

TÜRKMENISTANYŇ OBA HOJALYK WE DAŞKY GURŞAWY GORAMAK MINISTRLOGI
ÇÖLLER, ÖSÜMLIK WE HAÝWANAT DÜNYÄSI MILLI INSTITUTY

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТУРКМЕНИСТАНА
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПУСТЫНЬ, РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

MINISTRY OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT PROTECTION OF TURKMENISTAN
NATIONAL INSTITUTE OF DESERTS, FLORA AND FAUNA

ÇÖLLERI ÖZLEŞDIRMEGIŇ MESELELERI

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПУСТЫНЬ

PROBLEMS OF DESERT DEVELOPMENT

**1-2
2019**

Ашхабад

Международный научно-практический журнал

Издаётся с января 1967 г.

Выходит 4 номера в год

Свидетельство о регистрации № 159
от 14.12.99 г. в Управлении по печати при
Кабинете Министров Туркменистана

© Национальный институт пустынь, растительного
и животного мира Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана, 2019

DOI: 911.2 (235.132)

М. ОРАЗМУХАММЕДОВА

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДГОРНОЙ РАВНИНЫ ВОСТОЧНОГО КОПЕТДАГА

Предгорная равнина Восточного Копетдага расположена между северной подошвой хребта и южной кромкой Каракумов, её восточная граница проходит по руслу р. Теджен, а западная – по меридиану г. Анау.

В среднем плиоцене здесь в результате тектонических движений земной коры образовался Предкопетдагский краевой прогиб глубиной 8–10 тыс. м. Он сформировался в особой тектонической зоне, где, начиная с палеозойской эры, по-видимому, существовал крупный глубинный разлом [3,7]. Огромная мощность верхнепалеозойско-триасового комплекса позволяет предположить наличие в то время крупного прогиба, связанного с зоной этого разлома. Впоследствии прогиб был заполнен аллювиально-дельтовыми и аллювиально-пролювиальными отложениями.

Современный рельеф территории сформировался в конце неогена и в начале четвертичного периода. Ближе к Копетдагу он представлен холмисто-возвышенными участками, к северу имеет пологоволнистый характер с общим уклоном поверхности с юго-востока на северо-запад.

Эта территория относится к полупустынной и южно-пустынной климатическим зонам [2,5]. Продолжительность солнцестояния здесь составляет 2800–3000 ч/год, безморозный период длится 236 дней, средняя годовая температура воздуха – 16,3°C. Самой холодной за последние полвека была зима 1968/69 гг., когда температура в январе понижалась до –29°C. Среднемесячная температура летом здесь составляет около 30°C, а абсолютный максимум её отмечается в июле – 46–48°C. Общая сумма положительных температур выше 10°C – 5330–5800°C в год. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 176–200 мм. Зимой здесь преобладают ветры восточного и юго-восточного направления, а летом – северо-западного. Средняя скорость ветра в

январе составляет 1,8–2,0 м/с, в июле – около 2–3 м/с.

На равнину с Копетдага стекают реки Меана, Чаача, Лайынсув, Дурунгар, Арчиньян, Гозганчай, Душак (Келет) и Бабадурмаз, а по её северной части протекает Каракум-река. Грунтовые воды залегают на глубине от 1,5 (ближе к Каракум-реке) до 20 м (к горам).

Почвы этой территории – светлые и типичные серозёмы, луговые, такыровидные и такыры, местами в виде сплошных массивов встречаются такыровидные солонцеватые, а на Меана-Чаачанской и Бабадурмазской равнинах – солончаки [2,4].

Растительность представлена в основном псаммофитами, галофитами и ксерофитами [1]. На освоенных участках выращивают хлопчатник, пшеницу, ячмень, бахчевые и садовые культуры.

В ландшафтно-экологическом отношении рассматриваемая территория находится на юге Туранской ландшафтно-экологической равнины, но по тектонико-геологическому строению – на поверхности Предкопетдагского краевого прогиба. Она входит в состав Среднеазиатской горной ландшафтно-экологической области, относится к южной подзоне пустынь и находится в составе Предкопетдагского ландшафтно-экологического округа [4,6]. Его территория в геологическом и физико-географическом отношении представлена аллювиально-пролювиальными отложениями четвертичного, а также современного возраста конусов выноса рек и временных водотоков, стекающих со склонов гор.

В пределах этого округа выделяются следующие ландшафтные зоны: Гяурская возвышенность; Бабадурмазская равнина; древняя дельта р. Солтандеш; Какинское холмогорье; Караханская возвышенность; дельта р. Душак (Келет); дельта р. Меана; Меана-Чаачанская равнина; дельта р. Чаача; золотые пески.

Меана-Чаачанская равнина расположена в северо-восточной части рассматриваемой территории, ближе к долине р. Теджен. Современный ландшафт сформировался в верхнечетвертичный период. Рельеф сложен аллювиально-пролювиальными и отложениями конусов выноса рек и временных водотоков, стекающих со склонов Копетдага; уклон составляет 340–210 м с юго-запада на северо-восток. Глубина грунтовых вод на юге – 20–50, в центральной и северной частях – 5–10 м, а минерализация их колеблется от 1–3 до 10–50 г/л.

Здесь преобладают светлые и маломощные серозёмы, глинистые, такыровидные, такырные и песчаные почвы. На неосвоенных участках растут ксерофиты, на светлых серозёмах представлена осоково-мятликовая формация, предгорной глинистой равнине – кеврейково-полынная ассоциация, а на такыровидных и песчаных почвах – соответственно солянково-злаковая и черкезово-эфемеровая.

Караханская возвышенность расположена между г. Кака и с. Карахан на высоте 246–285 м над ур. м. Площадь её – около 30 км². Сформирована она в нижнечетвертичное время и сложена аллювиально-пролювиальными отложениями, а также конусами выноса рек Арчиньян, Лайынсув и временных водотоков, стекающих со склонов Восточного Копетдага. В образовании современного пустынно-песчаного рельефа мощностью 10–12 м с ксерофитной растительностью (верблюжья колючка, гребенщик, осока вздутая, тростник южный и др.) главную роль играли эоловые процессы.

Какинское халмогорье находится на юге г. Кака (абсолютная высота – 350–500 м над ур. м.), между речками Гозганчай и Душак. Ландшафт представлен холмистым рельефом среднечетвертичного возраста из супесчаных, глинистых и галечниковых отложений. На лёссовых, глинисто-суглинистых серозёмах и луговых (в долинах рек) почвах растут полынь метельчатая, верблюжья колючка, карелиния каспийская, галохарис щетинистоволосый, солянка шерстистая, гармала обыкновенная и др.

Бабадурмазская равнина сложена верхнечетвертичными и современными аллювиально-пролювиальными отложениями с песчаными, супесчаными, глинистыми почвами, а ближе к горам – галечниковыми и лёссовыми. Рельеф эрозионно-аккумулятивного типа (абсолютная высота – от 280–350 до 100–200 м над ур. м.) с уклоном на север. Грунтовые воды залегают близко (1,5–20 м), поэтому почвы сильно засолены, чаще солончаковые. На орошаемых участках, кроме культурных растений, растут гребенщик, шведа мелколистная, осока вздутая, карелиния каспийская, верблюжья

колючка, солянка, тростник южный, солянка шерстистая и др.

Гяурская возвышенность сложена песчаными и лёссовыми (ближе к горам) отложениями неогена, ниже- и среднечетвертичного возраста. Рельеф понижается с гор к Каракумам (абсолютная высота – 200–290 м над ур. м.). Южнее Каракум-реки на песчаных и лёссовых почвах растут осока вздутая, мятлик, на севере – солянка Рихтера, кандым, верблюжья колючка.

Древняя дельта р. Солтандеш находится на территории (абсолютная высота – 145–190 м над ур. м.), граничащей на севере с Низменными Каракумами, на юге – с Копетдагом, на западе и востоке – с Бабадурмазской равниной. Рельеф сложен аллювиально-пролювиальными отложениями континентального типа верхнечетвертичного и современного четвертичного периодов, а также конусов выноса р. Дурунгяр (длина – 137 км), стекающей со склонов Копетдага. Толщина аллювиальных отложений не превышает 15 м. Климатические условия такие же, как на Бабадурмазской равнине. Минерализация грунтовых вод – от 0,8–30 до 110–115 г/л. Почвы такыровидные, в некоторых местах лёссовые, глинистые, частично луговые. Растут преимущественно галофиты.

Дельта р. Душак (Келет) находится на территории между хребтами Копетдага и Меана-Чаачанской равниной, на границе с Какинским холмогорьем (абсолютная высота – 200–400 м над ур. м.). Ландшафт аккумулятивного типа сформирован наносами реки, отложениями современного четвертичного периода (процесс формирования продолжается). Ближе к горам почвы галечниковые, глинистые, дальше от них – песчаные, супесчаные. Климатические условия такие же, как на предгорной равнине Восточного Копетдага. Наличие р. Душак (длина – 72 км) и Каракум-реки обуславливает близкое залегание грунтовых вод (<20 м). Почвы – светлые и типичные серозёмы, такыры, такыровидные, солонцеватые и солончаки. Растительность типичная для полупустынь с преобладанием мятлико-осоковой формации, а на севере – пустынная. В предгорьях на глинистой почве растут кеврейк, полынь, на такыровидной – пырей, солянка.

Дельта р. Меана расположена на территории Меана-Чаачанской равнины, на границе с Копетдагом (абсолютная высота – 190–230 м над ур. м.). Ландшафт сформировался наносами реки (длина – 86 км), представленными отложениями четвертичного периода (кешинская свита) и современными отложениями толщиной в среднем 20–25 м. Общий уклон территории – с юго-запада на северо-восток. Ландшафт аккумулятивного типа. Уровень залегания

грунтовых вод вблизи гор – 50, в центре и на северо-востоке – 10–20 м, а их минерализация – 1,8–11 г/л. Почвы – солончаки, светлые и маломощные серозёмы, такыровидные. Растительность представлена в основном ксерофитами.

Дельта р. Чаача также находится на Меана-Чаачанской равнине, на юге и юго-западе граничит с Копетдагом. Рельеф понижается с юго-запада на северо-восток. Абсолютная отметка – 225–338 м. Ландшафт геологически, геоморфологически и по другим характеристикам схож с ландшафтом территории дельты р. Меана, что объясняется одинаковой историей их формирования. Длина реки – 89 км, глубина залегания грунтовых вод – 3–20 м, а их минерализация – 2–4 г/л. Почвы – солончаки, светлые и маломощные серозёмы, такыровидные. Растительность в основном представлена однолетними травами и ксерофитными кустарниками. На светлых серозёмах преобладают осоково-мятликовая формация, в предгорьях на глинистой равнине и песчаных массивах – кевреиково-полынная и черкезово-эфемеровые ассоциации.

Эоловые пески распространены в основном на приграничной территории предгорий Восточного Копетдага и пустыни Каракумы (абсолютная высота – 100–210 м над ур. м.). Это северная часть городов Энев и Кака, сложенная нижними и среднечетвертичными отложениями, и населённых пунктов Душак, Говшут, Гяурс, по территории которых протекает Каракум-река. Самые большие песчаные массивы находятся на востоке и северо-востоке. Пески дефляционно-аккумулятивного типа, барханные. Рельеф песчано-грядовой, грядово-бугристый. Высота песчаных гряд – 0,5–10 м. Направление движения эоловых песков – с юго-востока на северо-запад. Грунтовые воды залегают

на глубине 5–15 м, а их минерализация составляет 60 г/л. Из растений преобладают селин Карелина, кандым, верблюжья колючка, осока вздутая, мятлик луковичный, мортук восточный, костер кровельный, саксаул белый и чёрный, кандым, астрагал и др.

Почвенно-агроклиматические условия и водообеспеченность рассматриваемых территорий позволяют выращивать на них различные сельскохозяйственные и лесные культуры.

На территории Гяурской и Караханской возвышенностей, Какинского холмогорья, где преобладают незасоленные почвы лёссового типа, на базе использования вод горных рек можно выращивать фруктовые (урюк, яблоки, виноград и др.) и кормовые культуры. Причём, высаживать фруктовые деревья следует на участках с низким уровнем залегания грунтовых вод вдоль Каракум-реки, на незасоленных участках для полива можно использовать воду из ручьёв и вертикальных колодцев. Чтобы защитить фруктовые сады от летних северо-западных и юго-восточных ветров, вокруг них необходимо высаживать маклюру, айлант, гледичию, тутовник. По берегам реки в большом количестве следует посадить тутовые деревья, что будет способствовать снижению потерь воды на фильтрацию. Кроме того, чтобы предотвратить рост сорняков, среди деревьев необходимо посадить кормовые растения (кукуруза, клевер).

В горных ущельях вблизи сёл Хиваабат, Харчиньян и Гозган, на берегах рек Арчиньян, Лайынсу и Гозганчай можно создать рекреационные зоны.

Вышеперечисленные рекомендации позволят в полной мере использовать огромный потенциал рассматриваемой территории.

Служба по гидрометеорологии
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана

Дата поступления
8 июня 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев Э.А.* Растительность предгорных равнин Туркменистана, её экологические и индикационные свойства. Ашхабад: Ылым, 1994.
2. *Вальбе С.П., Смирнов Л.Н., Мирзаханов М.К.* Предкопетдагский краевой прогиб // Геология СССР. Т. 22: Туркменская ССР. М.: Недра, 1972.
3. *Дурдыев Х.* Развитие природных компонентов Низменных Каракумов и сохранение их экологического равновесия // Проб. осв. пустынь. 2008. №3.
4. *Лавров А.П., Орловский Н.С.* Почвенно-

- климатическое районирование равнинного Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1985.
5. *Петров М.П.* Климатическое районирование Туркменистана // Изв. ТФАН СССР. №1.
6. *Рахманов К.Б.* Почвы предгорной равнины Юго-Восточного Копетдага и пути их освоения. Ашхабад, 1986.
7. *Худайяров М.* Схема ландшафтно-экологического районирования территории Туркменистана // Проб. осв. пустынь. 2005. №1.

M. ORAZMUHAMMEDOVA

GÜNDOGAR KÖPETDAG ETEK DÜZLÜĞİN LANDŞAFT-EKOLOGIK AÝRATYNLYKLARY

Gündogar Köpetdag etegi düzlügi, Garagum çölüniň günortasynda ýerleşip, günbatarda Änew şäheriniň merdiany, gündogarda Tejen derýasy boýunça araçäkleşýär. Geçirilen landşaft-ekologik meýdan barlaglarynyň netijesinde Köpetdag etegi landşaft-ekologik okrugyň ýerasty we ýerüsti gurluşy, klimaty, suw we biologik baýlyklary boýunça Gäwers belentligini, Babadurmaz düzlüginini, Soltandesh-Durungär gadymy deltany, Kaka baýyrylygyny, Garahan belentligini, Duşak deltasyny, Mäneçay deltasyny, Mäne-Çäçe düzlüginini, Çäçeçay deltasyny we eol çägeleriniň landşaftlaryny tapawutlandyrmak mümkin. Gäwers we Garahan belentligi we Kaka baýyrylygy landşaftlarynda miweli baglary; Garagum derýasynyň ugrunda saýaly baglary, ot-ýmlik ekinleri ösdürmäge; Soltandesh-Durungär gadymy delta we Babadurmaz düzlügi landşaftlarynyň şorlaşan ýerlerinde fermerçilik hojalyklaryny döretmäge ähli mümkinçilikler bar. Gozgançay, Arçinýan we Laýynsuw akarlarynyň ugurlarynda, ýagny dag etekde ýerleşýän Gozgan, Hywaabat we Harçinýan obalarynda, dynç alyş we saglygy dikeldiş öýlerini açmak maksadalaýyk hasaplanylýar.

M. ORAZMUHAMMEDOVA

LANDSCAPE-ECOLOGICAL FEATURES OF EASTERN KOPETDAG FOOTHILL PLAINS

The foothill plains of the Eastern Kopetdag are located in the North between the highlands of the Kopetdag and the Karakum desert in the South, in the West on the meridian of the city of Anau and the river Tedzhen in the East. On the basis of conducted field studies, as well as of the above- and underground earth structure, climate and biological diversity, the landscape-ecological district of the Kopetdag foothills was divided into the following landscapes: Gyawerselevation, Babadurmazplains, Ancient delta of Soltandesh–Durungyar, Kaka hills, Garahanelevation, delta of Dushak, delta of Myanechay, Myane-Chyache plains, delta of Chyachechayand Eol sands. Gyawers and Garahan elevations, Kaka hills are suitable for berry crops, the Karakum river site is suitable for cultivation of shady plants and forage crops, salt marshes of Babadurmaz plains and Ancient delta of Soltandesh-Durungyar can be used for farming. The watercourse sites of Gozgançay, Archinyan and Layinsuw, i.e. the foothill villages of Gozgan, Hywaabat and Harchinyan are recommended for sanatoriums and retreat centers.

ОЧИСТКА ВОД БАДХЫЗСКИМИ ЦЕОЛИТАМИ

Рациональное использование и охрана водных ресурсов – одна из важнейших проблем во всём мире, но наиболее остро она стоит в странах Центральной Азии, где дефицит пресной воды особенно ощутим. В связи с этим в качестве перспективных источников водопотребления следует рассматривать вторичные водные ресурсы – подземные минерализованные, производственные, коллекторно-дренажные воды и др. Однако использование этих вод в практических целях возможно только после их очистки и опреснения. Для этого учёными разработаны различные методы, в частности на основе использования местных минерально-сырьевых ресурсов в качестве сорбентов. К таковым относятся цеолиты, бентониты, глаукониты, каолины, доломиты и другие алюмосиликатные, карбонатные породы.

Рассмотрим результаты исследований возможности использования для очистки вод цеолитов Бадхызского холмогорья.

Как известно, природные цеолиты являются сырьём многоцелевого назначения. Они обладают адсорбционными, ионообменными, молекулярно-ситовыми, каталитическими и другими свойствами, в связи с чем успешно используются для очистки вод от токсичных и органических веществ, от красителей в химической, лёгкой, пищевой и других отраслях промышленности. Именно поэтому за рубежом, в частности в США, Японии, Болгарии и странах СНГ, ведётся их интенсивная и масштабная добыча [5].

В нашей стране, в частности в Бадхызском холмогорье, сосредоточены огромные запасы цеолитовых пород. По прогнозам учёных, они составляют около 40 млн. т. Наиболее перспективными для народного хозяйства являются месторождения Кунгурали, Придорожное, Дженок, Заприточное, Бердыклыч [2,3]. К сожалению, их разработка пока не ведётся, тогда как потребность различных отраслей народного хозяйства в этих доступных материалах вызывает необходимость промышленного освоения указанных месторождений.

Исследования показали, что бадхызские цеолиты представляют собой алюмосиликат с каркасной структурой из тетраэдров SiO_4 и AlO_4 , в центре которых находятся атомы Al и Si, а в вершинах – кислорода. Они представлены в основном клиноптилолитом с 15–

90%-ным содержанием основного минерала и соотношением $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3 = 8\div 11$ [4]. По катионному составу клиноптилолитные породы содержат Na, Ca, Mg, K и Fe в значительном количестве (табл. 1). Причём, образцы месторождения Придорожное характеризуются сравнительно высоким содержанием Na и Ca. Результаты химического, рентгенофазового и дифференциально-термического анализа образцов цеолитов показали их высокую стойкость к термическому и химическому воздействию, а также возможность их использования в качестве сорбентов.

Способность бадхызских цеолитов к сорбции изучена нами на образцах месторождений Придорожное, Северный и Южный Кунгурали. Сорбционное разделение ионов жёсткости и токсичного стронция проведено в динамических условиях из их хлоридных растворов следующего состава (г-экв/л): 0,01N MgCl_2 , 0,01N CaCl_2 и 0,0025N SrCl_2 . Через лабораторную колонку, заполненную 5 г цеолита (фракции $0,315\div 0,50$ мм) пропускали раствор с линейной скоростью 0,29 м/ч. После сорбции содержание Ca^{2+} , Mg^{2+} в растворах определяли комплексно-метрическим методом, а Sr^{2+} – на атомно-абсорбционном спектрофотометре [1].

Результаты извлечения стронция на фоне солей Ca и Mg при пропускании через сорбент разных объёмов очищаемой воды свидетельствуют, что в первых 10 мл воды стронций извлекается на 99% (табл. 2). При объёме воды 50 мл она очищается на 78%, а кальций и магний извлекаются на 17% от исходных концентраций (рис. 1).

Таким образом, опыты по сорбции при наличии в большом количестве ионов Ca и Mg демонстрируют ярко выраженную селективность природного цеолита к стронцию.

Как известно, в сточных водах сельскохозяйственного производства, пищевой промышленности и коллекторно-дренажных часто присутствуют биогенные элементы, особенно соединения азота и фосфора как результат использования в большом количестве минеральных и других удобрений. Биогенные элементы способствуют эвтрофикации воды, то есть интенсивному росту водорослей в водоёмах и их “цветению”, в результате чего она становится не пригодной для использования

Таблица 1

Усреднённый химический состав некоторых цеолитовых пород, %

Месторождение	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	H ₂ O	Потери при прокаливании
Придорожное	65,12	0,09	12,84	2,91	0,09	0,02	3,19	1,44	2,45	2,94	0,66	2,12	7,91
Северный Кунгурали	66,28	0,21	13,86	1,89	0,06	0,06	3,22	1,26	1,49	2,66	0,46	2,11	7,01
Южный Кунгурали	68,02	0,34	13,67	2,26	0,03	0,03	2,87	1,45	1,58	2,44	0,71	2,63	6,67

Таблица 2

Сорбционные характеристики цеолитовых образцов

Месторождение	ПДЕ, мг-экв/г (К, мл/мг-экв)		
	Sr	Ca	Mg
Придорожное	0,27 (231)	0,13 (29)	0,04 (4)
Северный Кунгурали	0,08 (47)	0,05 (12)	0,05 (7)
Южный Кунгурали	0,13 (110)	0,09 (17)	0,05 (7)

Таблица 3

Степень извлечения ионов Sr²⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ на разных стадиях процесса сорбции

Объём очищенной воды, мл	Извлечение Sr ²⁺ , %	Извлечение Ca ²⁺ +Mg ²⁺ , %
10	99,0	65,0
50	78,0	17,0
100	65,0	10,0
300	27,0	3,0

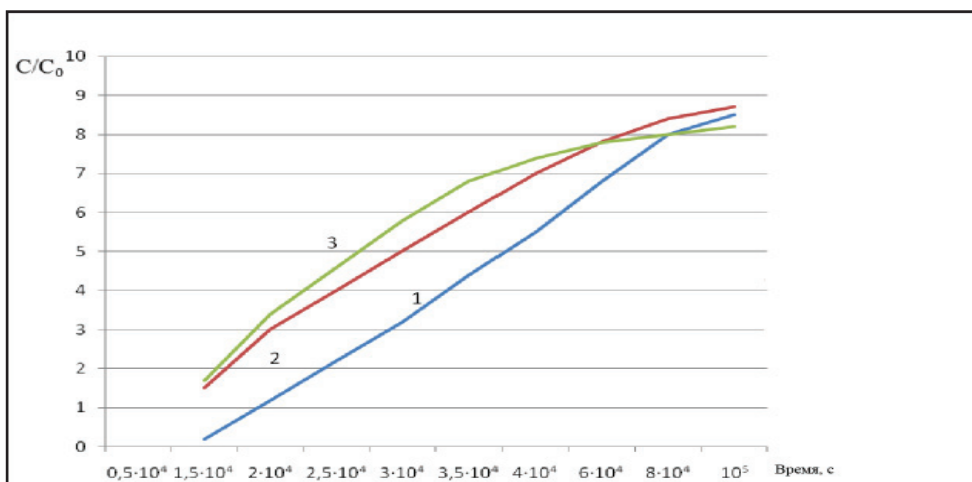
в коммунально-бытовом секторе, разведения рыбы и др. Поэтому очистке таких вод, в частности, от аммонийного азота, то есть иона NH₄⁺, уделяется большое внимание. Её производят различными методами, в том числе сорбционными с использованием природных цеолитов. Из всех изученных нами цеолитов наиболее подходящим для решения поставленной задачи оказался клиноптилолит. Об этом свидетельствуют также данные литературы [6]. Статическая ионообменная ёмкость его по NH₄⁺ составляет 2,6–2,9 мг-экв/г. Опыты по сорбции NH₄⁺ были проведены в динамических условиях, при этом использовался клиноптилолит с размером частиц 1,0÷1,6 мм из раствора, содержащего 32,4 мг/л NH₄⁺, 836,0 – Ca²⁺, 180,0 мг/л – Mg²⁺ – (концентрация всех солей – 3120,0 мг/л). Динамические кривые сорбции (рис. 2) показывают, что цеолит проявляет значительную селективность к иону аммония. Относительно исходных концентраций NH₄⁺ сорбируется

активной Ca (в 14 раз) и Mg (в 4), несмотря на присутствие их в больших количествах. Согласно этим данным, деаммонизация прошла на 65% при приемлемом в ионообменной технологии соотношении объёмов очищенной воды и цеолита.

Для использования цеолитов в качестве сорбентов из водных сред необходимо было определить количество и состав воднорастворимых примесей. Результаты анализа водной вытяжки показали, что наименьшее количество растворимых в воде примесей было у образца месторождения Придорожное, и соотношение SiO₂/Al₂O₃ при контакте с водой изменялось незначительно. Среди растворимых примесей находятся хлориды и карбонаты натрия, кальция, магния и другие соли.

Необходимо было также определить устойчивость цеолита к воздействию кислоты при использовании её для кондиционирования и регенерации сорбента. Образцы цеолитов

а



б

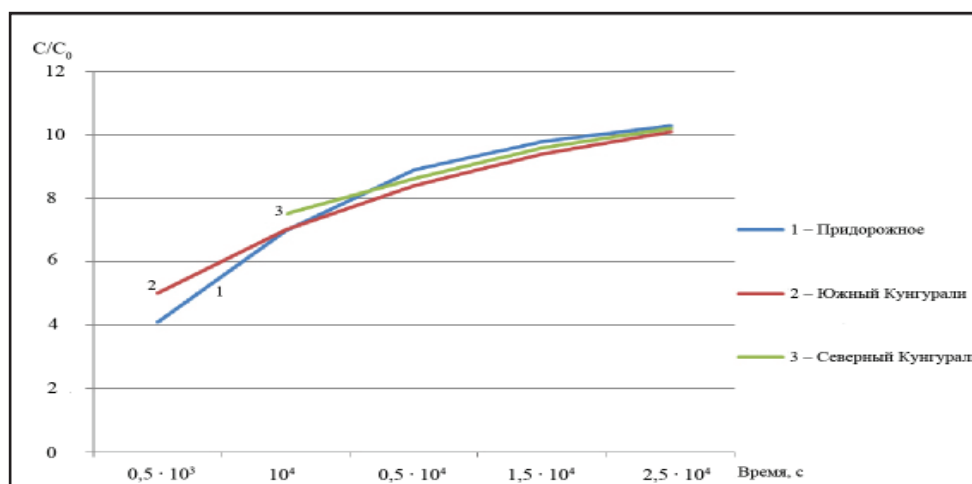


Рис. 1. Выходные кривые сорбции Sr^{2+} (а) и $\sum Ca^{2+}, Mg^{2+}$ (б) при их начальной (C_0) и конечной (C) концентрации

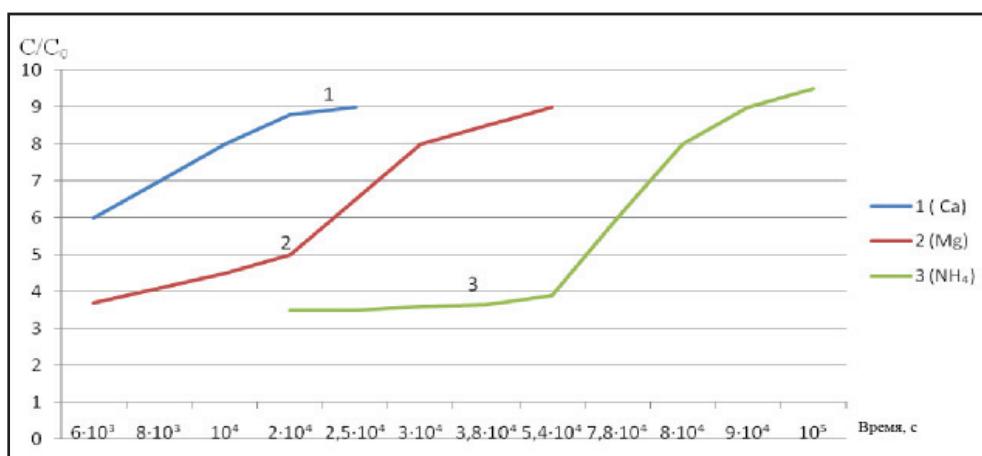


Рис. 2. Выходные динамические кривые сорбции Ca^{2+} , Mg^{2+} и NH_4^+

были обработаны соляной кислотой в концентрации 0,01–1,4N, после чего установлено, что увеличение последней приводит к вымыванию тяжёлых металлов и кремнийсодержащих примесей. Рентгеноструктурным анализом установлено, что при концентрации кислоты $\geq 0,1N$ наблюдается разрушение цеолита. Все образцы при этом теряют до 22% навески, и значительно уменьшается соотношение SiO_2/Al_2O_3 по сравнению с его исходным значением. По-видимому, это происходит из-за декатионирования сорбента на стадии

полного обмена с получением водородной формы цеолита.

Таким образом, цеолиты бадхызских месторождений представляют собой клиноптололит, обладающий сорбционной активностью, высокой термической и химической стойкостью, что делает возможным их регенерацию, активацию и модификацию.

Цеолиты месторождений Кунгурали и Придорожное могут быть использованы в качестве сорбентов для очистки вод благодаря их высокой селективности и активности к ионам стронция и аммония.

Международный университет нефти и газа
(Туркменистан)

Дата поступления
20 октября 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ворочкова О.Д., Никуличева Т.В., Евжанов Х.Н. и др. Исследование возможности использования природных цеолитов Туркменистана в качестве сорбентов // Тр. Ин-та химии АН Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1995. Вып. 3.

2. Михайлов А.С., Кринари А.И., Маслов С.Е. Цеолитовые породы юга Туркмении // Докл. АН СССР. 1971. Т. 199. № 3.

3. Раевский М.И., Журавлев Ю.Г. Цеолитовые породы намаксарской свиты Бадхыза // Изв. АН ТССР. Сер. физ.-техн., хим. и геол. наук. 1973. №2.

4. Текаев А.Т., Самойлова Н.Н. Особенности физико-химических свойств цеолитсодержащих пород Юго-Восточного Туркменистана // Тр. Ин-та химии АН Туркменистана. 1993. Вып. 2.

5. Цицишвили Г.В., Андроникашвили Т.Г., Киров Г.Н., Филизова Л.Л. Природные цеолиты. М.: Химия, 1985.

6. Челищев Н.Ф., Володин В.Ф., Крюков В.Л. Ионообменные свойства природных высококремнистых цеолитов. М.: Наука, 1988.

H.ÝOWJANOW, T. NIKULIÇEWA, O. BEGMYRADOWA

SUWLARY BADHYZ SEOLITLERI BILEN ARASSALAMAK

Günorta-Gündogar Türkmenistanyň Badhyz kánleriniň seolitlerini sorbent hökmünde suwlary arassalamakda ulanmagyň mümkinçiligi görkezilen. Suwlary kalsiý, magniý, stronsiý we ammoniý ionlaryndan arassalamagyň şertleri tejribeleriň üsti bilen anyklanylýan. Seolitleriň aýratyn-da stronsiý we ammoniý ionlaryna bolan ýokary selektiwligi we işjeňligi görkezilen.

Kh. EVJHANOV, T. NIKULICHEWA, O. BEGMYRADOVA

WATER PURIFICATION BY BADKHYZ ZEOLITES

The possibility of using as sorbent zeolites of Badkhyz deposits of South-Eastern Turkmenistan for purification of water has been showed. The results of studies on the purification of water from calcium, magnesium, strontium and ammonium ions are presented. High selectivity and activity of zeolites, especially to ions of strontium and ammonium, have been revealed.

А.Ж. АТАКАНОВ, Н.А. КАРАБАЕВ, Д.П. ХАЛИМОВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ДЛЯ ОРОШЕНИЯ В КЫРГЫЗСТАНЕ

С увеличением площади орошаемых земель в странах Средней Азии и, соответственно, объёма используемой при этом воды с каждым годом обостряется проблема её дефицита. В связи с этим необходим поиск дополнительных источников орошения.

Одним из путей решения этой проблемы является повторное использование минерализованных коллекторно-дренажных вод. Кроме того, эти воды после соответствующей обработки можно использовать не только для орошения сельскохозяйственных культур, но и для промывки засоленных земель. При этом, чтобы избежать их вторичного засоления, очень важно определить пригодность этих вод для повторного использования, то есть провести анализ на содержание в них вредных веществ и определить способы их нейтрализации.

Как правило, пригодность коллекторно-дренажных вод для повторного использования в целях орошения сельскохозяйственных культур устанавливают путём определения содержания ионов натрия и влияния такого полива на физико-химические свойства почвы, а также прогнозирования возможных процессов на длительный период.

Оценка пригодности коллекторно-дренажных вод для орошения и промывки почв должна основываться на составлении прогноза изменения водно-солевого режима почв с учётом минерализации и химического состава оросительных вод, водно-физических, физико-химических свойств и водного режима почв, глубины залегания, минерализации и химизма грунтовых вод. Оценка проводится дифференцировано с учётом почвенно-геохимических особенностей различных природных зон, показателя рН воды и почвы, химического состава и структуры почв и др.

В основе разработки различных классификаций оценки качества ирригационных вод лежит определение концентрации в них иона натрия. В США эта величина называется SAR (*sodium adsorption ratio* – натрий-адсорбционное отношение), у нас – натриевый показатель P_{Na} .

Величина SAR определяется формулой

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}, \quad (1)$$

где Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} – содержание ионов в воде.

С помощью показателя SAR (или P_{Na}) определяется возможность вхождения Na^+ в почвенно-поглощающие комплексы (ППК) и развития осолонцевания почв. Этот показатель позволяет спрогнозировать, при каком составе ирригационных вод доля Na^+ превысит допустимую величину. Чем выше опасность засоления почв, тем более низкими показателями характеризуется критическая величина SAR.

В почвах Баткенской области Кыргызстана содержание ионов Na^+ и Ca^+ повышено. Это необходимо учитывать при поливе минерализованными водами, так как это способствует накоплению солей в корнеобитаемом слое выше допустимого предела и, соответственно, ухудшению физико-химических свойств почвы в результате её осолонцевания при поглощении из поливной воды катионов Na и Mg.

Важным критерием оценки качества поливных вод является содержание в них натрия и магния. Известно, что натрий очень токсичен и потому вреден для сельскохозяйственных культур, а магний неблагоприятно воздействует на почву: при его содержании в воде более 50% от суммы $\sum(Ca^+ + Mg^+)$ он активизирует адсорбирование Na почвой в контакте её с водой, усиливая тем самым его вредное воздействие.

Содержание магния, а иногда и натрия, и соды в водах Баткенской долины в основном повышено. В связи с этим для повторного использования коллекторно-дренажных вод необходимо уменьшить вредное воздействие ионов этих элементов на химизм и качество вод. При внесении химических мелиорантов в солонцовую почву происходит замена обменного натрия кальцием, улучшаются физические и водно-физические свойства, повышается урожайность сельскохозяйственных культур (рис. 1).

Внесение химических мелиорантов в поверхностный слой пахотного горизонта одновременно с поливной водой вместо трудоёмкого процесса их разбрасывания способствует более равномерному распределению в почве и экономит материально-технические средства. Они вносятся небольшими дозами с каждым поливом, и такое дробное внесение способствует улучшению водно-физических и физико-химических

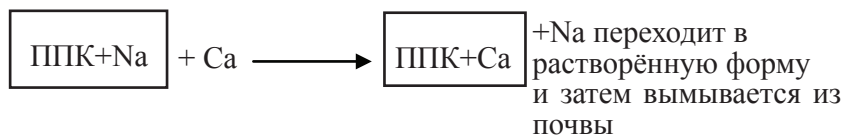
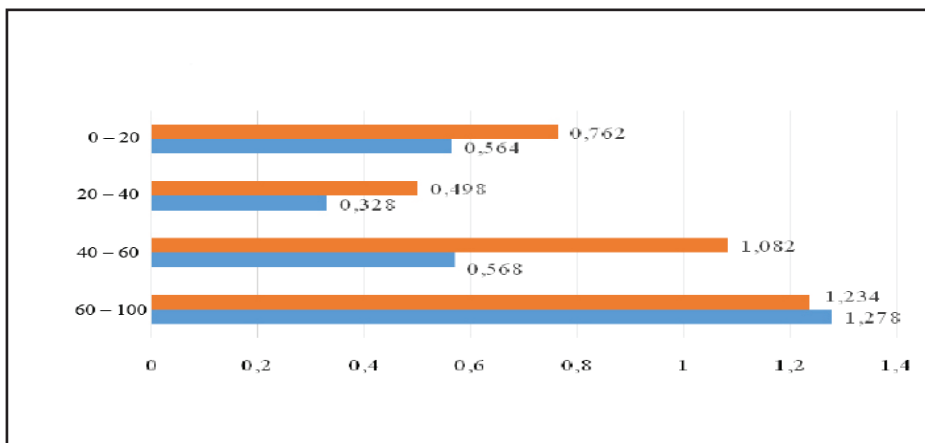
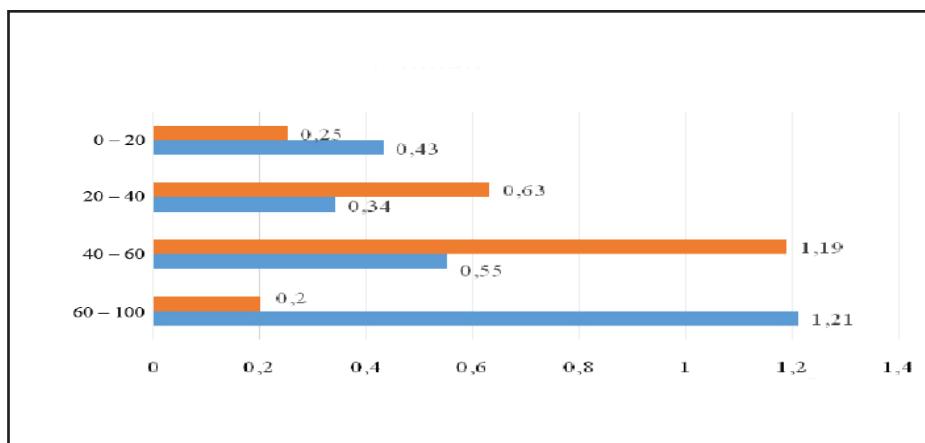


Рис 1. Схема замещения обменного Na^+ в ППК на ионы Ca^+

а



б



в

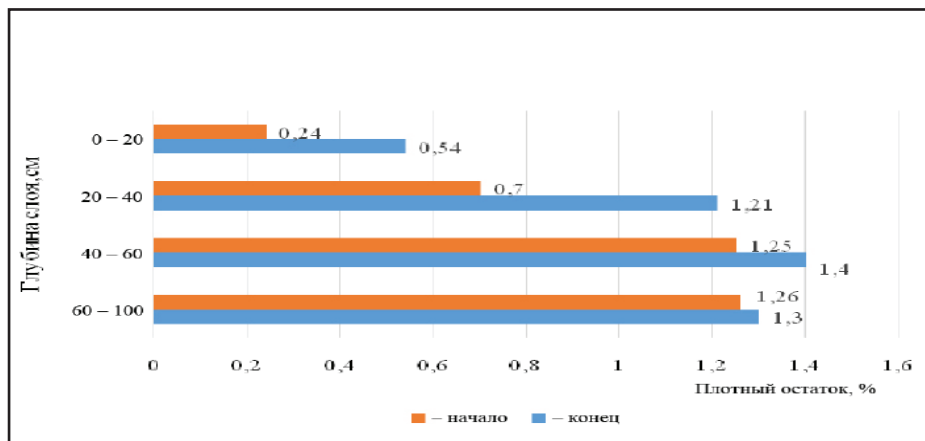
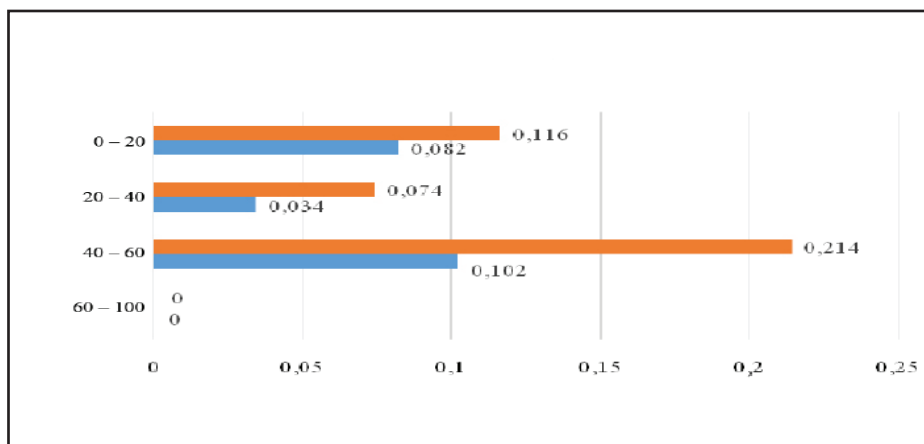
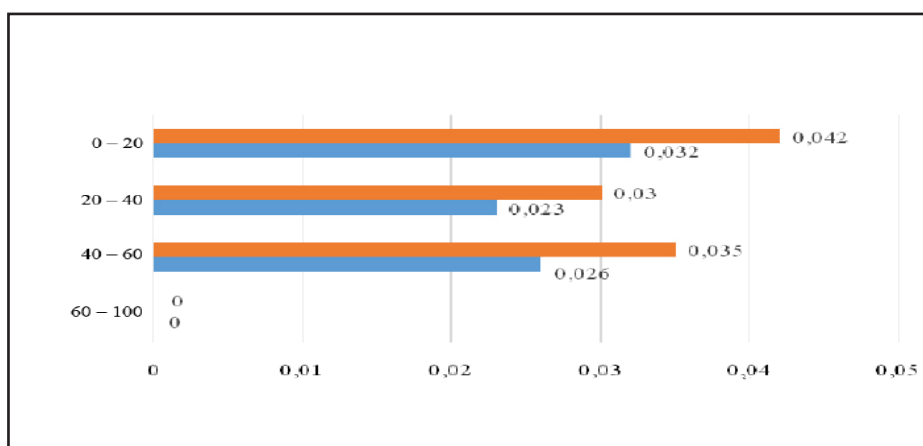


Рис. 2. Диаграмма изменения засоленности почв при орошении водой с добавлением извести +HNO_3 (а), $\text{Ca(NO}_3)_2$ (б) и коллекторно-дренажной (в)

а



б



в

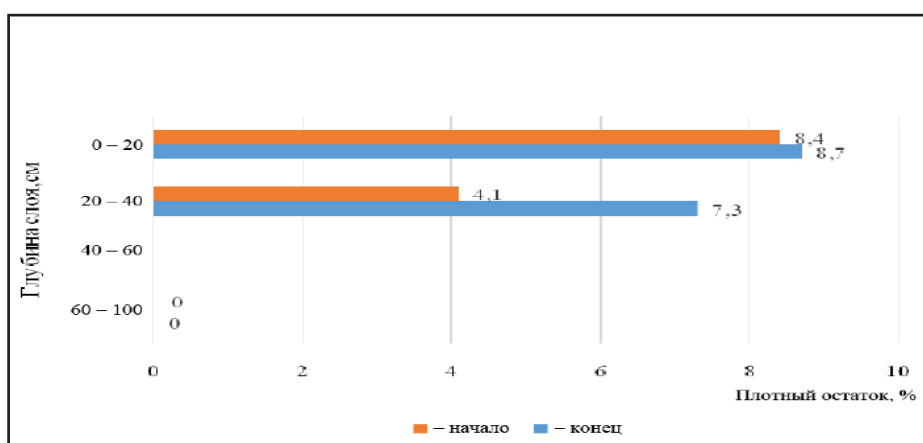


Рис. 3. Диаграмма изменения содержания ионов Ca^{2+} (а) и Mg^{2+} (б), поглощённого Ca (в) в почве при орошении водой, обогащённой химическими мелиорантами

Химический состав почв при орошении водой, обогащённой известью + HNO_3

Глубина, см	Плотный остаток, %	Ионный состав, %/мг-экв							Σ ионов	мг-экв/100 г почвы			
		CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{++}K^+		Емк. погл.	состав Na^+	погл. Ca^{2+}	основ. Mg^{2+}
Весна													
0–20	0,762	0,001/0,03	0,033/0,54	0,027/0,76	0,444/9,22	0,116/5,80	0,042/3,50	0,028/2,25	0,691	10	0,52	8,4	Нет
20–40	0,498	0,001/0,03	0,032/0,52	0,013/0,37	0,294/6,12	0,074/3,70	0,030/2,50	0,019/0,84	0,463	5,5	0,47	4,1	—«—
40–60	1,082	0,001/0,03	0,030/0,49	0,010/0,26	0,660/13,74	0,214/10,70	0,035/2,90	0,022/0,94	0,972	5	0,32	Нет	—«—
60–100	1,234	Следы	0,039/0,64	0,012/0,34	0,786/16,36	0,186/9,30	0,083/0,80	0,029/1,24	1,136	5	Нет	—«—	—«—
Осень													
0–20	0,564	Нет	0,088/0,046	0,020/0,56	0,347/7,22	0,082/4,10	0,032/2,60	0,035/1,54	0,544	10	0,57	8,7	Нет
20–40	0,328	0,001/0,03	0,088/0,046	0,034/0,68	0,191/3,96	0,034/1,70	0,023/1,90	0,036/1,57	0,338	9,5	0,69	7,3	0,9
40–60	0,568	Нет	0,026/0,43	0,017/0,46	0,357/7,43	0,102/5,10	0,026/2,10	0,026/1,14	0,554	9	0,44	Нет	Нет
60–100	1,278	—«—	0,026/0,43	0,013/0,37	0,852/17,74	0,260/13,00	0,052/4,25	0,030/1,29	1,233	8,5	Нет	—«—	—«—

Химический состав почв при поливе водой, обогащённой Са (NO₃)₂ x 2H₂O

Глубина, см	Плотный остаток %	Ионный состав, %/мг-экв							Σ ионов	мг-экв/100 г почвы				
		CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺		Е м к. погл.	состав Na ⁺	погл. Са ²⁺	основ. Mg ²⁺	pH
Весна														
0-20	0,252	Нет	0,039/0,64	0,011/0,31	0,13/2,71	0,056/2,8	0,004/0,3	0,013/0,56	0,253	7	0,36	4,4	3,2	8,4
20-40	0,628	←←	0,035/0,57	0,008/0,23	0,38/7,91	0,104/5,2	0,036/3	0,012/0,51	0,575	6,5	0,44	6,8	Нет	8,25
40-60	1,192	←←	0,033	0,01	-	-	-	-	0,128	5	0,43	Нет	←←	8,15
60-100	-	←←	-	-	-	-	-	-	0,168	5	0,43	←←	←←	8,05
Осень														
0-20	0,428	Нет	0,028/0,46	0,02/0,56	0,262/5,45	0,056/2,8	0,024/2	0,038/1,67	0,428	10	0,6	4,8	2,4	8,4
20-40	0,338	←←	0,03/0,49	0,023/0,65	0,201/4,18	0,04/2	0,017/1,4	0,044/1,92	0,355	9,5	0,48	5,2	1,4	8,4
40-60	0,548	←←	0,026/0,43	0,02/0,56	0,385/8,02	0,08/4	0,03/2,5	0,058/2,51	0,599	9	0,5	Нет	Нет	8,2
60-100	1,214	←←	0,023	0,023	0,852	0,225	0,067	0,04	1,22	8,5	0,62	←←	←←	8,1

Химический состав почв при орошении коллекторно-дренажной водой (контроль)

Глубина, см	Плотный остаток %	Ионный состав, %/мг-экв						Σ ионов	мг-экв/100 г почвы				
		CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺		Na ⁺ + K ⁺	емк. погл.	состав Na ⁺	погл. Ca ²⁺	основ. Mg ²⁺
Весна													
0-20	0,24	Нет	0,038/0,62	0,001/0,03	0,128/2,6	0,032/1,6	0,016/1,3	0,088/0,35	0,22	8,5	0,44	4,8	6,3
20-40	0,704	←←	0,034/0,56	0,016/0,28	0,44/9,16	0,13/6,5	0,033/2,75	0,017/0,75	0,664	8,5	0,27	7,78	0,51
40-60	1,252	←←	0,029/0,48	0,013/0,37	0,81/16,86	0,281/14	0,033/2,75	0,022/0,96	1,188	6	0,44	Нет	Нет
60-100	1,256	←←	0,028/0,46	0,013/0,37	0,81/16,86	0,235/11,75	0,064/5,25	0,016/0,69	1,166	5,5	0,47	←←	←←
Осень													
0-20	0,54	Нет	0,03/0,49	0,029/0,82	0,319/6,64	0,066/3,3	0,033/2,7	0,045/1,95	0,522	9	0,68	5,5	5,3
20-40	1,206	←←	0,023/0,38	0,02/0,56	0,782/16,28	0,21/10,5	0,07/5,75	0,022/0,97	1,127	8,5	0,63	Нет	Нет
40-60	1,395	←←	0,033/0,54	0,015/0,42	0,922/19,2	0,235/11,75	0,073/6	0,055/2,41	1,333	7	0,75	←←	←←
60-100	1,303	←←	0,034	0,012	0,917	0,19	0,091	0,069	1,313	6,8	0,56	←←	←←

свойств почвы (рис. 1–3), повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Полив коллекторно-дренажной водой, обогащённой химическими мелиорантами, участков с посевами люцерны и кукурузы дал хороший результат. Это подтвердил анализ

образцов почв (табл. 1–3), которые были взяты дважды: весной (до полива почвы мелиорированными дренажными водами) и осенью (после орошения ими сельскохозяйственных культур).

Кыргызский научно-исследовательский институт ирригации

Дата поступления
20 сентября 2018 г.

A.Ž. ATAKANOW, N.A. KARABAÝEW, D.P. HALYMOW

GYRGYZYSTANDA ZEÝAKABA-ZEÝKEŞ SUWLARYNYŇ ULANYLYŞY

Gyrgyzystanyň Batken welaýatynyň oba hojalyk ekinleriniň suwarylmagy üçin, zeýakaba-zeýkeş suwlarynyň gaýtadan ulalylmagy boýunça ylmy barlg we tejribe işleriniň netijeleri getirilýär.

A.J. ATAKANOV, N.A. KARABAEV, D.P. KHALIMOV

USE OF COLLECTOR-DRAINAGE WATER FOR IRRIGATION IN BATKEN REGION

The results of scientific and researches and experimental works on the reuse of collector-drainage waters for irrigation of agricultural crops in Batken region are considered.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА РАБОТНИЦ ШЕЛКОМОТАЛЬНОЙ ФАБРИКИ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

Как известно, здоровье трудоспособного населения различных профессиональных групп зависит от интенсивности и продолжительности воздействия различных факторов производственной среды и степени адаптации к ним [18].

Исследования функциональных возможностей организма человека при адаптации к внешнему воздействию проводились в основном с детьми дошкольного и школьного возраста, а также студенческой молодежью [1,4,8,15,20,23,25]. Что же касается состояния здоровья женщин при сочетанном воздействии на их организм производственных и климатических факторов, то эта проблема требует тщательного изучения.

При работе в условиях жаркого климата организм человека подвергается воздействию высокой температуры воздуха и интенсивной инсоляции, непосредственно влияющих на функциональное состояние физиологических систем, ответственных за сохранение гомеостаза. Кроме того, физическая работа является дополнительным источником эндогенного тепла и в зависимости от её интенсивности и длительности при высокой внешней температуре может вызвать определённое напряжение терморегуляторной и сопряжённых с ней систем организма [24,26]. Происходящее по этой причине нарушение функционирования регуляторных и гомеостатических систем обуславливает формирование скрытых патологических состояний, предшествующих заболеванию [13,17]. Значит, чтобы сохранить здоровье в будущем, необходимо проводить оценку функционального состояния организма и его адаптационных возможностей в период, когда ещё нет признаков заболевания.

В связи с этим была поставлена следующая цель: выявить функциональные возможности женского организма при адаптации к физической нагрузке в условиях жаркого климата.

Под наблюдением находились 100 работниц кокономотального цеха Ашхабадской шёлкомотальной фабрики в возрасте 18–49 лет (в среднем $27,46 \pm 0,86$). Исследования проводились в производственных условиях утром, в первый час рабочей смены два дня подряд зимой и летом. Женщины были разделены на группы по возрасту: 18–29 лет – 63% (средний стаж работы – $2,72 \pm 0,71$ лет), 30–39 – 21% ($3,71 \pm 0,57$), 40–49 лет – 16% ($11,30 \pm 1,96$). Основными неблагоприятными

для организма женщин факторами в кокономотальном цехе, где производятся технологические операции по выработке сырцовых нити, являются: повышенная относительная влажность воздуха (зимой – 82–92%, летом – 79–85%); шум, превышающий ПДУ (110 дБ) на 10–15 дБ; высокая температура воздуха летом ($35–39,5^\circ\text{C}$).

Для определения адаптационных возможностей женского организма в этих условиях использована теория Р.М. Баевского о гомеостазе и адаптации, согласно которой сердечнососудистая система является индикатором общих приспособительных реакций всего организма [5]. Определялись следующие показатели: систолическое (АДс) и диастолическое (АДд) артериальное давление – с помощью тонометра по методу Н.С.Короткова; частота сердечных сокращений (ЧСС) – посредством пальпации; пульсовое (Пд) и среднединамическое (СДд) давление; систолический объём крови (СО); минутный объём кровообращения (МОК); периферическое сопротивление сосудов (ПСС) – путём расчёта [27]. Функциональное состояние системы кровообращения и степень её адаптации к физическим нагрузкам определялись на основе расчёта индекса функциональных изменений (ИФИ) в баллах [6]

$$\text{ИФИ} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{АДс} + 0,008 \times \text{АДд} + 0,014 \times \text{В} + 0,009 \times \text{М} - 0,009 \times \text{Р} - 0,273,$$

где В – возраст; М и Р – соответственно масса (кг) и длина (см) тела.

В качестве показателя, характеризующего состояние функционального резерва сердечнососудистой системы, использован коэффициент экономичности кровообращения (КЭК), измеряемый в условных единицах по формуле [14]

$$\text{КЭК (усл. ед.)} = (\text{АДс} - \text{АДд}) \times \text{ЧСС}.$$

Его значение более 2600 усл. ед. свидетельствует о снижении функционального резерва системы кровообращения.

Функциональную активность системы кровообращения обследуемых женщин разных возрастных групп определяли с помощью коэффициента выносливости (КВ), измеряемого в условных единицах по формуле [14]

$$\text{КВ} = \text{ЧСС} \times 10 / (\text{АДс} - \text{АДд}).$$

Величина КВ более 16 усл. ед. указывает на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы. Учитывая, что регулятором её функционального состояния и степени адаптации является вегетативная нервная система, определялся вегетативный индекс Кердо (ВИК) по формуле [10]

$$\text{ВИК} (\%) = (1 - \text{АДд/ЧСС}) \times 100.$$

Значение ВИК, равное или близкое нулю, свидетельствует о равновесном состоянии симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, его положительная величина – об активности симпатического отдела, а отрицательная – об эффектах парасимпатического отдела.

По биологическому (функциональному) возрасту, то есть степени постарения, можно количественно оценить состояние здоровья организма (“возрастной износ физиологических функций”) [3,7,9,21].

Объективный биологический возраст женщин (ОБВ) определялся по методике НИИ геронтологии АМН РФ [12] с помощью следующих показателей: пульсовое давление (Пд); статическая балансировка (СБ) при стоянии на левой ноге; масса тела (МТ); субъективная оценка здоровья (СОЗ) – посредством ответов на 29 вопросов. Использовалась формула

$$\text{ОБВ} = -1,463 + 0,415 \times \text{Пд} - 0,140 \times \text{СБ} + 0,248 \times \text{МТ} + 0,694 \times \text{СОЗ}.$$

Чтобы судить о степени биологического постарения, следует сопоставить индивидуальную величину ОБВ с должным биологическим возрастом (ДБВ), который характеризует популяционный стандарт темпа старения

$$\text{ДБВ} = 0,581 \times \text{КВ} + 17,24,$$

где КВ – календарный (по паспорту) возраст.

Индекс степени постарения (ОБВ–ДБВ) указывает, на сколько условных лет обследуемый моложе или старше, чем его сверстники (в среднем).

Коэффициент степени постарения (ОБВ:ДБВ) характеризует, во сколько раз объективный биологический возраст данного индивидуума больше или меньше, чем у его сверстников.

Сравнительный анализ основного гемодинамического показателя – минутного объёма кровообращения, показал, что у женщин с 30 лет он статистически значимо снижается зимой за счёт уменьшения частоты сердечных сокращений и систолического объёма крови, а летом за счёт уменьшения последнего на фоне более высокого показателя частоты сердечных сокращений во всех возрастных группах (табл. 1). Увеличение минутного объёма крови в летний период обусловлено интенсификацией процесса

переноса тепла кровью из глубоких тканей к поверхности кожи для поддержания термостата при физической работе в условиях высокой внешней температуры [26]. Усиление кровообращения требует соответствующей функциональной компенсации: на первом этапе возрастает частота сердечных сокращений, обеспечивая увеличение минутного объёма крови [24]. Эти гемодинамические изменения являются показателем возрастания нагрузки на систему кровообращения при работе женщин в условиях высокой внешней температуры и повышенной относительной влажности воздуха.

Индекс функциональных изменений, характеризующий адаптационный потенциал сердечнососудистой системы, указывает на достоверное снижение с возрастом функциональных возможностей системы кровообращения женского организма, особенно в летний период. Летом у женщин 40–49 лет он статистически значимо возрастает по сравнению с зимним периодом, что указывает на значительное снижение функциональных возможностей системы кровообращения при комплексном воздействии повышенной относительной влажности воздуха и высокой температуры.

Значения коэффициентов экономичности кровообращения и выносливости в оба рассматриваемых сезона превышают нормативы во всех возрастных группах обследуемых женщин, что связано с ослаблением функционального состояния их сердечнососудистой системы с первых лет работы в неблагоприятных условиях производства. Кроме того, летом отмечается статистически достоверное снижение функционального резерва системы кровообращения у всех работниц.

В первые годы адаптации к трудовой деятельности для женщин 18–29 лет зимой была характерна симпатикотоническая направленность вегетативной регуляции сердечнососудистой системы, что свидетельствует об адаптационном напряжении их организма. С возрастом отмечается постепенное повышение тонуса парасимпатического отдела (среди женщин 18–29 лет преобладание симпатических эффектов отмечено в 79% случаев, 30–39 – 71%, старше 40 лет – 38%). При действии высокой летней температуры значительная активность симпатического отдела вегетативной нервной системы выявлена у всех обследованных женщин (18–29 лет – 96%, 30–39 – 90%, 40–49 лет – 85%). При этом летние абсолютные значения вегетативного индекса Кердо были статистически достоверно выше зимних во всех возрастных группах, что говорит о значительной степени напряжения адаптационных механизмов при работе в условиях высокой температуры.

**Возрастная динамика гемодинамических показателей
в зимний и летний периоды (M±m)**

Показатель	Возрастная группа		
	18–29	30–39	40–49
ЧСС, уд/мин	77,90±0,80	73,54±0,89*	72,96±1,76*
	82,52±1,40	81,20±2,14	82,50±1,76
АДс, мм рт. ст.	107,59±0,79	108,38±1,50	111,08±1,56
	106,37±1,16	109,47±2,17	114,92±2,97
АДд, мм рт. ст.	67,89±0,56	70,26±1,31	70,84±1,37**
	65,88±0,87	67,94±1,81	73,69±2,72
Пд, мм рт. ст.	39,70±0,59	38,12±1,02	40,17±1,22
	40,54±0,99	41,53±0,96	41,23±1,69
СДд, мм рт. ст.	81,12±0,61	82,96±1,28	84,30±1,43
	79,39±0,88	81,77±1,46	87,43±2,64
СО, мл	66,05±0,47	56,26±1,10*	51,80±1,37*
	67,19±0,70	58,68±0,97*	50,19±1,70*
МОК, л	5,14±0,07	4,15±0,09*	3,80±0,17*
	5,54±0,10	4,76±0,11*	4,14±0,16*
ПСС, дин·с/см ²	1287,81±22,14	1658,86±64,65*	1873,15±104,31*
	1165,87±28,08	1420,37±46,26*	1735,04±116,00*
ИФИ, балл	2,02±0,02	2,23±0,04*	2,46±0,06*
	2,06±0,03	2,34±0,06*	2,71±0,09*
КЭК, усл. ед.	3083,64±101,08	2920,67±122,82	2945,67±121,43
	3392,22±104,56	3377,80±124,10	3401,47±174,86
КВ, усл. ед.	19,83±0,58	18,47±0,56	18,68±1,13
	20,86±0,64	19,70±0,62	20,21±0,92
ВИК, %	12,85±1,30	4,50±0,64*	2,91±0,45*
	21,17±1,52	16,35±2,39	10,68±2,06*

Примечание. Числитель – зимний период года, знаменатель – летний; *P<0,001; **P<0,05 – статистически значимые различия по сравнению с показателями в возрастной группе 18–29 лет.

Возрастные изменения функционального состояния сердечнососудистой системы у женщин при физической нагрузке указывают на неоднозначный характер компенсаторно-приспособительных механизмов регуляции системы кровообращения в зависимости от сезона года в условиях жаркого климата. Зимой при температуре воздуха в производственном помещении не выше 28°C особенностью адаптации системы кровообращения к условиям работы является нарастающий уровень активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы у женщин от 30 лет. Летом при действии высокой (38–39°C и более) температуры в системе кровообращения происходит функциональная перестройка, благодаря которой сохраняется температурный гомеостаз. В каждой возрастной группе летом отчетливо прослеживается тенденция к снижению периферического сопротивления сосудов и

увеличению частоты сердечных сокращений, что является характерным признаком компенсаторно-приспособительной реакции системы кровообращения при тепловом воздействии. Преобладание эффектов симпатического отдела свидетельствует о том, что высокая внешняя температура как постоянно действующий стрессовый фактор обуславливает значительное напряжение компенсаторно-приспособительных механизмов [24] и развитие общего адаптационного синдрома, ведущим компонентом которого является повышение активности симпатoadреналовой системы [22], что и вызывает более выраженное снижение адаптационных возможностей женского организма летом. Эти изменения в наибольшей степени проявляются у женщин 40–49 лет вследствие ослабления функционального резерва системы кровообращения.

Анализ индивидуальных показателей

биологического возраста женщин показал, что у 18–29-летних он превышает должный возраст (популяционный стандарт) на 1 год – зимой, и на 2 – летом (табл. 2). С 30 лет объективный биологический возраст отстаёт от должного, принимая отрицательные значения, что указывает на возрастное снижение функционального резерва женского организма. В возрастной группе 30–39 лет эта разница и зимой, и летом составляет 2 года, а у 40–49-летних – зимой 2, летом 3.

У 38% обследованных женщин отмечен средний темп биологического старения, близкий к популяционному (в среднем на $+2,60 \pm 0,21$ года), у 33% – ускоренный ($+6,55 \pm 0,38$), у 29% – замедленный ($-6,52 \pm 0,34$ года). Причём, зимой это соотношение, соответственно, составляет 42, 29, 29%, летом – 35, 36, 29% (табл. 3). Значит, в летнее время число женщин с ускоренным темпом возрастного износа функционального резерва организма увеличивается.

Для определения темпа биологического старения в зависимости от возраста полученные результаты проанализированы по сезонам года. Установлено, что у 18–29-летних преобладает ускоренный темп старения, в группе старше 30 лет – средний и замедленный, причём летом у женщин до 39 лет чаще отмечается ускоренный темп,

а в группе 40–49-летних – замедленный (вследствие ослабления функционального резерва организма).

Таким образом, комплексное воздействие факторов производственной среды (повышенная относительная влажность воздуха) и климатических показателей (высокая температура) существенно сказывается на степени возрастного износа физиологических систем женского организма. Снижение уровня функционального резерва организма работающих женщин обусловлено напряжением адаптационных механизмов, которое сопровождается ослаблением функциональных возможностей интегративных систем организма: сердечнососудистой и вегетативной нервной. Эти изменения наиболее проявляются у молодых работниц в период адаптации к условиям их производственной деятельности: при стаже работы в цехе до трёх лет – ускоренный темп биологического старения; более 10 лет – замедленный (вследствие возрастного снижения функционального резерва организма).

Таким образом, с возрастом существенно снижаются функциональные возможности сердечнососудистой и вегетативной нервной систем у большинства женщин. При этом профессионально необходимая

Таблица 2

Показатели биологического возраста в зимний и летний периоды (M±m)

Возраст, лет	КВ	ОБВ	ДБВ	ОБВ-ДБВ
18–29	22,21±0,40	31,45±0,63	30,21±0,24	+1,00
	22,59±0,43	32,20±0,81	30,36±0,19	+2,00
30–39	35,00±0,68	35,40±0,98	37,57±0,45	-2,00
	35,33±0,72	36,00±1,07	38,00±0,53	-2,00
40–49	43,00±0,94	40,15±1,18	42,22±0,61	-2,00
	43,68±0,94	39,72±1,21	42,62±0,64	-2,90

Примечание. Числитель – зимний период, знаменатель – летний.

Таблица 3

Темпы биологического старения в зимний и летний периоды, %

Возраст, лет	Темп		
	средний	замедленный	ускоренный
18–29	39	24	37
	33	22	45
30–39	35	47	18
	29	47	24
40–49	57	29	14
	50	36	14
В среднем	42	29	29
	35	29	36

работоспособность в зимний и летний периоды года обеспечивается различными механизмами гемодинамики при одинаковой физической нагрузке: зимой происходят оптимальные изменения функций в соответствии с нагрузкой, летом отмечается более напряжённая деятельность системы кровообращения. Увеличение минутного объёма крови в основном за счёт усиления частоты сердечных сокращений является менее совершенным типом обеспечения кровообращения и свидетельствует о более высокой “физиологической цене” адаптации женского организма к физической нагрузке в летний период при работе в условиях повышенной температуры.

Следовательно, возрастные изменения функционального состояния организма обследуемых женщин показывают, что физическая работа в условиях повышенной влаж-

ности и высокой температуры при ограниченном двигательном режиме вызывает значительное напряжение физиологических систем женского организма, требующее мобилизации функциональных резервов и дополнительных компенсаторно-приспособительных механизмов регуляции гомеостаза. Однако многие виднейшие специалисты в области возрастной физиологии указывают на несовершенство и ограниченный диапазон действия этих механизмов, что особенно отчётливо проявляется в условиях напряжённой производственной деятельности [2,16,19]. Отсюда следует, что уже с самого начала необходимо проводить мероприятия, направленные на улучшение функционального состояния и адаптационных возможностей женского организма, чтобы предупредить развитие неблагоприятных изменений, то есть срыв механизмов адаптации и развитие патологии.

Выводы

Впервые установлено, что при выполнении физической работы в условиях высокой относительной влажности и при температуре воздуха не более 28°C у работниц кокомотального цеха Шелкомотальной фабрики г. Ашхабада зимой отмечалась адекватная реакция сердечнососудистой системы на нагрузку: возрастное снижение минутного объёма крови за счёт частоты сердечных сокращений и систолического объёма крови. Летом же увеличение минутного объёма крови во всех возрастных группах женщин происходит в основном за счёт усиления частоты сердечных сокращений и изменения физиологических показателей, характеризующих степень адаптации системы кровообращения к физической нагрузке (индекс функциональных изменений, коэффициенты экономичности кровообращения и выносливости). Это свидетельствует о напряжённой деятельности сердечнососудистой системы женского организма при комплексном влиянии высокой относительной влажности и температуры воздуха в производственном помещении 38–39,5°C и более. Высокая температура как постоянно действующий стрессовый фактор вызывает значительное напряжение компенсаторно-приспособительных механизмов и развитие общего адаптационного синдрома [22], ведущим компонентом которого является повышение активности симпатико-тонических эффектов, обуславливающих достоверное снижение адаптационных и резервных возможностей организма женщин в летний период по сравнению с зимним.

Больница с Научно-клиническим центром физиологии Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Туркменистана
Государственный медицинский университет Туркменистана

Дата поступления
20 сентября 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникина Т.А., Крылова А.В. Изменение показателей гемодинамики у школьников разного уровня половой зрелости в течение учебного года // Современные проблемы науки и образования. 2012. №4.
2. Абрамович С.Г., Михалевич И.М. Биологический возраст человека, сердечнососудистая система и скорость старения // Клиническая медицина. 2001. №5.
3. Абрамович С.Г., Михалевич И.М., Щербакова А.В. и др. Способ определения биологического возраста человека // Сиб. мед. журн. 2008. №1.
4. Бабко С.В., Бениова С.Н. Влияние состояния здоровья на адаптационные возможности детского организма // Мат-лы Междунар. науч.-практич. конф. “Современная медицина: актуальные вопросы”. Новосибирск, 2014.
5. Баевский Р.М. Проблема здоровья и нормы: точка зрения физиолога // Клиническая медицина. 2000. №4.
6. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М., 1997.
7. Баширева А.С., Хавинсон В.Х. Влияние биологического возраста на профессиональную работоспособность // Физиология человека. 2001. №3.
8. Будук-ола Л.К. Социально-гигиенические факторы образа жизни студентов // Гигиена и санитария. 2015. №5.
9. Белозёрова Л.М. Физическая работоспособность и биологический возраст мужчин // Клиническая геронтология. 2008. №5.
10. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика / Под ред. А.М. Вейна. М., 2000.
11. Вереина А.Г. Динамика показателей вариабельности сердечного ритма, метаболических процессов и способы их коррекции у старших дошкольников: Автореф. дис... канд. биол. наук. Астрахань, 2011.
12. Войтенко В.П. “Здоровье здоровых”. Введение в санологию. Киев: Здоровья, 1991.

13. Джанаева Э.Ф., Шеметова Г.Н., Захарова Н.Б. Современные возможности донозологической диагностики сердечнососудистой патологии // Современные проблемы науки и образования. 2012. №4.

14. Домрачев А.А. Состояние АЦП-типа темперамента и некоторых параметров сердечнососудистой системы в условиях продолжительного рабочего дня // Сиб. мед. журн. 2006. № 4.

15. Караев К., Графова В.А., Назаров Ч.М. Адаптационные возможности детского организма в жарком климате // Пробл. осв. пустынь. 2014. №1-2.

16. Коркушко О.В., Шатило В.Б. Ускоренное старение и пути его профилактики // Буковинский мед. вестник. 2009. Т.13. №4.

17. Лазебник Л.Б. Здоровье, болезнь и промежуточные состояния // Клиническая геронтология. 2009. №1.

18. Мешков Н.А. Методологические аспекты оценки адаптационной реакции организма на влияние факторов риска окружающей среды // Гигиена и санитария. 2012. №5.

19. Мякотных В.В., Ходасевич Л.С., Коновалова М.П. Влияние физической деятельности на иммунологическую резистентность и темпы старения организма // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2009. №2.

20. Поборский А.Н., Юрина М.А., Лопачкая Ж.Н. Функциональное состояние и адаптационные возможности организма студентов в неблагоприятных условиях среды // Гигиена и санитария. 2008. №5.

21. Рябчикова Т.В., Угорова Л.А., Кузьмичева Е.А. Сопоставление паспортного и биологического возраста // Клиническая геронтология. 2009. №12.

22. Селье Г. Стресс без дистресса. М.: Прогресс, 1982.

23. Сетко Н.П., Лозинский А.С., Булычева Е.В. Особенности формирования адаптационных возможностей гимназистов-первоклассников // Гигиена и санитария. 2012. №1.

24. Султанов Ф.Ф. Функциональные механизмы и пути адаптации организма человека к жаркому климату пустынь // Физиологические механизмы адаптации человека и животных в условиях аридной зоны. Ашхабад: Ылым, 1994.

25. Ткаченко Б.И. Физиологические основы здоровья человека. СПб; Архангельск: СГМУ, 2001.

26. Худайбердиев М.Д. Регуляция температуры тела в условиях жаркого климата // Физиологические механизмы адаптации человека и животных в условиях аридной зоны. Ашхабад: Ылым, 1994.

27. Шкулов В.Л. Труд и условия среды. Л.: Наука, 1974.

W.A. GRAFOWA, A.D. MYRADOWA

YSSY KLIMAT ŞERTLERİNDE ÝÜPEK FABRIGINDE İŞLEÝÄN ZENANLARYŇ BEDENINIŇ FUNKSIONAL ÝAGDAÝY

Ýylyň çapraz (gapma-garşylykly) möwsümlerinde Aşgabat şäheriniň ýüpek fabriginiň pile keleşliji sehinde işleýän zenanlaryň saglyk ýagdaýy toplunlaýyn öwrenildi. İşleýän zenanlaryň kardiorespirator ulgamynyň işleýiş derejesiniň ýaş we möwsümler boýunça gidiş ýüze çykaryldy hem-de zenan bedeniniň uýgunlaşma ýagdaýyna önümçilik işiniň häsiýetiniň we ýylyň möwsüminiň täsiri anyklanyldy.

Barlag maglumatlarynyň esasynda pile keleşliji sehinde işleýän zenanlaryň önümçilik işiniň ilkinji ýyllaryndan bedeniň funksional ýagdaýynyň we uýgunlaşma mümkinçilikleriniň oňaýsyz üýtgemeleriniň döremeginiň, ýagny uýgunlaşma gurluşynyň (mehanizm) bozulmagynyň we keseliň döremeginiň, öňüni almak maksady bilen olary - bedeniň funksional ýagdaýyny we uýgunlaşma mümkinçiliklerini – gowulandyrmaga gönükdirilen sagaldyş çärelerini geçirmegiň zerurlygy subut edildi.

W.A. GRAFOVA, A.D. MURADOVA

FUNKSIONAL CONDISION OF ORGANISM OF THE WORKS OF SILKWINDING FACTORY IN HOT CLIMATE

The complex study of the health condition of working women of the cocoon winding department of the Ashgabat silk winding factory in the polar seasons of the year has been carried out. It was discovered the aging and seasonal dynamic of functioning level of cardiorespiratory system of working women and it was found out that the influence of the nature of manufacturing work and season of the year to the adaptation status of female organism.

The received data proofs that from the first years of manufacturing work it was important to held events among working women of cocoon winding department on sanitation, which is directed at the improvement of functioning conditions and adaptation opportunities of an organism with the aim of prevention of the development of notfavourable changes which are derangement of adaptation mechanisms and the development of pathology.

ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ РАЙОНА КУМУШДАШ В КОПЕТДАГЕ

Крупномасштабное геоботаническое картографирование растительности Копетдага, проведённое в 80-е годы прошлого века, существенно расширило наши познания о флоре и растительности этого своеобразного горного района.

Каждый конкретный район Копетдага характеризуется определённой структурой рельефа (большими и малыми хребтами, крупными и мелкими водоразделами, платообразными равнинами, горными вершинами) и своеобразием растительного и почвенного покрова.

Кумушдаш – это территория на стыке двух больших ботанико-географических районов – Центрального и Западного Копетдага (1500–1600 м над ур. м.). Она «изрезана» многочисленными водоразделами юго-восточного (селевые потоки сходят выше пос. Гаравул и собираются в огромные водохранилища) и северо-западного (выходят в долину Сумбар, часто образуя мощный разрушительный поток) направления. На юго-востоке к району примыкает платообразная равнина, на которой местное население занимается богарным земледелием. Весной и осенью эта огромная территория используется также для выпаса скота.

Растительность здесь отличается большим разнообразием и сочетанием нескольких биоэкологических типов – нагорно-ксерофильная, шибляковая, степная, эфемерово-эфемероидная (полусаванная).

Крупномасштабное геоботаническое картографирование Центрального и Западного Копетдага позволило описать десятки растительных формаций, ассоциаций и флору этого своеобразного района. Для него характерны фитоценологическая и физиономическая выраженность – ассоциированность (господство эдификаторов и доминантов, набор определённого видового состава) и чёткое очертание границ геоботанических выделов.

Ботанические исследования, проведённые в Копетдаге, и анализ данных по другим районам Средней Азии, позволили дать фитоценологическую характеристику растительности района Кумушдаш и описать его дендрофлору [4–7]. Установлено, что здесь растут *Juniperus turcomanica*, *Acer turcomanicum*, *Lonicera nummulariifolia*, *Cerasus micro-*

carpa, *Berberis turcomanica*, *Malus turkmenorum*, *Crataegus turkestanica*, *Prunus domestica*, *Ephedra intermedia*, *Cotoneaster turcomanicus*, *Rosa canina*, *Asragalus pulvinatus*, *Lycium ruthenicum* и др. При этом доминируют и выступают эдификаторами растительных сообществ *Juniperus turcomanica*, *Acer turcomanicum*, *Lonicera nummulariifolia*, *Cerasus microcarpa*, *Cotoneaster turcomanicus*, *Asragalus pulvinatus*. Важное значение имеют травянистые фитоценозы из низкотравной, эфемерово-эфемероидной, полусаванной растительности горных степей, сложенных из представителей родов *Poa*, *Festuca*, *Stipa*, *Elytrigia*, *Carex*, *Eremurus*, *Phlomis*, *Anisantha*, *Bromus*, *Eremopyrum* и др.

Особенно контрастно выделяется растительность ущелий юго-восточного и северо-западного направлений. Первые, имея небольшую глубину и протяжённость, на периферии низкогорий сливаются с прилегающей равниной, где раскинулись орошаемые поля. Растительность здесь слабо выражена: древесно-кустарниковая представлена *Juniperus turcomanica*, *Acer turcomanicum*, *Cerasus microcarpa*, *Berberis turcomanica*, *Rosa canina*, *Astragalus pulvinatus* и др., травянистые синузии – эфемероидами *Poa bulbosa*, *Carex pachystylis*, *Elytrigia repens*, *Tulipa micheliana*, *Ixiolirion tataricum*, *Merendera robusta*, встречаются также многочисленные эфемеры. Под кустарником *Berberis turcomanica* местами попадаются куртины из *Polygonatum sewerzowii* и *Arum korolkowii*. Редкие популяции древесно-кустарниковых пород сочетаются с полусаванной, эфемерово-эфемероидной растительностью.

Глубокие и протяжённые ущелья северо-западного направления отличаются богатой и разнообразной растительностью. В каньонах можно встретить непроходимые заросли древесно-кустарниковых пород. Растительный покров отличается оригинальностью в плане яркости красок, а его густота определяет высокую степень проективного покрытия. В отличие от ущелий юго-восточного направления с их разреженным растительным покровом, здесь состав и структура его иные, особенно в нижней части.

В рассматриваемом районе выделяются десятки фитоценозов. По элементам среднегорного сильно рассечённого рельефа

основной древесной формацией является арчовая, в составе которой ассоциация *Juniperus turcomanica* + *Acer turcomanicum* – *Astragalus pulvinatus* – *Elytrigia repens* + *Poa bulbosa* – разнотравье (разнотравно-кыяково-астрагалово-кленово-арчовая), равномерно распространена по всему Кумушдашу. Она образована сочетанием господствующих видов, а эдификатор арча туркменская образует на этой огромной территории редколесье (рис. 1).



Рис. 1. Арчовое редколесье Кумушдаша

Арча является основной лесообразующей породой горного Туркменистана и создаёт на этой территории равномерный и ярко выраженный зелёный покров. Растительность здесь представлена 52 видами, в основном с весенне-летней вегетацией. Общее проективное покрытие растительной ассоциации – 70–80%.

Следует особо отметить, что это район интенсивно используемых пастбищных угодий, результатом чего стало исчезновение многих представителей эфемеро-эфемероидной растительности к моменту её геоботанического описания (23.07.2017 г.).

В структуре арчового фитоценоза отчетливо выделяются несколько ярусов: I (верхний, высота 4–10 м) образуют *Juniperus turcomanica*, *Acer turcomanicum*, *Prunus domestica*, *Crataegus turkestanica*, *Berberis turcomanica*; II (до 4 м) – *Lonicera nummulariifolia*, *Rosa canina*, *Cerasus microcarpa*; III (до 1 м) – *Rhamnus coriacea*, *Eremurus subalbiflorus*; IV (до 50 см) – многолетние и однолетние травы *Poa bulbosa*, *Euphorbia kopetdaghi*, *Astragalus pulvinatus*, *Cousinia oxiana*, *Phlomis cancellata*, *Convolvulus subhirsutus*, *Anisantha tectorum*, *Taeniatherum crinitum* и др.

Следует выделить биологические особенности таких нагорных ксерофитов, как вишня мелкоплодная (*Cerasus microcarpa*). Она растёт от корневой шейки в стволе арчи, «обхватив» её снизу доверху и образуя как бы одно дерево. Такое переплетение характерно и для жимолости монетолистной (*Lonicera nummulariifolia*).

В ущелье северо-западного направления обнаружено новое местонахождение редкого эндемика Копетдага – яблони туркменов (*Malus turkmenorum*) – представителя семейства Розоцветные (*Rosaceae*). Это листопадное одноствольное дерево (высота – 5–5,5 м) с раскидистой кроной (диаметр – 6,5х6,2 м) – типичный ксерофит. Главный ствол (окружность – 128 см) хорошо выражен. На высоте 1 м от него ответвляются 2 новых ствола: один (окружность – 88 см) идёт прямо вверх и даёт ещё ответвление (окружность – 22 см), второй (110 см) – влево (рис. 2). Плоды желтовато-зелёные размером 4,5х5,0 см. Растёт в Восточном, Центральном и Юго-Западном Копетдаге по горным склонам, в ущельях среди древесно-кустарниковой растительности [9].



Рис.2. Яблоня туркменов

В составе нагорно-ксерофильной растительности преобладают *Thymus transcaspicus*, *Ziziphora clinopodioides*, *Stachys turcomanica*, *Merendera robusta*, приуроченные к пологим склонам (верхняя северо-западная и юго-восточная части). Кроме того, здесь встречаются также виды родов *Tulipa*, *Crucianella*, сильно повреждённые интенсивным выпасом. Растут одиночные экземпляры или разреженные группы ксерофитных кустарников – *Astragalus pulvinatus*, *Cotoneaster turcomanicus*, *Acantophyllum glandulosum* и др. В глубоком северо-западном ущелье, которое смыкается с Сумбарской долиной, ксерофиты представлены древесно-кустарниковыми и травянистыми видами с доминированием ассоциации арчовой формации – *Juniperus turcomanica* + *Acer turcomanicum* + *Perovskia abrotanoides* – *Elytrigia intermedia* + *Eremurus subalbiflorus* (чырышево-кыяково-перовския-кленово-арчовая). Растительность в целом образует густой, порой трудно проходимый покров. Общее проективное покрытие ассоциации – 80–90%, местами до 100%.

Ценофлора ассоциации, по нашим данным

на 23.07.2017 г., насчитывает 48 видов, где широко представлены следующие жизненные формы: деревья, кустарники, многолетние и однолетние травы. Растительность хорошо выражена по ярусам.

Места обитания арчи туркменской представляют собой сложное сочетание различных элементов горного рельефа – пологие склоны горных гряд, ущелья и ровное плато. Почвенный покров в основном развит и представлен светлыми и светло-коричневыми серозёмами, местами щебнисто-галечниковые (каменистые) породы выходят на дневную поверхность.

Некоторые участки территории рассматриваемого района освоены под богарное земледелие и, к сожалению, распаханно место произрастания редчайшего вида – иридодиктума копетдагского (*Iridodyctyum kopetdaghense* Kurb.) [8]. Здесь всего росло около 20 особей, теперь же этого вида в природе нет, только несколько экземпляров сохранились в живой коллекции Ботанического сада.

В составе описываемой растительной ассоциации присутствуют многолетники *Stipa hohenackerana*, *Achillea kermanica*, *Andra chnecrotundifolia*, *Crusianella gilanica*, *Convolvulus subhirsutus*, *Noaea mucronata*, *Acanthophyllum glandulosum*, полукустарнички и другие растения с большой примесью эфемеров и эфемероидов, прежде всего, *Anisantha tectorum* с обилием Сор.

Ассоциация *Astragalus pulvinatus* – *Poa bulbosa* + *Carex pachystylis* + *Elytrigia trichophora* – *Anisantha tectorum* (анизантово-кыяково-осоково-мятликово-астроговая) развита на волнистой равнине в составе астроговой (трагакантовой) формации. Эдификатор её – астрагал-трагакант – подушковидный колючий кустарничек высотой 40–50 см и с диаметром кроны 75–80 см. Растёт то единично, то группами. Плотность – 2–4 экз./м².

В целом группировка создаёт равномерный, местами густой зелёный покров (17.05.2017 г.). Из эфемеров обильно растёт костер кровельный (*Anisantha tectorum*). В большом количестве встречается эфемероид – содоминант ассоциации – осока пустынная (*Carex pachystylis*), но очень слабо развитая, низкорослая (7–8 см), дающая в фазе листообразования жёлтоватый фон.

В меньшем количестве (Sp₁-sol) растут эфемеры и многолетние травы *Papaver pavoninum*, *Bromus japonicus*, *Alyssum turkestanicum*, *Strigosella africana*, *Bongardia chrysogonum*, *Hypericum elongatum*, *Verbascum songaricum*, *Crucianella gilanica*, *Biebersteinia multifida* и др.

В целом, ценофлора рассматриваемой ассоциации, по нашим данным, включает 25 видов. Общее проективное покрытие – 50–60% [2].

Трагакантовая ассоциация Кумушдаша сформировалась на щебнисто-галечниковой почве с участием мелкозёма и обломочного материала (рис. 3).



Рис. 3. Трагакантники Кумушдаша

По мере проявления скелетности почв в трагакантовой ассоциации увеличивается присутствие нагорных ксерофитов *Cotoneaster turcomanicus*, *Verbascum songaricum*, *Phlomis cancellata*, *Perovskia abrotanoides*, *Salvia turcomanica*, *Nepeta kopetdaghensis* и др. [3].

Экологические условия в Кумушдаше определили появление своеобразных растительных ассоциаций, а одной из наиболее распространённых является *Eremurus angustifolius* + *Elytrigia trichophora* + *Poa bulbosa* + *Carex pachystylis* – *Anisantha tectorum* (анизантово-осоково-мятликово-пырейно-эремурусовая). Она покрывает относительно большую часть склонов и пологоволнистую равнину. Местами к ней примешивается арчовое редколесье.

Покров равномерный, местами густой с зеленовато-жёлтым оттенком (зелёный – прикорневые листья, жёлтый – соцветия-стрелки), главным образом, за счёт доминирования эремуруса.

В ассоциации 3 содоминанта – эфемероиды осока, мятлик, пырей.

В зависимости от условий рельефа (орографии) эремурус растёт то фрагментарно, то большими группами (площадь – 100–200 м²). Это высокое (132–135 см) растение отличается хорошей вегетацией, соцветие у него в виде стрелки длиной 30–90 см в фазе цветения и массового плодообразования (17.05.2014 г.). Длина прикорневых листьев – 35–40, ширина – 2–3 см. На одном растении до 9–14 листьев.

Ассоциация сформирована 27 видами, среди которых (кроме господствующих) *Cerasus microcarpa*, *Thymus transcaspicus*, *Stachys turcomanica*, *Hordeum bulbosum*, *Ixiolirion tataricum*, *Allium rubellum*, *Convolvulus lineatus*, *Lappula barbata*, *Tulipa micheliana*, *Anisantha tectorum* и др. По обилию и вегетации особо выделяется костер кровельный (высота – 12–

20 см), выступающий в качестве одного из содоминантов. Общее проективное покрытие – 60–70%.

Из лекарственных растений встречаются *Taraxacum serotinum*, *Trigonella geminiflora*, *Ranunculus sewerzowii*, *Erodium oxyrhynchum*, *Phlomis cancelatta*, *Euphorbia kopetdaghi* и др.

В эремурусовой ассоциации присутствуют *Cerasus microcarpa* и полукустарнички *Thymus transcaspicus*, *Stachys turcomanica*.

Почвенный покров не однородный, местами развит по типу светлых серозёмов и тогда из эфемероидов доминирует осоково-мятликовая синузия. Травостой тоже неоднороден, поэтому большая часть растений встречается группами и приурочена к той или иной экологической нише.

На некоторых участках развита антропогенная группировка из ценозообразователей – *Perovskia abrotanoides* – *Verbascum songaricum* + *Marrubium vulgare* (шандрово-коровяково-перовския), образует выраженный фитоценоз (рис. 4). Это пологие юго-восточные склоны горной гряды, переходящие на равнину. Растительность разрежена, но распространена равномерно. Общее проективное покрытие – 40–50%. Появление некоторых видов этой группировки обусловлено хозяйственной деятельностью человека. Например, представитель сорной растительности *Verbascum songaricum* – содоминант, имеет многочисленные прикорневые листья (длина – 25–30, ширина 3–4 см). На учётной площадке в 1 м² насчитывается 5–6 особей. Второй содоминант группировки – *Marrubium vulgare* (высота – 40–60 см). От корневой шейки вверх насчитывается 6–18 побегов. Диаметр куста – 43х52 см. Однако главным растением в ней является перовския (*Perovskia abrotanoides*) – эдификатор высотой 40–56 см в фазе массового цветения, проективное обилие – 20–30% (23.07.2017 г.). Она придаёт этой группировке заметно выраженный фиолетовый цвет.

Из антропогенного разнотравья здесь следует отметить *Convolvulus lineatus*, *C. arvensis*, *Acroptilon australe*, *Aegilops triuncialis*, *Chondrilla juncea*, *Minuartia meyeri*, *Cynodon dactylon*, *Malva neglecta*, *Solanum nigrum*, *Medicago sp.sp.*, *Ceratocarpus urticulosus*

Ботанический сад
Туркменского сельскохозяйственного университета
им С.А. Ниязова



Рис. 4. Антропогенная группировка из *Perovskia abrotanoides*

и др., появление которых обусловлено изменением экологической обстановки.

На залежах Кумушдаша в составе антропогенной группировки часто встречаются *Poa bulbosa*, *Stipa hohenackerana*, *Elytrigia repens*, *Achillea kermanica*, *Cousinia triflora*, *Phlomis cancellata*, *Noaea mucronata*, *Artemisia sp.sp.*, *Convolvulus subhirsutus*, *Alyssum turkestanicum*, *Eremopyrum orientale* и др. Они занимают промежуточное положение между природными и антропогенными вариантами фитоценозов. Это значит, что идёт процесс сукцессии первозданной природной растительности [1].

Таким образом, хозяйственное значение природно-территориального комплекса Кумушдаш огромно. Здесь изобилует нагорно-ксерофитная, шибляковая, степная, эфемеро-эфемероидная растительность, и эта территория представляет интерес как кормовое угодье для выпаса мелкого рогатого скота. Некоторые её участки используются под богарное земледелие. Местами (юго-восточный водораздел) на более-менее выровненных площадках (0,5–1,0 га) собираются дождевые воды для полива картофеля и капусты.

Дата поступления
18 января 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев Э.А., Курбанов Д.К. Антропогенная динамика степной растительности Западного Копетдага // Изв. АН Туркменистана. 1993. №3.
2. Атаев Э.А. Фитоценология трагакантовых астрагалов Копетдага // Пробл. осв. пустынь. 2015. №1-2.
3. Афанасьев К.С. Растительность Туркестанского хребта. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1954.
4. Дохман Г.И. Растительность Мугоджар. М.: Географгиз, 1954.
5. Запрягаева В.И. Лесные ресурсы Памиро-Алая. Л.: Наука, 1976.
6. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973.
7. Коровин Е.П. Растительность Средней Азии

и Южного Казахстана. Кн.1.Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1961.

8. Курбанов Д.К. Иридодиктиум копетдагский // Красная книга Туркменистана. Т.1: Растения. Ашхабад: Ылым, 2011.

9. Курбанмамедова Г.М., Акмурадов А. Дикорастущие яблони в Центральном Копетдаге // Пробл. осв. пустынь. 2009. №1-2.

E. ATAYEV, U. BILIŞOWA

KÖPETDAGYŇ KÜMÜŞDAŞ ÇÄGINIŇ GEOBOTANIKI BARLAGLARY

Kümüşdaş tebigy-çäk dag etraby üçin bioekologik tipleriň dürlüligi we utgaşmagy: dag kserofitleri, şiblýak, sähra, ýarymsawanna (efemer-efemeroid) – mahsus bolan ösümlikleriň seljerilmeginiň netijeleri berilýär. Bu tiplerde edifikatorlary (dominantlar – esasy ösümlikler) türkmen arçasy (*Juniperus turcomanica*), ýassyklyja astragal (*Astragalus pulinatus*), inçe çyryş (*Eremurus angustifolius*) we ýakymly pütün (*Perovskia abrotanoides*) bolan bir näçe ösümlük assosiasiýalary (toplumlar) garalýar.

E. ATAYEV, U. BILISHOVA

GEOBOTANICAL SURVEY OF KUMUSHDASH REGION IN KOPETDAG

An analysis of the vegetation of the mountainous Kumushdash region is given, which is characterized by the diversity and combination of its bioecological types: the upland-xerophytic, shlyablyak, steppe, semi-savanna (ephemeral-ephemeroid).

Some plant associations are considered, whose edificators (dominants) are *Juniperus turcomanica*, *Astragalus pulvinatus*, *Perovskiya abrotanoides*.

А.А. КОКАНОВ, Д.А. КЕЛЕХСАЕВА

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ ВЕРБЛЮЖЬЕЙ КОЛЮЧКИ ПЕРСИДСКОЙ И МАНДРАГОРЫ ТУРКМЕНСКОЙ

В сохранении биологического разнообразия особая роль отводится редким и исчезающим его представителям.

Что касается охраны и воспроизводства растительных ресурсов, то здесь всё шире используются биотехнологии: выращивание изолированных клеток, тканей и органов на искусственной питательной среде в контролируемых условиях [1,3].

В последнее время в медицине и фармации всё чаще используются лекарственные препараты, изготовленные на основе растительного сырья. В большинстве своём это виды, произрастающие в природных (естественных) условиях, и увеличение объёма их сбора приводит к истощению запасов, а порой и к уничтожению. В этой связи особенно актуальным является поиск альтернативных источников получения лекарственного сырья [2,4,11].

Воспроизвести культуру клеток лекарственных растений особенно сложно, так как они обладают полезными свойствами часто именно потому, что могут синтезировать так называемые вторичные метаболиты – низкомолекулярные биологически активные соединения. Метод получения культуры тканей и клеток позволяет обеспечивать потребности в экологически чистом сырье круглый год, увеличивать выход биологически активных веществ, регулируя их накопление. Изучение биосинтетических процессов позволит получить наиболее богатые тканевые клоны биологически активных веществ, а также заменить интактные растения, природный ареал которых недостаточен для использования в практических целях [5]. С помощью этой технологии можно ускорить процесс введения в культуру редких и исчезающих видов растений, нуждающихся в охране, и получить дополнительный источник сырья в виде их регенерантов для плантационного выращивания [11,12].

Одной из важнейших задач в этом процессе является отбор исходного материала для введения в культуру *in vitro* лекарственных растений местной флоры, в частности, верблюжьей колючки персидской и мандрагоры туркменской как продуцентов биологически активных веществ (рис. 1 и 2). Интерес к ним обусловлен возможностью

получения соединений, на основе которых могут быть созданы фитопрепараты.

Верблюжья колючка персидская (*Alhagi persarum* Boiss. et Buhse) – лекарственное, кормовое, медоносное многолетнее травянистое растение с мощной корневой системой, уходящей вглубь на десятки метров и имеющей видоизменённые побеги – колючки [2]. Плод – 4–7-семянной чётковидный боб. Ежегодное возобновление и размножение этого растения в природе происходит в основном вегетативно. Всхожесть семян может сохраняться в течение многих лет, хотя в природе семенное размножение весьма ограничено. Макро- и микроэлементы этого растения являются источником ряда биологически активных соединений, оно содержит дубильные вещества пирокатехиновой группы с поливитаминной активностью, катехины (5,5%), кверцетин (1,3%), рутиновые флавоноиды, а в семенах сконцентрировано до 20% жиров. Растение обладает бактерицидным, бактериостатическим и противовоспалительным свойствами. Препараты на его основе широко применяются при лечении ряда заболеваний: в официальной медицине для укрепления кровеносных сосудов, повышения свёртываемости крови, в народной – при заболеваниях желудка, кишечника, желчного пузыря, печени, почек и др.

Мандрагора туркменская (*Mandragora turcomanica* Mizg.) – многолетнее, бесстебельное реликтовое растение флоры Туркменистана [2,8], представляет большой научный интерес. Листья бугорчато-вспухшие, с лёгким запахом дурмана, распростёрты в виде розетки диаметром до 160 см. Плоды крупные (мясистые в зрелом состоянии) и ароматные, съедобны и очень полезны для здоровья. Содержат (и корни, и семена) сильнодействующие вещества – алкалоиды скополамин, гиосциамин, гиосцин, атропин.

Микроразмножение мандрагоры в культуре *in vitro* проводили по стандартной методике [1,7] с применением среды Мура-сиге – Скуга (МС) [13], содержащей гормоны роста (цитокинины и ауксины) в разной концентрации.



Рис. 1. Трава и цветки верблюжьей колючки персидской

Рис. 2. Плоды мандрагоры туркменской

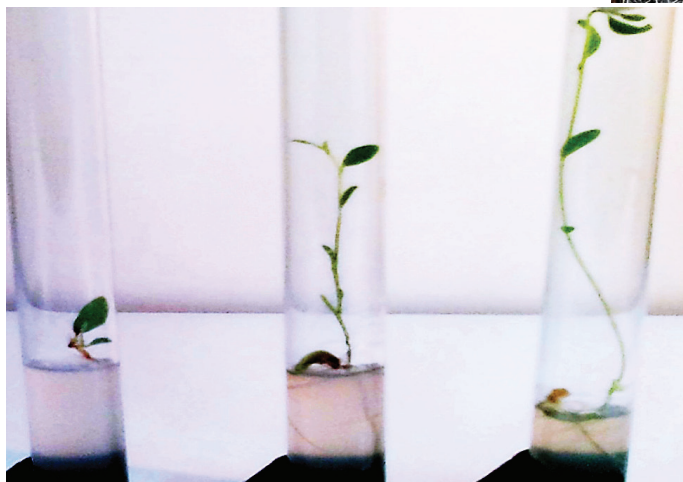
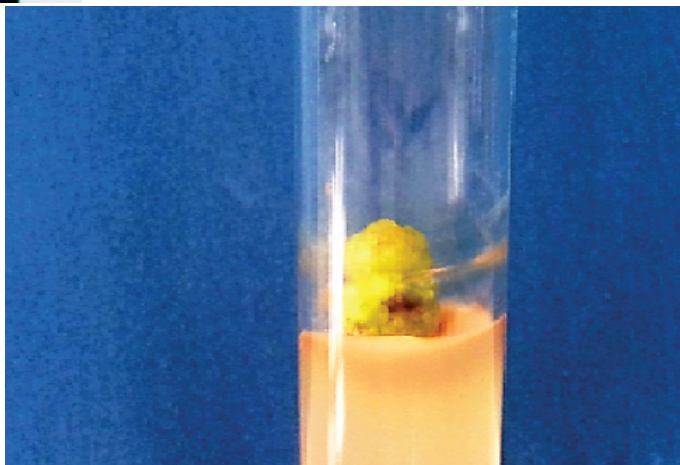


Рис. 3. Развитие в культуре *in vitro* семян верблюжьей колючки персидской на питательной среде Мурасиге – Скуга

Рис. 4. Каллус из листа мандрагоры туркменской в культуре *in vitro*



Необходимость введения в культуру *in vitro* стерильных фрагментов листа мандрагоры туркменской обусловлена трудностями в образовании и развитии каллуса. Изолированные сегменты листьев, помещённые в питательную среду, поражаются микроорганизмами, а предварительная стерилизация приводит к высокой заражённости (82%). В связи с этим она была проведена поэтапно с использованием нескольких агентов: 70%-ного этилового спирта (время стерилизации – 5 мин); 10%-ной перекиси водорода (5); 1%-ного нитрата серебра (3); 10%-ного раствора гипохлорита натрия (10 мин) [6,7,10].

Для массового получения проростков *Alhagi persarum* Boiss. et Buhse и *Mandragora turcomanica* Mizg. в условиях стерильной культуры использовались, соответственно, зрелые семена (мелкие с крупным зародышем и эндоспермом вокруг него, с твёрдой кожурой) и сегменты листьев. Вес 100 семян – 0,6034 г, 1000 – 5,9043 г. Наиболее важными показателями качества и жизнеспособности их являются всхожесть и энергия прорастания.

Низкий показатель всхожести осложняет семенное размножение в природе. Метод *in vitro* позволяет сократить срок выведения семян из состояния покоя. Для этого они замачиваются в горячей воде (80–90°C) [9] и затем помещаются в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную стерильной дистиллированной водой. Спустя 24 и 48 ч проводится подсчёт проросших семян.

По результатам наших исследований установлено, что через 24 ч всхожесть семян составляет 96,7%, через 48 ч – 65,6%.

Проросшие через 24 и 48 ч семена вводились в культуру *in vitro* на питательную среду МС с добавлением 0,01 мг/л ауксина для укоренения и размножения.

За развитием проростков при температуре 26°C и освещённости 3000 люкс наблюдали в течение 8 ч (рис. 3). В ходе эксперимента

отмечали срок появления всходов, интенсивность роста и начало образования корневой системы.

Результаты эксперимента показали, что при 24-часовом прорастании продуктивность верблюжьей колючки выше: уже на шестые сутки отмечено появление настоящих листочков и образование корневой системы, тогда как при 48-часовом прорастании этого не отмечалось (таблица).

Таким образом, при 24-часовом прорастании семян по сравнению с 48-часовым их всхожесть была в 1,5 раза выше, а высота стебля – на 6%. Необходимо отметить, что побегообразование и развитие корневой системы происходило на одной и той же питательной среде. Для индукции этих процессов не требовался перенос на другую питательную среду. Значит, этот способ весьма эффективен для массового ускоренного семенного размножения верблюжьей колючки персидской.

Для размножения мандрагоры туркменской использовалась ткань листовой пластинки, а исходным материалом служили молодые (1,5–2-месячные) листья. Выявлено, что лучшим агентом для их стерилизации являются 70%-ный этиловый спирт (10 мин.) и 1%-ный нитрат серебра, в которых они последовательно выдерживались по 3 мин. После тщательного ополаскивания стерильной дистиллированной водой вырезались сегменты листа размером 1 см² и переносились на среду МС, содержащую фитогормоны ауксины и цитокинины. По результатам опыта установлено, что каллус формировался через 4 недели при освещённости 3000 люкс (рис. 4).

Чтобы определить способность сегментов листьев к образованию побегов использовались питательные среды МС с добавлением мезоинозита, и регуляторов роста – кинетина и индолилуксусной кислоты (ИУК). Установлено, что наиболее активно побеги образуются на питательных средах,

Таблица

Влияние предпосевной обработки на рост и развитие семян верблюжьей колючки персидской

Время учёта, дни	Высота растений в пробирке, см (среднее из 10)	
	24 ч	48 ч
Четвёртый	1,9±0,03	1,2±0,05
Шестой	3,5±0,06	2,5±0,02
Девятый	5,2±0,04	4,2±0,06
Двенадцатый	6,9±0,02	5,7±0,05
Шестнадцатый	8,0±0,06	5,7±0,04
Двадцатый	9,2±0,05	5,8±0,07

содержащих, соответственно, 0,5 и 5 мг/л этих веществ. Позже проростки использовались для микроразмножения.

Таким образом, в ходе исследования подобраны условия и определён состав питательной среды для развития полноценных проростков *Alhagi persarum* Boiss. et Buhse при культивировании семян *in vitro*. Данный способ весьма эффективен для массового ускоренного размножения семенами.

Оптимальными для побегообразования являются питательные среды, содержащие кинетин (0,5 мг/л) и ИУК (5 мг/л).

Результаты наблюдений за процессом роста каллусной культуры *Mandragora turcomanica* Mizg. посредством добавки его регуляторов в питательную среду позволяют говорить о возможности использования сегментов листьев для поддержания роста каллусов и побегообразования.

Институт общей и прикладной биологии
Инженерно-технологического университета им. Огузхана
АН Туркменистана

Дата поступления
6 марта 2017 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабилова А.В., Горпенченко Т.Ю., Журавлёв Ю.Н. Растение как объект биотехнологии. Комаровские чтения, 2007, Вып. V.
2. Бердымухамедов Г. Лекарственные растения Туркменистана. ТТ. I–VIII. Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2009–2016.
3. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе. М: ФБК-ПРЕСС, 1999.
4. Гаммерман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко-Хмелевский А.А. Лекарственные растения. М: Высшая школа, 1990.
5. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микроклонального размножения растений. Киев: Наукова думка, 1992.
6. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. М.: Наука 1983.
7. Клональное микроразмножение растений: Учебно-методическое пособие. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2012.
8. Мизгирева О.Ф. Мандрагора туркменская // Пробл. бот. 1955. Вып. II.
9. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985.
10. Особенности прорастания семян и развития на ювенильном этапе ряда редких растений Удмуртии // Вестник Удмуртского ун-та. 2010. Вып.3.
11. Охрана природы Туркменистана. Ашхабад: Туркменистан, 1978. Вып. IV.
12. Сельскохозяйственная биотехнология / Под ред. акад. РАСХН В.С. Шевелухи. М.: Высшая школа, 2003.
13. Murashige T., Skoog F. A. Arevised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures // Phisiol. Plant. 1968. Vol.15. №13.

A.A. KOKANOW, D.A. KELEHSAÝEWA

ÝANDAGY WE TÜRKMEN SELMELEGENI IN VITRO ŞERTLERINDE KÖPELTMEGIŇ AÝRATYNLYKLARY

Dokumany ösdürmek usuly bilen ýandagyň (*Alhagi persarum* Boiss. et Buhse) tohumlaryny ösdürüp ýetişdirmegiň amatly şertleri ýüze çykaryldy. Ony tizleşdirilip köpeltmegiň mümkinçilikleri anyklanyldy.

Türkmen selmelegeniň (*Mandragora turcomanica* Mizg.) *in vitro* usulyndaky kallusogeneziniň käbir kanunalaýyklygy barlanyldy. Ýaprak gelip çykyşly kallusyny ösdürüp ýetişdirmek üçin iýmitlendiriji sredanyň düzümi hem-de sterilizasiýa ediji serişdeler saýlanyp alyndy. Iýmit sredasynyň we eksplanta görnüşiniň kallus dokumasynyň massasynyň ösüşine, şeýle-de ahyrky netijede ösüntgileriň ýaşasýyna edýän täsirleri öwrenildi.

A.A. KOKANOV, D.A. KELEHSAEVA

FEATURES OF REPRODUCTION OF CAMEL THORN AND TURKMEN MANDRAKE IN CONDITIONS IN VITRO

The optimal conditions for the cultivation of seeds of camel thorn (*Alhagi persarum* Boiss. et Buhse) by the method of tissue culture have been revealed. The possibility for accelerated breeding of camel thorn by seeds was shown.

Some regularities of callus genesis turkmen mandrake (*Mandragora turcomanica* Mizg.) *in vitro* have been studied. Sterilizing agents and composition of the nutrient medium for culturing the callus sheet origin were selected. The impact of culture medium and type of explant on callus tissue mass growth, ultimately, to the formation of viable seedlings was studied.

А. АКМУРАДОВ

РЕДКИЕ ТРАВЯНИСТЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ БАДХЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Бадхызский государственный природный заповедник (площадь – около 100 тыс. га) находится на юго-востоке Туркменистана. Это местообитание 1100 видов высших растений, из которых 75 – эндемики. Преобладают древнесредиземноморские и ирано-туранские (переднесреднеазиатские) виды [4,8] и большую группу составляют лекарственные травянистые растения.

Пырей волосоносный (*Elytrigia trichophora* (Link) Nevski) – многолетник семейства Злаковые (*Poaceae*) высотой 50–100 см. Цветёт и плодоносит в мае – июле. Растёт на высоте 400–1200 м над ур. м. в Кызылджаре, Пынханчеше и Гязгедике [4,6].

Для использования в лекарственных целях природные запасы незначительны.

В туркменской народной медицине применяют при заболеваниях почек, лёгких, кожи, желудочно-кишечного тракта, гастрите и простуде.

Арум Жакмонта (*Arum jacquemontii* Blume) – многолетник сем. Ароидные (*Araceae*) высотой 30–50 см. Цветёт и плодоносит в апреле – июне. Растёт на высоте 600–1200 м над ур.м. на северном склоне хребта Гязгедик [4,7].

Ресурсный потенциал незначителен.

Применяется при камнях в почках, повышенной кислотности, коликах, заболеваниях печени и желчного пузыря, ревматизме и др.



Птицемлечник арийский (*Ornithogalum arianum* Lipsky ex Vved.) – многолетник сем. Лилейные (*Liliaceae*) высотой 10–25 см. Цветёт и плодоносит в апреле – июне. Растёт на высоте 250–1200 м над ур. м. в Серхетабате и Чильдухтаре [4,7].

Ресурсный потенциал незначителен.

Применяется при остеохондрозе, радикулите, подагре, нарывах, растяжении связок, головной боли, бородавках и фурункулах, как ранозаживляющее средство. Луковицы используют при простуде и сердечной недостаточности, листья – при заболеваниях пищеварительного тракта.



Соровник низкорослый (*Halopeplis rugtaea* (Pall.) Bunge ex Ung.-Sternb.) – однолетник сем. Маревые (*Chenopodiaceae*) высотой 10–20 см. Цветёт и плодоносит в июле – октябре. Растёт на высоте 50–150 м над ур. м. в Еройландузе [4,7].

Для использования в лекарственных целях запасы незначительны. Рекомендуется ввести в культуру.

Применяется для лечения и профилактики заболеваний сердечнососудистой и нервной системы, а также для очищения сосудов.

Спаржа персидская (*Asparagus persicus* Baker) – многолетник сем. Спаржевые (*Asparagaceae*) высотой 50–100 см. Цветёт и плодоносит в апреле – июле. Растёт на высоте 400–1200 м над ур.м. в Еройландузе, Нардиванли, Гязгедике [4,7].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуется ввести в культуру.

Применяется при воспалении мочевого пузыря, затруднённом мочеиспускании, рев-

матизме и сердечнососудистых заболеваниях.

Гулявник высочайший (*Sisymbrium altissimum* L.) – однолетник сем. Крестоцветные (*Brassicaceae*) высотой 30–80 см. Цветёт и плодоносит в апреле – июне. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м. в Серхетабате, Эллибире, Кепеле и Пынханчешме [4,7].

Ресурсный потенциал незначителен.

Используется в качестве противочинготного, кровоостанавливающего, жаропонижающего, ранозаживляющего, стимулирующего и общеукрепляющего средства.

Клоповник толстолистный (*Lepidium crassifolium* Waldst. et Kit.) – многолетник сем. Крестоцветные высотой 20–30 (40) см. Цветёт и плодоносит в апреле – июле. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м. в Серхетабате, Чильдугаре, Акарчешме, Пынханчешме, Нардиванли, Кепеле и Кызылджаре [4,7].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуется ввести в культуру.

Применяется при половом бессилии и бесплодии.

Парнолистник обыкновенный (*Zygophyllum fabago* L.) – многолетник сем. Парнолистниковые (*Zygophyllaceae*) высотой 40–80 см. Цветёт в апреле – июне, плодоносит в мае – августе. Растёт на высоте 400–1200 м над ур. м. в Серхетабате, Серхетчи, Акарчешме, Пынханчешме, Керлеке, Нардиванли, Пульхатуне и Гязгедике [1,4,7].

Ресурсный потенциал незначителен.

Применяется при заболеваниях мочевого пузыря, ревматизме, карбункулах (фурункулах), а также как противоглистное средство.

В традиционной медицине используется при лечении чирьев, фурункулов, дерматозов и хронической экземы [1].

Цельнолистник разноцветный (*Haplophyllum versicolor* Fisch. et Mey.) – многолетник сем. Рутовые (*Rutaceae*) высотой 10–20 см. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в июне – июле. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м. в Акарчешме [1,4,7].

Запасы в природе незначительны.

Применяется для лечения заболеваний пищевода.

Смирния сердцелистная (*Smyrniium cordifolium* Boiss. (*S. androssovii* Kogov.)) – многолетник сем. Сельдерейные (*Apiaceae*) высотой 30–50 см. Цветёт в апреле, плодоносит в мае. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м., вблизи реки Кушка и с. Серхетчи, на хребте Гязгедик [2,3–5,7,8].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуется ввести в культуру. Внесён в Красную книгу Туркменистана [3].

Используется для лечения заболеваний кожи, при воспалительных процессах, повреждении суставов.

Ферула Совича (*Ferula szovitsiana* D.C.) – многолетник сем. Сельдерейные высотой

60–80 см, монокарпик. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в июне – июле. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м. в Пульхатуне и Зульфире [1,4,7].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуется ввести в культуру.

Применяется для лечения бронхита и астмы, желудочно-кишечного тракта, катаракты.



Золототысячник тонкоцветковый (*Centaurea tenuiflorum*) – однолетник сем. Горечавковые (*Gentianaceae*) высотой 10–20 см. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июле – августе. Растёт на высоте 800–1200 м над ур. м. в окр. родника Кызылджар [4].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуется ввести в культуру.

Применяется при заболеваниях сердца и сосудов, почек и печени, в качестве желчегонного и противоглистного средства.

Риндера четырёхщитковая (*Rindera tetraspis* Pall.) – многолетник сем. Бурачниковые (*Boraginaceae*) высотой 20–30 см. Цветёт и плодоносит в апреле – мае. Растёт на высоте 400–1200 м над ур. м. в Пульхатуне и Гязгедике [2,4,7].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуется ввести в культуру.

Используется как моче- и потогонное, слабительное, противовоспалительное и успокоительное средство, а также при лечении заболеваний кожи.



Буглосойдес полевой (*Buglossoides arvensis* (L.) Johnst. (*Lithospermum arvense* L.)) – однолетник сем. Бурачниковые высотой 15–30 см. Цветёт в апреле – мае, плодоносит в мае – июне. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м. в Кепеле, Керлеке и Пынханчешме [2,4,7].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуются ввести в культуру.

Применяется при заболеваниях почек.

Шандра попеременно-зубчатая (*Marrubium alternidens* Rech. fil.) – многолетник сем. Губоцветные (*Lamiaceae*) высотой 50–120 см. Цветёт в мае – августе, плодоносит в июне – сентябре. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м. в Акарчешме, Нардиванли [4,7].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуются ввести в культуру.

Используется для лечения желудочно-кишечного тракта, печени, при кашле.

Яснотка стеблеобъемлющая (*Lamium amplexicaule* L.) – однолетник сем. Губоцветные высотой 10–30 см. Цветёт в феврале – мае, плодоносит в апреле – июне. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м. в ущ. Торангали [4,7].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуются ввести в культуру.

Используется в качестве ранозаживляющего средства, при заболеваниях почек и печени.

Никандра физалиевидная (*Nicandra physalodes* (L.) Gaertn.) – однолетник сем. Паслёновые (*Solanaceae*) высотой 30–100 см. Цветёт в мае – июне, плодоносит в июле – сентябре. Растёт на высоте 300–400 м над ур.м. в Серхетабате и Серхетчи [5,8].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуются ввести в культуру.

Применяется при заболеваниях сердца, почек, мочевого пузыря, расстройствах психики, лихорадке, малярии.



Шалфей колючий (*Salvia spinosa* L.) – двухлетник сем. Губоцветные высотой 30–50 см. Цветёт в апреле – июне, плодоносит

в июне – июле. Растёт на высоте 400–800 м над ур.м. в Акарчешме [4,7].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуются ввести в культуру.

Применяется для лечения заболеваний желудка, при сердечной недостаточности.

Головчатка сирийская (*Cephalaria syriaca* (L.) Roem. et Schult. subsp. *turanica* Bobr.) – однолетник сем. Ворсянковые (*Dipsacaceae*) высотой 20–50 см. Цветёт и плодоносит в мае – июле. Растёт на высоте 800–1200 м над ур. м. в Гызгедике [4,7].

Природные запасы незначительны. Рекомендуются ввести в культуру.

Используется при заболеваниях глаз.

Переступень однодомный (*Bryonia monoica* Aitch. et Hemsl.) – многолетник сем. Тыквенные (*Cucurbitaceae*). Цветёт и плодоносит в апреле – июне. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м. в Ярылангале [3–5,7,8]. В апреле 1998 г. нами обнаружены новые местообитания в ущ. Нардиванли и Дамдам.

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуются ввести в культуру.

Внесён в Красную книгу Туркменистана [4].

Используется для лечения подагры, ревматизма, невралгии, а также как обезболивающее, слабительное и глистогонное средство.



Тысячелистник керманский (*Achillea kermanica* Gand.) – многолетник сем. Сложноцветные (*Compositae*) высотой 12–25 (30) см. Цветёт и плодоносит в апреле – июле. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м. в Акарчешме [4,7].

Природные запасы незначительны. Рекомендуются ввести в культуру.

Применяется при желудочно-кишечных заболеваниях, туберкулёзе, геморрое, малярии, как кровоостанавливающее средство.

Ханделия волосистая (*Handelia trichophylla* (Schrenk) Heimerl.) – двухлетник сем. Сложноцветные высотой 40–60 см. Цветёт и плодоносит в мае – июне. Растёт на

высоте 400–800 м над ур. м. в Серхетабате, Эллибуре и Пульхатуне [2,4].

Ресурсный потенциал незначителен. Рекомендуется ввести в культуру.

Применяется при нервных расстройствах, заболеваниях желудочно-кишечного тракта и кожи.

Учёными выявлено антибактериальное действие растения [2].

Зибера карликовая (*Siebera nana*) – однолетник сем. Сложноцветные высотой 3–10 см. Цветёт и плодоносит в апреле – мае. Растёт на высоте 400–800 м над ур. м. в Пульхатуне [4–6,8].

Запасы в природе незначительны. Реко-

мендуется ввести в культуру. Вид внесён в Красную книгу Туркменистана [4].

В туркменской народной медицине применяют при ревматизме, суставных болях, кожных болезнях, в качестве ранозаживляющего средства.

Глубокое изучение биоэкологических и фитотерапевтических особенностей, а также хозяйственной значимости растений Бадхызского государственного природного заповедника и сопредельных с ним территорий будет способствовать более широкому использованию их в традиционной медицине и увеличению ресурсного потенциала посредством введения в культуру.

Государственный медицинский университет Туркменистана

Дата поступления
23 июля 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердымухамедов Г.М. Лекарственные растения Туркменистана. Т. II. Ашхабад: Туркменгосиздат, 2010.

2. Бердымухамедов Г.М. Лекарственные растения Туркменистана. Т. III–IV. Ашхабад: Туркменгосиздат, 2012.

3. Красная книга Туркменистана. Т. 1: Растения и грибы. Изд. 3-е, переработанное и дополненное. Ашхабад: Ылым, 2011.

4. Бочанцев В.П., Камелин Р.В., Горелова Т.Г. Сосудистые растения Бадхызского заповедника (оперативно-информационный материал). М., 1990.

5. Горелова Т.Г., Камелин Р.В. О современном состоянии редких и эндемичных видов растений Бадхыза // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1978. №4.

6. Методика определения сырьевых растений. М., 1986.

7. Никитин В.В., Гельдиханов А.М. Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988.

8. Соколов В.Е., Горелов Ю.К., Дроздов А.В., Камелин Р.В. Бадхызский заповедник // Заповедники СССР: Заповедники Средней Азии и Казахстана. М.: Мысль, 1990.

A. AKMYRADOW

BATHYZ DÖWLET TEBIGY GORAGHANASYNYŇSEÝREK OTJUMAKDERMANLYK ÖSÜMLIKLERI

Biz goraghananyň çäginde seýrek otjumaq dermanlyk ösümlikleriň bioekologik aýratynlyklaryny, olaryň goratýaçlyklaryny umumy kabul edilen usulyýet boýunça öwrendik. Bathyz döwlet tebigy goraghanasynyň çäklerinde ösýän otjumaq ösümliklerden ekologiki taýdan arassa derman serişdelerini taýýarlamagyň, şeýle-de olary böwrek we peşew haltasynyň, ýürek-damar, aşgazan-ičege, bagyr-öt, deri we guragyry kesellerinde peýdalanmaklygyň mümkinçilikleri ýüze çykaryldy.

A. AKMYRADOV

RARE HERBACEOUS OFFICINAL PLANTS OF BATKHYZ STATE NATURE RESERVE

Bioecological features of some medicinal plants and their natural reserves in the territory of the Batkhyz state national reserve were investigated by traditional methodology. The possibilities of preparing ecologically sound medicines of herbaceous plants growing in the territory of the Batkhyz and their application in the affections of the kidney and gallbladder, in the treatment of cardiovascular, gastrointestinal, hepatobiliary, skin diseases and reumatism were detected.

А. АТАЕВ, М. ХЕКимова

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ГРУППИРОВОК МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ТУРКМЕНСКОГО

Можжевельник туркменский (*Juniperus turcomanica*), арча – эндемик Туркмено-Хорасанских гор, доминант растительных сообществ верхних ярусов Копетдага, Кюрендага, Большого и Малого Балханов. Ценность арчовых лесов заключается в их средообразующей, климаторегулирующей и культурно-эстетической значимости. От обеспеченности влагой и условий произрастания арчи зависит продуктивность леса, состав древостоя, степень влияния на состояние окружающей среды (рис. 1).

Копетдаг, как и другие горные системы Центральной Азии (Памиро-Алай, Тяньшань), является «островом на суше» и отличается обилием эндемиков и богатством реликтовых растительных сообществ.

Произрастая, главным образом, на крутых склонах в зоне формирования внутрисочвенных вод и селевых потоков, арчовники выполняют исключительно важные водорегулирующую, водоохранную, почвозащитную и противоселевую функции. Под густым сплетением крон арчи медленно тают снега, вода равномерно просачивается в почву сквозь рыхлую лесную подстилку, образуя родники, питающие горные реки кристально чистой водой.

Арча туркменская, зародившись на северных склонах Копетдага, на месте пережила изменения физико-географической обстановки и климата, начиная с мелового периода до наших дней. В результате сформировался особый тип ксерофитного арчовника, способного произрастать в жёстких условиях аридного климата, переносить зной и засуху полупустынных районов Копетдага.

По результатам анализа классификации растительных группировок арчового редколесья Копетдага были выявлены устойчивые (коренные) и антропогенные (опустыненные) варианты арчового фитоценоза, характерные для Центрального, Юго-Западного и значительного реже – Северо-Западного и Восточного Копетдага. Установлена заметная фитоценотическая значимость арчи, способной формировать сообщества на уровне самостоятельного фитоценоза и оказывать влияние на другие растительные сообщества и окружающую среду.

Однако процесс образования растительных группировок арчи туркменской не закон-

чен, так как любое современное растительное сообщество – это результат эволюционной выработки. Выделенные сообщества, как и остальные растительные группировки Копетдага, эволюционируют в зависимости от характера и интенсивности антропогенной нагрузки, а также физико-географических условий обитания.

Основным фактором изменения состава растительности Копетдага является сельскохозяйственное освоение территорий его редколесий, в том числе арчовых, обусловившее формирование и развитие нагорно-ксерофитных (или трагакантовых) арчовников, произрастающих в крайне экстремальных условиях. Это вторичные группировки, развившиеся на месте степных арчовников в результате антропогенного вмешательства в горные экосистемы, обусловившего поднятие границы арчового редколесья. Эти растения формируют в пределах Туркмено-Хорасанской горной провинции формации нагорно-ксерофитной растительности. Последняя представляет собой зональный тип, равноценный лесу и степи. Эта зона широкой полосой протягивается через все страны Средиземья, занимая обширные пространства в горных районах Передней и Средней Азии. Она сформировалась в третичный период и прошла ряд этапов развития. Последним этапом в истории развития нагорно-ксерофитной растительности является её широкое вторичное распространение в наши дни, обусловленное вырубкой лесов и сложностями их возобновления. Характерной особенностью всех арчовых сообществ является неравномерное распределение арчи, приуроченной к выходу коренных пород, щебнистым и каменистым склонам. Формирование нагорно-ксерофитных арчовников при низкой численности особей в значительной степени обусловили орографические условия Копетдага. На 1 га насчитывается 25–30(40) стволов арчи, среднее расстояние между которыми – 8–300 м, высота – от 1 до 6 м, количество подраста – 5 ос./га.

В пределах Копетдага-Хорасана арча формирует не только самостоятельные ценозы, но и входит в состав редколесий из ксерофильных листопадных деревьев и кустарников (*Cercis griffithii*, *Cotoneaster nummularius*, *Acer turcomanicum*, *Lonicera nummulariifolia*). Встречается и единичными особями среди



Рис. 1. Можжевельник туркменский

попынной формации (*Artemisia ciniformis*, *A. badhysi*, *A. gypsacea*). Общей характерной особенностью растительных группировок арчи туркменской в Копетдаге и других горных районах Центральной Азии является их естественная фрагментарность и разреженность, обусловленная аридностью климата, усиленная многовековым антропогенным влиянием. Недостаток увлажнения усиливается или смягчается различными формами горного рельефа и ориентацией склонов, вызывая чередование фрагментов сомкнутых арчовников с редколесьем и безлесными участками. Важной особенностью аридных можжевельников редколесий Копетдага является малая (не выше 0,3%) сомкнутость древесного яруса. Однако этот показатель очень изменчив и зависит от множества причин (вид растения, формирующего древостой, возраст последнего, стадия сукцессии и др.), что позволяет

нам рассматривать копетдагские растительные группировки арчи туркменской, представленные единственным видом – *Juniperus turcomanica*, как аридное редколесье. Специфическая структура арчовых редколесий подчеркивает аридность климата и ксерофитность древесной растительности среднеазиатских гор [1].

Для сохранения арчовых растительных сообществ необходимо, в первую очередь, изучить динамику и степень их устойчивости к антропогенному воздействию, так как они определяют ход, скорость и направленность изменения растительного покрова.

По результатам геоботанических исследований последних лет установлено, что количество подроста в арчовых сообществах в среднем составляет 6,5 ос./га. Так как антропогенный пресс в арчовом поясе Копетдага обусловил смену и трансформацию арчовых

группировок, происходит опустынивание их территории и степей. В результате нижняя граница арчового редколесья поднимается (1000–1200 м над ур. м.). При этом утрачивается его водоохранная и водорегулирующая функции. В новых условиях арча без принятия специальных мер не способна сама по себе восстановить исходный тип растительности.

Приоритетным направлением в изучении арчовников является содействие процессу возобновления (охрана мест естественного произрастания), создание питомников по выращиванию и реинтродукции (переселение их на территорию, где они ранее произрастали, для создания новой и устойчивой популяции) саженцев и обеспечение их охраны. Практическая значимость этих исследований очень велика. Разработка агротехники выращивания арчи туркменской и рекомендации по её размножению будут способствовать внедрению вида в «зелёное строительство» страны, сохранению её биоразнообразия и генетического фонда. Исследования включают разработку методологии условий агротехники, правильного сбора, заготовки и главное – предпосевной обработки семян, норм высева, изучение процессов естественного возобновления арчи в различных экологических условиях, определение комплекса факторов, тормозящих или же стимулирующих эти процессы (рис. 2,3).

Методом эколого-фитоценотической классификации арчовников Копетдага (рис. 4) была проведена инвентаризация растительных группировок арчи туркменской, проанализирован их видовой состав и уточнено типологическое разнообразие.

В основу классификации растительных группировок арчи туркменской в Копетдаге

(с некоторыми изменениями и дополнениями) положены классификации растительности пустынь (эколого-фитоценологическая) и равнинных пустынь Средней Азии [2,3]. Нами уточнены объём этих единиц и принцип их выделения. На территории исследуемого региона выделено 7 групп арчовой формации, которые объединяют 98 ассоциаций.

Обследование растительных группировок арчи туркменской Бахарденского этрапа на высоте 1000–1500 м над ур. м. показало, что плодоносят 35% особей (обильно 5%). До 80% плодов поражено арчовым семяедем, кроме того, имеется большое количество пустых (без зёрен) плодов. Поэтому их сбор для выращивания качественных саженцев целесообразно проводить на высоте 2000–2500 м над ур. м.

При выборе мест под культурные посадки арчи нужно учитывать весь комплекс местных лесорастительных условий (ориентация склона, преимущественно северной, северо-западной и северо-восточной экспозиции, наличие почвенного слоя и его толщина). Посев на постоянное место рекомендуется производить гнездовым методом (ширина гнезда – 60, глубина – 50 см) с глубиной заделки семян – 1–2 см. При выращивании в питомниках переносить саженцы в контейнеры следует на делянках (их размеры определяются самостоятельно) с обязательным регулярным поливом, соответствующим уходом и строго на второй год в октябре – ноябре.

Семена многих древесных растений, в том числе арчи, не прорастают в год посева даже при самых благоприятных условиях. Продолжительность периода их покоя зависит от многих факторов и, прежде всего, от условий



Рис. 2. Сеянцы арчи



Рис 3. Саженьцы, повреждённые домашним скотом



Рис. 4. Арчовое редколесье Копетдага

формирования семян и степени их зрелости. Сбор шишкоягод следует проводить в зависимости от метеорологических условий данного года, в конце августа – начале сентября, пока семена не ушли в глубокий покой («спячку»). Предпосевные подготовительные мероприятия (удаление от плодовой стенки, замачивание в растворе 5%-ного перманганата калия) необходимо проводить в течение 1-2 дней, а посев в места постоянного произрастания и закладку питомников – с 20 августа по 10 сентября.

Таким образом, сохранение видového раз-

нообразия арчевых растительных группировок возможно при научно обоснованном режиме эксплуатации природных растительных сообществ Копетдага (запрет на рубку, лесовосстановительные мероприятия, пастбищеоборот). Создание условий для динамичного развития флоры Копетдага позволит растительным сообществам, в том числе арчевникам, восстановить исходные формы – стабильные сообщества. Устойчивая тенденция к их формированию с постепенным замещением видов – удивительное свойство природы, подерживающее стабильность биосферы.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана

Дата поступления
16 декабря 2016 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев А.Ч.* Фитоценотическая значимость арчевников Копетдага // Пробл. освоен. пустынь. 2008. № 1.
2. *Родин Л.Е.* Классификация растительности

- пустынь Средней Азии // Бот. журн. 1958. Т. 43. №1.
3. *Рустамов И.К.* О классификации растительности равнинных пустынь Средней Азии // Пробл. освоен. пустынь. 1970. №6.

A. ATAÝEW, M. HEKIMOWA

TÜRKMEN ARÇASY BILEN BAGLY ÖSÜMLIK TOPLUMLARYNYŇ GORAGY WE DIKELDILTMEGI

Makalada Köpetdagyň türkmen arçasynyň ösümlük toplumlary barada köp ýyllyk maglumatlaryň netijesi berilýär. Şol sebäpli ileri tutulýan ugurlara şu aşakdakylar: tebigy taýdan öz –özünden ösümlikleşmek hadysasyna ýardam etmek (tebigy taýdan ösýän ýerlerini goramak), olaryň goragyny üpjün etmek şerti bilen türkmen arçasynyň nahalyny ösdürip ýetişdirmek we reintroduksiýa (täze we durnukly toplumlaryny-populýasiýalaryny döretmek üçin olary ozalky ösen ýerlerine göçürmek) boýunça nahalhanalary döretmek degişlidir.

A. ATAYEV, M. KHEKIMOVA

PROTECTION AND RESTORATION OF ARCHY TURKMEN'S PLANT GROUPS

The necessity of preserving the species diversity of archa vegetation groupings, which is possible with a scientifically based mode of exploitation of natural plant communities of Kopetdag (logging ban, reforestation, pasture rotation), is substantiated.

The possibilities of creating conditions for the dynamic development of the Kopetdag flora, the implementation of which will allow the plant communities, including the juniper, to restore their original forms are considered.

А. ЯЗКУЛЫЕВ, А. ОСТАПЕНКО, Н. МАМЕДОВА

ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ РАСТЕНИЙ ПО ВЯЗКОСТИ ПРОТОПЛАЗМЫ

Значительная часть территории Туркменистана приходится на районы неустойчивого земледелия с малым количеством осадков, высокой летней температурой, засоленностью почв и др. [4]. В указанных условиях урожайность сельскохозяйственных культур во многом определяется их жизнеспособностью – резистентностью (устойчивостью) к воздействию неблагоприятных экологических факторов конкретного сельскохозяйственного региона. В этой связи представляет интерес создание новых генотипов, наиболее приспособленных к условиям района их возделывания, отбор видов, форм и сортов.

В Институте общей и прикладной биологии Инженерно-технологического университета им. Огузхана Академии наук Туркменистана ведутся исследования возможности адаптации к перегреву и обезвоживанию ассимиляционной ткани на клеточном уровне у различных растений Туркменистана, в частности, хлопчатника [1,14–18]. Процесс адаптации на клеточном уровне – один из этапов приспособления всего организма растений. Их физиологическая устойчивость к стресс-факторам окружающей среды обусловлена особыми физико-химическими свойствами протоплазмы. Одним из важнейших её показателей является вязкость – свойство оказывать сопротивление перемещению в ней клеточных образований (структур, элементов). Уровень вязкости отражает общее физиологическое состояние клетки, а значит, и всего организма. Вязкость зависит от особенностей вида растения, возраста его органа и фазы онтогенеза. Например, у некоторых растений вязкость немного выше, чем у воды, у других почти такая же, как у глицерина, у которого этот показатель в 87 раз больше, чем у воды. При изменении таких внешних факторов, как температура, недостаток влаги, вязкость имеет очень важное значение: её высокий уровень способствует большей устойчивости растений к экологическим стресс-факторам [5]. Так, было установлено, что жароустойчивые растения (например, суккуленты) имеют более высокую вязкость протоплазмы

[6]. Из сельскохозяйственных растений таким свойством, видимо, обладают жароустойчивые теплолюбивые растения южных широт – сорго, рис, хлопчатник, клеверина и др. [11]. В то же время данные лабораторных экспериментов о влиянии температуры на терморезистентность клеток и вязкость протоплазмы одних и тех же видов противоречивы. Прямая связь между этими клеточными признаками не выявлена [7].

Таким образом, литературные данные о связи между резистентностью и вязкостью протоплазмы у разных видов, а также разных особей одного и того же вида противоречивы. Выяснение причин этой противоречивости представляет как научный, так и практический интерес.

Существует несколько методов определения вязкости протоплазмы, наиболее простой из которых – по времени плазмолиза* [2,7]. Это период с момента погружения растительной ткани в гипертонический раствор (плазмолитик) до наступления выпуклого плазмолиза, причём этот показатель находится в прямой зависимости от вязкости: чем она меньше, тем быстрее протоплазма отделяется от клеточной оболочки. Предполагается, что уровень вязкости протоплазмы обуславливает степень устойчивости к стресс-факторам среды всего растительного организма [5,9].

По скорости и форме плазмолиза можно судить об уровне вязкости цитоплазмы [9,10,13]. В зависимости от концентрации внутреннего и внешнего растворов, а также длительности процесса плазмолиз имеет разные формы (рис. 1): уголковую, вогнутую и выпуклую. Последняя – самая “глубокая” стадия, когда протопласт отделяется от оболочки полностью и принимает вид комочка с выпуклой поверхностью.

В настоящее время в экспериментальной цитологии и физиологии растений по плазмолизу определяются вязкость протоплазмы, осмотический потенциал, клеточная проницаемость и др. [1,10,14]. При повреждающем действии агентов, достигшем пороговой силы, в клетках происходят

*Плазмолиз – это процесс отделения протопласта от оболочки клетки, погружённой в гипертонический раствор, концентрация солей которого больше, чем у клеточного сока. Он указывает на то, что клетка жива и цитоплазма сохранила полупроницаемость. В мёртвых клетках мембрана не обладает полупроницаемостью, не контролирует поток веществ, и осмотический выход воды не происходит [9,10,13].

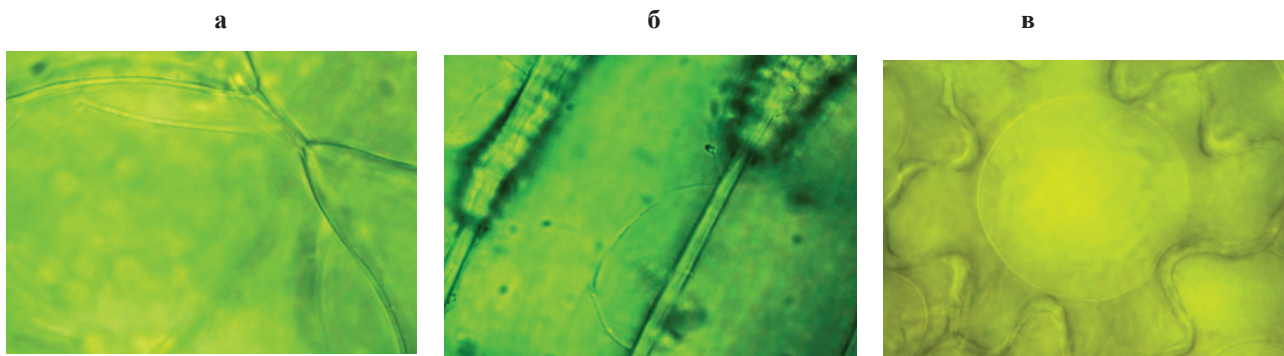


Рис. 1. Формы плазмолиза эпидермальных клеток листьев, находящихся в одномолярном растворе KNO_3 при разной экспозиции (мин): а) уголковая (*Tradescantia blossfeldiana* Mildbr.); б) вогнутая (*Chlorophytum comosum*); в) – выпуклая (*Hedera helix* L.)*

различные изменения и формируется комплекс неспецифических реакций: уменьшается дисперсность цитоплазмы (помутнение); усиливается проницаемость мембраны (выход веществ из клетки) и снижается её потенциал; повышается кислотность среды и др. Увеличение вязкости протоплазмы наряду с такими признаками, как подавление фотосинтеза и движения, свидетельствует о тепловом воздействии на растительные клетки. Каждый из перечисленных показателей может служить критерием при установлении степени повреждения растительной клетки и использоваться для определения её устойчивости к неблагоприятным условиям среды [1,2,7]. В этой связи следует отметить, что в цитологии широко применяется экспресс-метод определения устойчивости растений на клеточном уровне, разработанный на основе подавления способности клеток к плазмолизу посредством повреждения их различными агентами [1–3, 14–18].

Настоящая работа является частью комплексных исследований, проводимых в Институте общей и прикладной биологии Инженерно-технологического университета им. Огузхана Академии наук Туркменистана на представителях местной флоры. Предпринята попытка идентифицировать виды и внутривидовые группы (популяции – сорта) некоторых модельных (лабораторных) и культивируемых растений по уровню вязкости протоплазмы посредством использования классических для ботанических исследований методов и современных физико-химических методов клеточной биологии.

Цель исследований – определение вязкости протоплазмы как критерия устойчивости клеток разных растений к негативному воздействию внешней среды, в том числе хлопчатника двух видов – *Gossypium hirsutum* L. и *G. barbadense* L. (*Malvaceae* Juss.), и их сортов; выявление видового и внутривидового (сортового) различия; оценка и отбор геноти-

пов, перспективных для селекции; выяснение возможности использования данного критерия в качестве тестового при определении хозяйственной ценности растений, в том числе селекционного материала. Исследования проводились в лабораторных условиях на четырёх модельных объектах – гибискусе китайском (*Hibiscus rosa-sinensis* L.), традесканции Блоссфельда (*Tradescantia blossfeldiana* Mildbr.), хлорофитуме хохлатом (*Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques), барвинке большом (*Vinca major* L.). Последний используется для озеленения садов и парков, а первые три вида – декоративные вечнозелёные комнатные растения. Отработанный на этих объектах экспресс-метод определения вязкости протоплазмы послужил моделью для сравнительного изучения устойчивости двух указанных выше видов хлопчатника и их сортов. Исследовались завершившие рост листья среднего яруса растений генетически стабильных промышленных сортов 133 (*G. hirsutum* L.) и 9871И (*G. barbadense* L.) – контроль, и созданных в Институте новых сортов Аркач-130, Аркач-222, Аркач-146, Байрамхан (*G. hirsutum* L.) и Хасыллы, Карадамак-5, Мупач (*G. barbadense* L.).

Вязкость протоплазмы у сортообразцов определялась до полива растений, в дни, когда температура воздуха перед проведением опытов составляла $38,0\text{--}44,0^\circ\text{C}$, а относительная влажность – $9,0\text{--}17,0\%$. Выбор такого напряжённого периода вегетации для проведения исследований не случаен. Известно, что высокая вязкость протоплазмы, как правило, обуславливает большую устойчивость растений к стресс-факторам [6]. Необходимо было выделить те сорта, которые отличаются более высокой вязкостью протоплазмы именно в неблагоприятный период вегетации. Предполагается, что полученные таким образом данные в дальнейшем могли бы позволить отобрать из ассортимента изучаемых генотипов наиболее

*Для просмотра и фотосъёмки использовали микроскоп Axio Imager. M2, ZEISS (Германия), прямой моторизованный микроскоп Nikon ECLIPSE Ni-E (Япония) с кратностью увеличения 1000 (окуляр x10; объектив x100). Фото здесь и далее А. Остапенко и Н. Мамедовой.

устойчивые к внешнему воздействию формы родительских пар для объединения их свойств и признаков в гибридном потомстве.

Вязкость протоплазмы определялась по времени перехода вогнутого плазмолиза в выпуклый (см. рис. 1, б, в) [2,6]. Вначале эксперимента высечку ткани листовой пластинки помещали на предметное стекло и рассматривали исходное состояние клетки под микроскопом. Затем её инфильтрировали в шприце одномолярным гипертоническим раствором (KNO_3) и погружали в каплю этого раствора на предметном стекле, фиксируя время. Опыт проводился до появления выпуклого плазмолиза более чем у половины клеток в поле зрения микроскопа. Если переход от вогнутого к выпуклому плазмолизу не происходил в течение длительного времени (более 20 мин), то время плазмолиза данного объекта отмечалось как превышающее 20 мин. [9]. Метод прост, удобен в использовании, не требует больших затрат времени, позволяет проводить оценку и отбор ценных особей с большой эффективностью. Результаты опытов обрабатывались вариационно-статистическим методом [8].

Установлено, что вязкость у модельных растительных объектов неодинакова, то есть

по данному критерию жизнеспособности клеток выявились межвидовые различия (рис. 2).

Самая низкая вязкость протоплазмы обнаружена у барвинка и хлорофитума, самая высокая – у гибискуса. Полное отделение протопласта от оболочки клетки, то есть наступление выпуклого плазмолиза, после погружения растительной ткани в плазмолитик у хлорофитума и барвинка большого произошло спустя 15 мин, традесканции – 20, у гибискуса – более 20 мин.

Судя по результатам наших опытов и данных литературы [9–18], можно предположить, что для гибискуса китайского с высокой вязкостью протоплазмы характерна большая устойчивость клеток к экологическим стрессорам, чем у остальных исследуемых видов.

Результаты, полученные на модельных объектах, позволяют допустить возможность обнаружения у исследованных видов хлопчатника межсортовых (внутривидовых) различий по вязкости протоплазмы, что важно учитывать при проведении генетико-селекционных работ в процессе оценки и отбора перспективных генотипов.

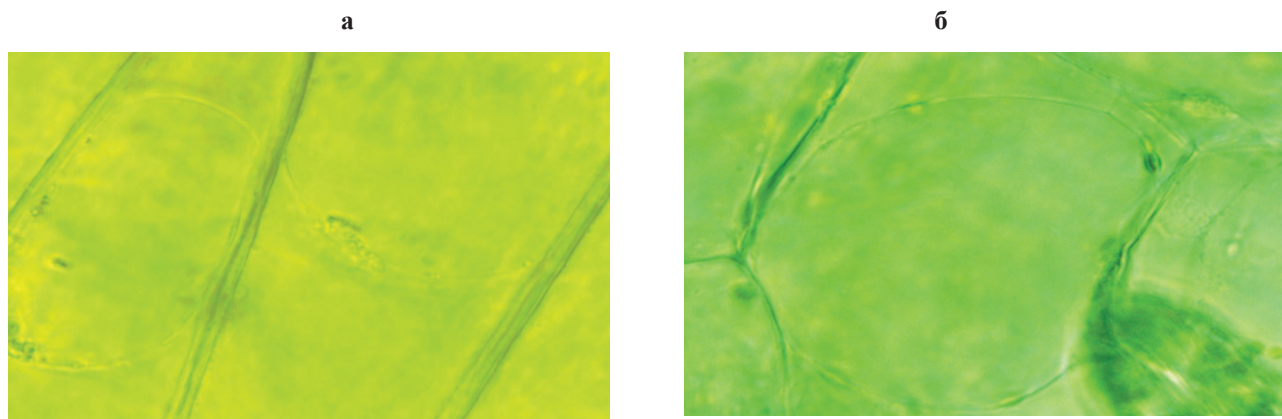


Рис. 2. Выпуклый плазмолиз у модельных объектов: а) *Clorophytum comosum* (через 15 мин с начала опыта); б) *Tradescantia blossfeldiana* (20 мин)

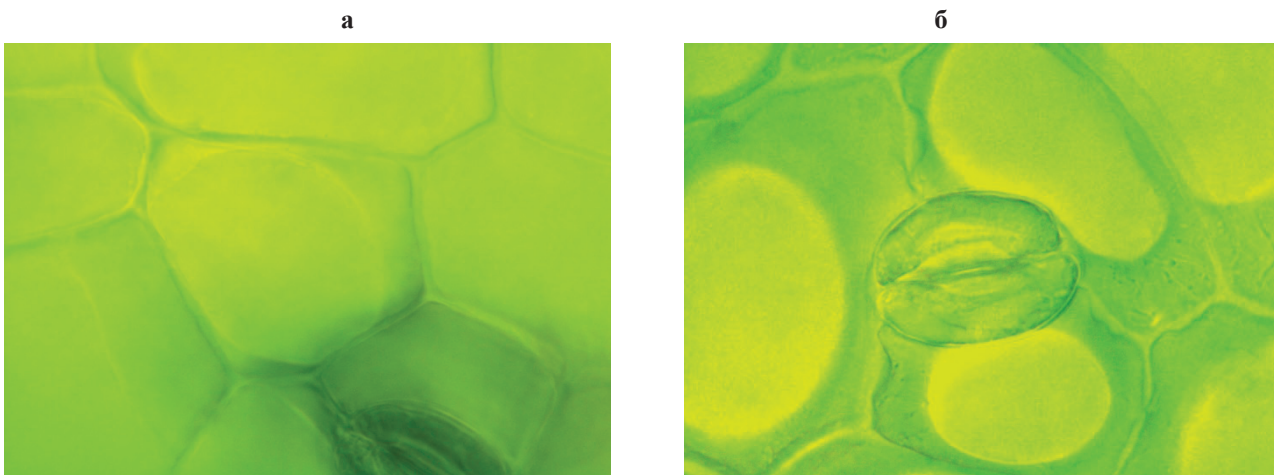


Рис. 3. Плазмолиз у промышленных сортов хлопчатника *Gossypium* L.: а) начальная стадия уголкового (*G. hirsutum* L. сорт 133); б) выпуклый (*G. barbadense* L. 9871II)

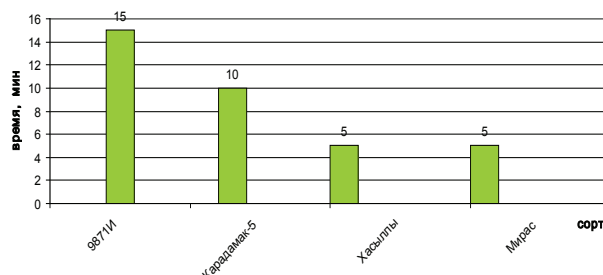
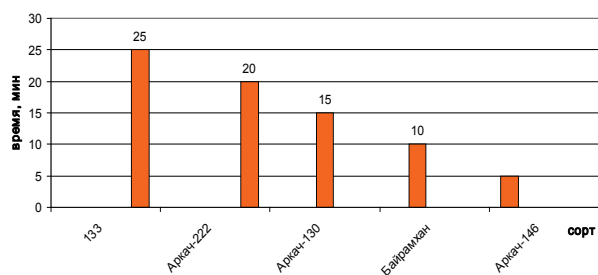


Рис. 4. Вязкость протоплазмы, определяемая по времени полного отделения протопласта от оболочки растительной клетки: выпуклый плазмолиз у *Gossypium hirsutum* L. (а) и *G. barbadense* L. (б). Абсцисса – сорт хлопчатника; ордината – время наступления выпуклого плазмолиза, мин

На втором этапе исследований для идентификации генотипов хлопчатника проводились опыты на его сортах с применением указанного выше экспресс-метода определения вязкости протоплазмы. Этот метод, основанный на использовании диагностического тест-признака (определение количественного значения вязкости содержимого живой клетки) позволил выделить из сортообразцов двух видов хлопчатника перспективные генотипы.

Исследовались также промышленные (контроль) и новые сортообразцы. Как и в первой части работы, наблюдения за изменениями в клетках проводились сразу

после инфильтрации растительного материала одномолярным плазмолитиком KNO_3 (рис. 3).

Самая высокая вязкость обнаружена у промышленных сортов (рис. 4).

Как уже было указано, растения, устойчивые к воздействию внешних факторов, отличаются высоким уровнем вязкости протоплазмы [11].

Из новых сортообразцов выделены перспективные генотипы с высокой вязкостью протоплазмы *Аркач-222* (*Gossypium hirsutum* L.) и *Карадамак-5* (*G. barbadense* L.). По этому показателю они максимально приближены к промышленным сортам (см. рис. 4).

Выводы

Методами клеточной биологии изучена вязкость протоплазмы как критерий устойчивости к негативному воздействию окружающей среды у растений разных видов, в частности хлопчатника *Gossypium* L. *Malvaceae* Juss. и его сортов.

У модельных объектов *Hibiscus rosa-sinensis* L. (*Malvaceae* Juss.), *Tradescantia blossfeldiana* Mildbr. (*Commelinaceae* R. Br.), *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques. (*Asparagaceae* Juss.), *Vinca major* L. (*Apocynaceae* Juss.), *Gossypium hirsutum* L. и *G. barbadense* L. и сортообразцов последних двух видов выявлены меж- и внутривидовые (сортовые) различия.

Выделены перспективные генотипы сортов *Аркач-222* (*Gossypium hirsutum* L.) и *Карадамак-5* (*G. barbadense* L.) с высокой вязкостью протоплазмы. По этому показателю они максимально приближены к промышленным сортам.

Вязкость протоплазмы может быть включена как тест-признак в комплекс критериев, используемых для определения устойчивости растительных клеток к экологическим стрессорам в условиях аридной зоны.

Институт общей и прикладной биологии
Инженерно-технологического университета им. Огузхана
АН Туркменистана

Дата поступления
12 октября 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В.Я. Клетки, макромолекулы и температура. Л.: Наука. Ленингр. отд., 1975.
2. Александров В.Я. Цитофизиологическая оценка различных методов определения жизнеспособности растительных клеток // Тр. Бот. ин-та им. В.Л.Комарова. АН СССР. Сер. Экспериментальная ботаника. 1955. Вып. 10.
3. Александров В.Я., Кислюк И.М. Реакция клеток на тепловой шок: физиологический аспект // Цитология. 1994. Т. 36. № 1.
4. Бабаев А.Г. Проблемы пустынь и опустынивания. Ашхабад: Туркменгосиздат, 2012.
5. Вязкость цитоплазмы. 11.05.2017 г. <http://sortov.net/info/vyazkost-citoplazmy.html>
6. Генкель П.А. 04.07.2017. https://www.google.tm/url...fgenkelj1982_fiziol_zharo_zasukhoustoych_rast.pdf
7. Завадская И.Г. Влияние высокой температуры на вязкость протоплазмы растительных клеток // Цитология. 1963. Т. 5. № 2.
8. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2003.
9. Определение вязкости протоплазмы. 21.06.2017. http://www.bsu.ru/content/page/1415/hecadem/bahanova_mv/cl_718/fi
10. Плазмолиз и деплазмолиз. Формы плазмолиза. 22.06.2017. http://ebooks.grsu.by/mal_prakt_po_fiziolog/rabota-1-plazmoliz-i-deplazmoliz-formy-plazmoliza.htm
11. Приспособление и устойчивость растений. Стресс и его физиологические основы. 29.05.2017. <http://ebooks.semgu.kz/content.php?cont=r:2022>
13. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию.

Общая цитология. 1752,1 kb. 01.06.2012. 08:29. Дата и время обращения 22.05.2014, 20:25:47. http://nashaucheba.ru/v9440/ченцов_ю.с._введение_в_клеточную_биологию.общая_цитология

14. Язкулыев А., Карыева О., Остапенко А.Ю. и др. Биоразнообразие и цитологические методы его выявления: цитоплазматическая устойчивость видов и температура их существования // Пробл. осв. пустынь. 2006. № 1.

15. Язкулыев А., Остапенко А.Ю., Мамедова Н.А. Защитно-приспособительная реакция клеток хлопчатника *Gossypium* L. на резкие колебания температуры среды // Пробл. осв. пустынь. 2016. № 3-4.

16. Язкулыев А., Остапенко А. Ю., Мамедова Н.А. Механизмы температурной адаптации

хлопчатника (*Gossypium* L.): клеточный аспект // Мат-лы Междунар. науч. конф. «Наука, техника и инновационные технологии в эпоху Могущества и счастья». Ашхабад: Ылым, 2016. Т.1.

17. Mamedowa N.A. Gowaçanyň (*Gossypium barbadense* L., *Malvaceae* Juss.) inçe süýümlü sortlarynyň protoplazmanyň gurşawyň ýokary temperaturasyna çydamlylygy // Türkmenistanda ylym we tehnika, 2014. № 1.

18. Ýazgulyýew A., Mamedowa N., Ostapenko A.Ýu. Gowaçanyň (*Gossypium* L., *Malvaceae* Juss.) assimilyasion dokumalaryndaky suw deňagramlylygynyň pasyllaýyn üýtgeýşi // Türkmenistanda biologiýa ylmynda ýetilen sepgitler. Aşgabat: Ylym, 2017.

A. ÝAZGULYÝEW, A. OSTAPENKO, N. MAMEDOWA

PROTOPLAZMANYŇ ŞEPBEŞIKLIGI BOÝUNÇA ÖSÜMLIKLERIŇ ÝAŞAÝŞA UKYPLYLYGYNA BAHA BERMEK

Öýjük biologiýasynyň usullary bilen dürli ösümlik görnüşlerinde, şol sanda gowaçanyň ekilýän iki görnüşinde we olaryň sortlarynda, ekologik stressorlara çydamlylygyň kriterisi hökmünde protoplazmanyň şepbeşikligi öwrenildi.

Model ösümlik obýektlerinde *Hibiscus rosa-sinensis* L. (*Malvaceae* Juss.), *Tradescantia blossfeldiana* Mildbr. (*Commelinaceae* R. Br.), *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques, (*Asparagaceae* Juss.), *Vinca major* L. (*Apocynaceae* Juss.) we gowaçanyň görnüşlerinde protoplazmanyň şepbeşiklik derejesi boýunça görnüşara we görnüşçi (sortara) tapawutlar ýüze çykaryldy.

Gowaçanyň täze sort nusgalarynyň kolleksiyasyndan protoplazmanyň ýokary şepbeşiklik derejesi häsiýetli geljegi netijeli *Arkaç-222* (*Gossypium hirsutum* L.) we *Garadamak-5* (*G. barbadense* L.) genotipleri tapawutlanýarlar. Bu öýjük görkezijisiniň ululygy boýunça şol täze sortlar senagat sortaryna has ýakyn bolýarlar.

Syngy-alamat hökmünde protoplazmanyň şepbeşikligi gurak zolagyň şertlerinde ösümlik öýjükleriniň ekologik stressorlara rezistentliginiň diagnostikasy üçin ulanylýan kriterileriň toplumyna girizilip bilner.

A. YAZKULIYEV, A. OSTAPENKO, N. MAMEDOVA

ESTIMATION OF VITAL CAPACITY OF PLANTS BY VISCOSITY OF PROTOPLASM

By methods of cell biology was studied the viscosity of protoplasm as a criterion of resistance to environmental stressors in different plant species, including two cultivated cotton species and their varieties.

In model plant objects *Hibiscus rosa-sinensis* L. (*Malvaceae* Juss.), *Tradescantia blossfeldiana* Mildbr. (*Commelinaceae* R.Br.), *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques, (*Asparagaceae* Juss.), *Vinca major* L. (*Apocynaceae* Juss.) and in species of cotton *Gossypium hirsutum* L. and *G. barbadense* L. (*Malvaceae* Juss.) and their varieties, interspecific and intraspecific (varietal) differences were revealed by the degree of viscosity of the protoplasm.

From the collection of new varieties stand out promising genotypes *Arkach-222* (*Gossypium hirsutum* L.) and *Karadamak-5* (*G. barbadense* L.) distinguished by a high degree of viscosity of the protoplasm. By the size of this cellular indicator, these new varieties are as close as possible to industrial varieties.

The viscosity of protoplasm as a test sign can be included in the set of criteria used to diagnose the resistance of plant cells to environmental stressors in arid zone conditions.

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФОРЕЛЕВОДСТВА В ТУРКМЕНИСТАНЕ

В последние десятилетия в Туркменистане активно развивается производство морской и пресноводной аквакультуры. Благодаря постоянному вниманию и поддержке Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова интенсивно внедряются научные разработки в сферу искусственного разведения карпа и растительноядных рыб, каспийских осетровых – белуги (*Huso huso*), русского осётра (*Acipenser gueldenstaedtii*), севрюги (*A. stellatus*), и производства икорной продукции [12].

Стратегия развития рыбного хозяйства Туркменистана чётко обозначена в программе, принятой на расширенном заседании Кабинета министров страны 30 марта 2011 г. В посёлке Гувлымак (Балканский велаят) 15 сентября 2015 г. вступил в эксплуатацию новейший производственный комплекс по искусственному разведению осетровых и производству рыбной продукции. Мощность его – 100 т свежей рыбы и 2 т икры. По мнению специалистов, этот комплекс на сегодняшний день является одним из крупнейших в регионе. В других велаятах страны подразделениями Государственного учреждения рыбного хозяйства Туркменистана ведётся лов речной рыбы (в среднем 2,5–3,0 т/сут по каждому), что позволяет полностью обеспечить спрос населения страны на рыбную продукцию [12].

Актуальным вопросом следующего этапа развития отрасли в целом и аквакультуры, в частности, становится максимальное увеличение ассортимента рыбной продукции.

В этом плане интерес представляют лососевые виды. Сегодня в России и сопредельных с ней странах на прилавках специализированной и розничной торговли представлен широкий ассортимент лососевых (горбуша, кета, кижуч, нерка, семга и др.) в замороженном виде. Живая рыба таких видов, как радужная форель, стальноголовый лосось, к сожалению, в розничной торговле представлена не столь широко. Для их искусственного воспроизводства требуется устойчивое и бесперебойное обеспечение водой.

Вместе с тем, результаты анализа современного уровня обеспеченности и перспектив роста местных ресурсов пресных вод [6] на фоне впечатляющих успехов в экономике Туркменистана позволяют оценивать возможности развития здесь форелеводства.

Как известно, для успешного товарного

выращивания радужной форели или стальноголового лосося, являющихся на сегодня наиболее распространёнными объектами аквакультуры, необходимо наличие ряда условий. Главными из них, как уже отмечалось, являются устойчивое и бесперебойное обеспечение водой, качество которой должно соответствовать нормативам: температура – не более 18–19°C; концентрация кислорода – не менее 7 мг/дм³.

Несмотря на то, что Туркменистан не богат полноводными реками, он располагает существенными запасами пресных подземных вод [6,7]. На его территории разведано более 250 таких месторождений и их эксплуатация, осуществляемая в основном в расчётном режиме, не приводит к уменьшению запасов, что свидетельствует об их восполнении за счёт инфильтрации атмосферных осадков, подземного притока и других факторов. Ресурсы подземных вод, приуроченных к неоген-четвертичным отложениям Марыйского и Лебапского велаятов, превышают 50 млн. м³/сут, что в 10 раз больше, чем, например, на территории Татарстана [3], который активно занимается искусственным воспроизводством рыбных ресурсов.

Мировая практика форелеводства убедительно доказала, что выращивание объектов аквакультуры с использованием пресных подземных вод характеризуется целым рядом положительных факторов. В первую очередь, это оптимальная для разведения лососевых температура воды (9–18°C), отсутствие вредных примесей и устойчивость гидрохимического состава. Кроме того, отсутствие непосредственной гидравлической связи с поверхностными водными объектами исключает возможность заболевания и гибели рыбы из-за попадания в водозабор промышленных или сельскохозяйственных стоков, а также возбудителей массовых эпизоотий. В них также полностью отсутствуют объекты аборигенной ихтиофауны, конкурирующей в питании с культивируемыми объектами аквакультуры, а также источники различных инфекционных заболеваний [10]. Вместе с тем, в поднятых из скважин пресных подземных водах необходимо существенно увеличить концентрацию кислорода до уровня, обеспечивающего благоприятные условия для роста рыбы (не менее 7 мг/дм³). Это возможно посредством

использования современных технических и технологических разработок на стадии проектирования объектов рыбоводного хозяйства.

Все сказанное выше свидетельствует о перспективах использования подземных вод Туркменистана для товарного выращивания радужной форели. У авторов имеется достаточный опыт и предложения по формированию, эксплуатации, кормлению и охране здоровья ремонтно-маточного стада [10]. Полагаем, что у этого направления работ есть хорошая перспектива, а их результаты позволят значительно расширить возможности дальнейшего развития в регионе аквакультуры в целом и форелеводства, в частности. Эффективная и своевременная проработка этого направления деятельности с учётом имеющихся запасов пресных подземных вод предоставляет реальную возможность для получения в Туркменистане продукции аквакультуры высокого качества, необходимой для обеспечения спроса населения и, что также немало важно, получения дополнительного дохода предпринимателями, решившими инвестировать в эту сферу.

На этапе практической реализации развития аквакультуры в Туркменистане особую актуальность приобретают работы по устойчивому и бесперебойному обеспечению рыбоводных хозяйств, выращивающих товарную радужную форель, необходимым количеством качественной молоди [1]. Практика убедительно показывает, что эта работа должна строиться на основе применения промышленных биотехнологий и, в первую очередь, формирования высокопродуктивного маточного стада.

На первом этапе целесообразно создание племенного форелевого репродуктора, подобного Адлеровскому форелевому хозяйству в Краснодарском крае России (рис. 1). В нём будут вестись работы не только по получению

необходимого для товарных хозяйств Туркменистана количества молоди радужной форели, но и селекционные исследования по выведению наиболее продуктивных пород.

Маточное стадо радужной форели должно состоять из 4–7-летних самок массой 0,8–3,0 кг и 2–5-летних самцов по 0,4–1,5 кг. Особи маточного и ремонтного стада должны иметь яркую, характерную для вида окраску, развитую и упругую мускулатуру [3]. По возможности производителей разного возраста необходимо содержать отдельно.

При отсутствии собственных производителей радужной форели для формирования ремонтно-маточного стада племенного репродуктора допустимо использование икры, молоди и производителей, выращенных в других рыбоводных хозяйствах с благополучной эпизоотической обстановкой (рис. 2).

Следует помнить, что используя для формирования ремонтно-маточного стада молодь из других рыбоводных хозяйств, необходимо иметь документальное подтверждение того, что она является потомством разных производителей, прямые родственные связи между которыми отсутствуют.

Сам процесс формирования ремонтно-маточного стада включает следующие этапы: выращивание молоди; её отбор и отбраковка; отбор и отбраковка особей самого ремонтного стада; запись в реестр объектов аквакультуры.

Формирование ремонтно-маточного стада радужной форели направлено на обеспечение его эффективной эксплуатации, которая включает в себя следующие основные технологические процессы и операции:

- создание условий для созревания производителей (кормление, охрана здоровья, зимовка, гормональная стимуляция, реабилитация после получения половых продуктов);
- учёт и комплексная оценка состояния



Рис. 1. Общий вид Адлеровского форелевого хозяйства



Рис. 2. Радужная форель из ремонтного стада Адлеровского форелевого хозяйства

особей ремонтно-маточного стада (бонитировка);

- подбор пар производителей для скрещивания;
- получение половых продуктов;
- отбраковка производителей по возрасту, физиологическому состоянию, качеству потомства;
- отбраковка особей ремонтных групп по полу и физиологическому состоянию.

Правильная организация процесса кормления во многом обеспечивает эффективность работы форелевого репродуктора. Для особей, выращиваемых из икры в рыбоводном хозяйстве, рекомендуется использовать комбикорма. Нормы кормления устанавливают в соответствии с рекомендациями их производителей в зависимости от возраста и массы. Допустимо добавление рыбного фарша и других влажных кормов в комбикорм рыбы, выращиваемой в системах с проточной водой [11]. Биомассу рыбы для корректировки плотности посадки и рациона кормления рассчитывают по контрольной пробе: не менее 50 экз., взвешенных методом случайной выборки.

Большое влияние на процесс формирования и эксплуатации ремонтно-маточного стада и экономические показатели хозяйства оказывает качество комбикормов. Использование корма низкого качества повышает риск отхода рыбы не только на начальном этапе её выращивания, но и в последующем. Снижение плотности посадки и темпов роста особей влекут за собой уменьшение объёма продукции и непроизводительные затраты времени, электроэнергии, корма [4,9].

При выращивании лососей и, в частности, радужной форели, а также содержании и эксплуатации ремонтно-маточного стада в России неплохие результаты достигаются при использовании стандартных кормов (табл. 1).

Сухие гранулированные корма подразделяются на стартовые и продукционные и используются в зависимости от возраста рыбы, так как обменные процессы в её организме

протекают по-разному. Первые отличаются лучшим качественным составом и используются только для выращивания молоди с момента её перехода на активное питание и до достижения массы 5 г; вторые – для выращивания молоди лососевых от 5 г индивидуальной навески до достижения ими товарной массы тела [8]. Продукционные корма особенно эффективны при выращивании ремонтно-маточного стада. Стартовые гранулированные корма производятся в виде крупки, продукционные – в виде цилиндрических гранул. Размер гранул и крупки должен соответствовать размеру выращиваемой рыбы, так как применение кормов неподходящего размера приводит к снижению эффективности их использования и самого процесса выращивания. При этом важнейшее значение имеет соответствие массы рыбы и размера крупки или гранул, а также частота кормления (табл. 2).

В целях оптимизации затрат, связанных с кормлением лососевых, в том числе радужной форели, при различной температуре воды целесообразно придерживаться рассчитанных суточных норм кормления, выраженных в процентах к средней индивидуальной массе тела, и определённой температуры воды (табл. 3).

Большое влияние на продукционные показатели ремонтно-маточного стада оказывает благополучие эпизоотического состояния, которое достигается, в первую очередь, за счёт проведения тщательных икhtiопатологических исследований на всех стадиях рыбоводного процесса. Важным фактором поддержания здоровья рыбы является контроль параметров перевозки посадочного материала и состояние его здоровья. При этом необходимо помнить, что завозить рыбу можно только из благополучных хозяйств, в которых нет инфекционных и инвазионных заболеваний, что засвидетельствовано соответствующими документами.

Тщательный икhtiопатологический контроль необходим при пересадке рыбы и внутри самого хозяйства. Крайне важна ранняя

Таблица 1

Стандартные корма для лососей и радужной форели

Марка корма	РГМ-5В	РГМ-8М	114-1	Р-3а	114-Латлг	ЛК-5
Масса рыбы, г	5–50	30–50	30–50	30–50	30–50	Более 30
Ингредиенты:						
мука рыбная	45	20	45	15	20	38
–«– мясокостная	8,6	6	13	2	5	6
–«– кровяная	3	–	–	3	2	8
–«– водорослевая	1	1	–	1	–	3
–«– травяная	4,2	–	–	1	5	–
–«– куколок тутового шелкопряда	–	–	–	–	10	–
азотистые отходы клеевой промышленности		–	–	–	20	–
дрожжи кормовые	3,8	8	15	10	10	10
шрот соевый	6,6	26	–	–	10	14
– «– подсолнечный	–	25	–	54	–	–
пшеница	16,7	7,8	21	5,3	12	–
меласса	–	–	3	–	2	–
обрат сухой	7	–	–	–	–	10
масло растительное	3	5	–	6	4	–
фосфатиды	–	–	3	–	–	5
премикс	1	1	1	1	2	1
мел	0,1	0,2	–	–	–	1
холин-хлорид 50%-ный	0,1	0,2	–	–	–	–
линетол	–	–	–	–	–	3
лизин	–	–	–	1,4	–	–
метионин	–	–	–	0,3	–	–
Энергетическая ценность, мДж/кг	0,8	10,4	10,8	11,2	10,6	11,2

Таблица 2

Размер крупки и гранул стартовых и производственных кормов

Масса рыбы, г	Размер, мм	Частота кормления в сутки, раз
До 0,2	0,4–0,6	12
0,2	0,6–1	10
1,1–2,0	1,2–1,5	9
2,1–5,0	1,5–2,5	8
5,1–15,0	3,2	8
15,1–50,0	4,5	6
51,0–200	6	4
Более 200	8	4

Таблица 3

Суточная норма корма для форели (% от массы рыбы) в зависимости от температуры воды

Индивидуальная навеска, г	Температура воды, °С		
	5–10	11–15	16–20
20–50	2	3	4
51–100	2	2	3
101–200	115	2	2

диагностика заболеваний. Больную особь можно отличить по поведению: нарушение координации, стремление к поверхности воды и заглатывание воздуха, отсутствие реакции на приближение человека и др. [5]. Диагноз нельзя поставить только на основании клинических признаков, необходимы анализ эпизоотологических, патологоанатомических данных и результатов ихтиопатологического исследования. Чем раньше выявлено заболевание, тем скорее можно принять соответствующие меры. Кроме соблюдения обязательных требований рыбоводства, необходимо наличие информации о том, когда и при каких условиях рыба погибала в каждом конкретном случае, что позволяет выявить факторы, имеющие наибольшее значение в данный момент.

Особое внимание следует уделить источнику инвазии. Распространение инфекционного или инвазионного начала может происходить от особи к особе, через воду и используемое оборудование. Необходимо помнить, что опасность такого распространения существенно возрастает в рыбоводных хозяйствах с замкнутым циклом водоснабжения [4]. Источником инфекции может быть вода, но основным является сама рыба и, в частности, паразиты *Argulus foliaceus*.

Во многих случаях отдельная особь может быть устойчива к определённому возбудителю, но в водной среде она является источником инфицирования ослабленных и восприимчивых к заболеванию экземпляров. Ослабленные и погибшие особи – источник инфекции, поэтому необходимо срочно изымать их из ёмкости для содержания ремонтно-маточного стада. Обязательны дезинфекция и дезинвазия рыбоводной ёмкости, инвентаря и оборудования хлорной и негашёной известью, гипохлоритом кальция, хлорамином-Б и др.

Охрана здоровья ремонтно-маточного стада форели требует проведения следующих санитарно-профилактических мероприятий:

- наличие ёмкостей для чистой воды, соответствующей нормативам;
- профилактическая дезинфекция и дезинвазия используемого инвентаря с соблюдением его маркировки и содержанием в ёмкостях с дезинфицирующим раствором (например, 4%-ный формалин);
- дезинфекция обуви лиц, входящих в инкубационный цех (перед входом должен быть постелен влажный коврик из поролона, пропитанный дезинфицирующим средством);
- не реже раза в год дезинфекция бассейнов (весной или летом после освобождения от молоди) негашёной ($0,25 \text{ кг/м}^2$) или хлорной (до $0,05 \text{ кг/м}^2$) известью, делевых полотен садков (зимой) 4%-ным раствором формалина;
- наличие бассейнов для карантина и садков для изоляции особей, вызывающих подозрение на инфекцию;
- контроль качества и состава (по всем ос-

новным питательным веществам) и условий хранения кормов, нормированное кормление особей всех возрастных групп;

– строгий контроль качества воды.

В целях минимизации случаев травмирования особей ремонтно-маточного стада раз в год (в преднерестовый период) проводят бонитировку. Начинать её следует с отлова производителей для проведения тщательного осмотра, в ходе которого фиксируются следующие показатели: изменение массы, размера и т.д.; отход за последний период выращивания (не более 5%). Для контроля темпа роста и плодовитости производителей необходимо проводить обследование не менее 20% от их общего количества [3]. Прирост за сезон средней массы производителей в 500 г можно принять за норму, хотя при оптимальных условиях этот показатель может достигать 1 кг. Больных и травмированных производителей, а также имеющих отклонения в морфологии выбраковывают.

Во время бонитировки производителей временно содержат в круглых, квадратных или прямоугольных бассейнах с 6–12-разовым обменом воды в час. Самцов и самок в этот период необходимо содержать отдельно (допускается их содержание в одной ёмкости при наличии перегородки с вертикальными просветами). На притоке необходимо помещать самцов, ниже по течению – самок. Плотность посадки производителей в период временного содержания – до 30 особей на 1 м^2 .

В ходе бонитировки с помощью ультразвуковой диагностики и биопсии определяют стадию зрелости гонад у всех самок маточного стада. Выявленных зрелых и близких к созреванию самок (III и IV стадии) отсаживают в просторные прямоугольные или квадратные бассейны площадью не менее 12 м^2 . Самцов также содержат отдельно при температуре воды не выше 10°C и с 6–8-разовым обменом её каждый час. За 10–15 дней до получения половых продуктов производителей прекращают кормить.

В процессе бонитировки для использования в нерестовой кампании отбирают только производителей, гонады которых достигли IV стадии зрелости, проводя для этого ультразвуковое исследование (УЗИ) как наиболее эффективное. Самок, гонады которых не достигли IV стадии зрелости, а также особей с резорбцией ооцитов отбраковывают и отсаживают на нагул.

Важно знать, что при подборе пар необходимо избегать скрещивания близких родственников (родители – потомство, сибсы) и использования одних и тех же особей для последовательного скрещивания.

Впервые созревающие производители, как правило, не используются в нерестовой кампании, так как от них получают мелкую икру и слабое не жизнестойкое потомство. Подбор

пар производителей проводится в ходе бонитировки и заключается в тщательном просмотре отобранных для проведения нерестовой кампании особей. При этом необходимо иметь в виду, что половая зрелость самок может наступать при массе 100–300 г, однако их обычно не используют для получения потомства. Желательно, чтобы масса была не менее 500 г.

Половая зрелость у самцов наступает на 1 год раньше, чем у самок. В течение года период созревания половых продуктов у самцов также наступает на 1 месяц раньше самок [2]. Заключительный этап сперматогенеза в зависимости от температуры воды длится у них от 1 до 10 недель (в среднем 5).

Таким образом, подбор пар производителей радужной форели необходимо проводить по мере созревания самок, характерными признаками которого являются увеличенное, отвислое, мягкое брюшко, при даже слабом прикосновении к которому начинается выделение зрелой икры. При появлении таких самок в пару к ним подбираются самцы с уже текучими молоками.

У крупных самок периодически можно проводить пальпацию брюшка и по степени его мягкости выявлять наиболее зрелых. Признаком оптимальной зрелости самки является также так называемая генитальная пора, которая при нажатии на брюшко самки выдвигается икрой в виде покрасневшего сосочка. При подготовке самок форели к нересту необходимо помнить, что зрелая икра в теле рыбы может сохранять высокую кондицию не более 5–8 суток.

При просмотре самок и самцов необходимо обеспечить максимальную тишину, не допускать резких колебаний освещённости и иного стрессового воздействия.

При наступлении нерестового периода (март – апрель) от 50 отобранных самок с наиболее зрелыми половыми продуктами получают икру методом сцеживания. Для этого самку в районе хвостового стебля оборачивают чистым полотенцем, наклоняют вниз головой под углом 45° и осторожными массирующими движениями от генитального отверстия к голове с высоты не более 10–15 см сцеживают икру в чистый эмалированный или пластиковый таз с пологими стенками. Следует помнить о недопустимости использования оцинкованной посуды, поскольку форель на любой стадии развития крайне чувствительна к наличию этого химического элемента. О хорошем качестве икры свидетельствует её яркая жёлто-оранжевая окраска и диаметр икринок не менее 4,5 мм.

Аналогичным образом сцеживают сперму

у трёх зрелых самцов в мерный или простой стаканчик и выливают её в таз с икрой, осторожно помешивая содержимое гусиным пером, затем наливают воду до уровня покрытия икры и оставляют на 2 мин. За это время икра оплодотворяется и сразу переносится в инкубатор с водой. При наличии половых продуктов хорошего качества и правильно проведённого искусственного оплодотворения можно получить 90–100%-ный результат.

Реабилитацию производителей радужной форели, участвующих в нерестовой компании, проводят в отдельном бассейне при разреженной плотности посадки. В ходе наблюдений обращают внимание на такие факторы, как аппетит, поведение, наличие повреждений и покраснений покровов. Особей с отклонениями переносят в отдельные бассейны для проведения комплекса оздоровительных мероприятий и принятия мер, предотвращающих развитие эпизоотий. Не восстановившихся после этого особей отбраковывают.

Отбраковку производителей проводят ежегодно по завершении нерестовой кампании и периода реабилитации по следующим критериям:

- нетипичные для вида морфологические признаки и окраска;
- переломы хвостового стебля и плавников;
- травмы глаз, жаберных крышек, челюстей;
- покраснение, изъязвление, некроз кожных покровов;
- наличие гематом в любой части тела;
- длительно не заживающие повреждения покровов, потёртости более 10% поверхности;
- отказ от питания на этапе реабилитации;
- снижение массы тела на величину, превышающую значение биотехнических показателей для данного этапа выращивания более чем на 15%;
- наличие заболеваний, не поддающихся лечению и подтверждённых ихтиопатологическими исследованиями.

После принятия решения об отбраковке особей их забивают, фиксируют номер метки (при наличии), измеряют длину и массу, определяют место временного хранения до утилизации и вносят эти данные в акт о выбраковке и рыбоводный журнал.

Таким образом, Туркменистан, относящийся к V–VI зоне рыбоводства, является благоприятным регионом для разведения и искусственного воспроизводства радужной форели, формирования и эксплуатации её высокопродуктивных маточных стад.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Богерук А.К.* и др. Породы радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* W.). М.: ФГНУ «Росинформпротех», 2006.
2. *Боровик Е.А.* Радужная форель. Минск: Наука и техника, 1969.
3. *Галасун Н.Т.* Форелевое хозяйство. Киев: Урожай, 1980.
4. *Жигин А.В.* Замкнутые системы в аквакультуре. М., 2011.
5. *Канидыев А.Н., Новоженин А.Н., Гамыгин Е.А., Титарев Е.Ф.* Инструкции по разведению радужной форели. М.: ВНИИПРХ, 1985.
6. *Нургельдыев Н., Ораздурдыев Д.* Природные предпосылки увеличения запасов питьевой воды в Туркменистане // Пробл. осв. пустынь. 2017. № 1-2.
7. *Панина Н.А.* Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.14: Средняя Азия. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977.
8. *Петренко Л.А., Маленко А.Г., Горбушина О.А., Шконда М.В.* Методические рекомендации по выращиванию производителей атлантического (балтийского) лосося в заводских условиях. СПб, 2004.
9. *Проскуренко И.В.* Замкнутые рыбоводные установки. М.: Изд-во ВНИРО, 2003.
10. *Тайров Р.Г., Шакирова Ф.М., Калайда А.Э., Горшков М.А.* Перспективы и проблемы форелеводства в Республике Татарстан // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2018. № 4.
11. *Цуладзе В.Л.* Бассейновый метод выращивания лососевых рыб на примере радужной форели. М.: Агропромиздат, 1990.
12. <https://turkmenportal.com>

F.M. ŞAKIROVA, R.G. TAIROW, W.I. WETÇANIN, A.E. KALAYDA, M.A. GORŞKOW

TÜRKMENISTANDA ÄLEMGOŞAR FORELINI KÖPELTMEGIŇ ŞERTLERI

Türkmenistanda balykçylygyň möhüm pudagy hökmünde forelçiligiň – foreli köpeltmegiň – geljegi we onuň ösdürilmegi üçin, mümkinçilikler esaslandyrylýar.

Balykçylara amaly we usulyýet kömegini bermek maksady bilen älemgoşar foreliniň (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792; *Salmonidae* – lososlar maşgalasy) tohum enelik sürüsiniň döredilmegi, ulanylmagy, ýümitlendirilmegi we saglygynyň goralmagy boýunça, teklipler berilýär.

F.M. SHAKIROVA, R.G. TAIROV, V.I. VETCHANIN, A.E. KALAYDA, M.A. GORSHKOV

PREREQUISITES FOR FORWARDING DEVELOPMENT IN TURKMENISTAN

The article proves the prospects and opportunities for the development of trout farming in Turkmenistan. Proposals are given on the formation, operation, feeding and health protection of the repair and broodstock of rainbow trout.

The materials presented in the article are intended to provide practical and methodological assistance to fish specialists in order to develop industrial aquaculture in Turkmenistan to form and operate highly productive broodstock of rainbow trout.

О. СОПЫЕВ, А. МИСЕКОВА

ОБОГАЩЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПТИЦ ТУРКМЕНИСТАНА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

Гипотеза о глобальном потеплении климата впервые была высказана в конце XIX в. шведским учёным Сванте Аррейниусом [17].

Изменение климата – это его колебания на Земле в целом или в отдельных её регионах с течением времени, выражающееся в статистически достоверных отклонениях данных о погоде от многолетних показателей за период от десятилетий до миллионов лет [22].

В 1996 г. Туркменистан принял Рамочную конвенцию ООН об изменении климата и Киотский протокол к ней, а в 2012 г. – Национальную стратегию по изменению климата, где определены основные направления и приоритетные задачи по адаптации и смягчению последствий этого процесса, намечены и уже реализуются соответствующие мероприятия и разрабатывается национальный план действий в этой области на период до 2024 г.

На территории Туркменистана увеличение температуры обуславливает повышение теплового уровня, уменьшение количества осадков и увеличение числа случаев природных катаклизмов.

Туркменистан как сторона ряда конвенций ООН об охране окружающей среды участвует в реализации международных проектов, предусматривающих решение проблемы рационального использования земельных и водных ресурсов, борьбу с опустыниванием и деградацией земель, которые усугубила Аральская катастрофа. Наша страна сотрудничает в этой области с Европейским союзом, Глобальным

экологическим фондом, способствуя, тем самым, её социально-экономическому развитию [22].

Безусловно, изменение климата сказывается на жизни Земли в целом и её различных обитателей. В частности, по мнению учёных-зоологов, наиболее чутко на происходящие климатические изменения реагируют птицы как наиболее мобильные представители её животного мира [21].

В Туркменистане зарегистрировано обитание 436 видов птиц. Уже в начале прошлого века десятки из них в результате изменения климата расширили северную границу своего ареала. Изменение ареала тех или иных представителей животного мира – сколь важная проблема, столь и сложная.

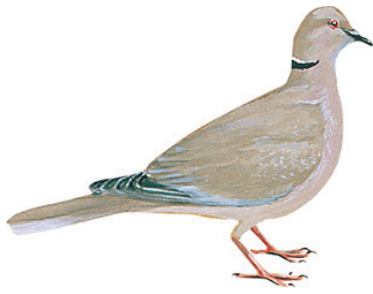
Рассмотрим на конкретном фактическом материале примеры таких изменений. В частности, нами проанализированы данные о видовом составе птиц Туркменистана с начала XX в.

Рассмотрим 6 видов пернатых представителей животного мира нашей страны, населявших ранее другие регионы мира и «переселившихся» к нам в результате потепления климата (табл. 1). Причём, из них 4 вида описываются как местные, так как создали на территории нашей страны устойчивые гнездящиеся популяции, – кольчатая горлица, майна, афганский земляной воробей, сорокопутовый свиристель [2,3,6,10,18].

Таблица 1

Гнездящиеся птицы Туркменистана

Вид	Источник информации
Кольчатая горлица (<i>Stertopelia decaocto</i> – Halkaly gumry)	[2]
Маскированный сорокопут (<i>Lanius nubicus</i> – Ýaşyran togan)	[5]
Горная майна (<i>Sturnus pagodarum</i> – Dag meýnesi ýa-da bramin sary)	[8]
Майна (<i>Acridotheres tristis</i> – Meýne)	[18]
Сорокопутовый свиристель (<i>Hypocolius ampelinus</i> – Toganpisintli sykylykçy)	[6,15]
Афганский земляной воробей (<i>Montifringilla theresae</i> – Owgan ýer serçesi)	[5,16]



Кольчатая горлица впервые зарегистрирована в Туркменистане в 1940 г. у р. Кушка, а в 1946–1947 гг. здесь и на севере Тахтабазара уже была отмечена как обычный вид [2]. Для этой птицы характерно довольно быстрое расширение ареала. Проникнув из Малой Азии, она заселила почти всю Европу, Южный Урал, Казахстан и Среднюю Азию. Её проникновение в Туркменистан началось в середине прошлого века с долины р. Кушка. В настоящее время она встречается практически на всей территории нашей страны, от Амударьи до Каспия, и лишь на западе не столь обычна.

Обитает в долинах рек и предгорьях, оазисах и сельскохозяйственных ландшафтах. Гнездится на участках с древесно-кустарниковой растительностью (рощи, сады, парки). Как и малая горлица, не боится соседства с человеком. Корм (растения, в том числе злаки) собирает с земли, осенью и зимой кормится на полях [18].

В осенне-зимний период довольно многочисленна и украшает своим присутствием наши города, посёлки, сёла, что, конечно же, требует доброго отношения к ней и защиты.



Маскированный сорокопут известен на территории Туркменистана с 50-х годов прошлого века как случайный представитель нашей орнитофауны. Его родина – Восточное Средиземноморье, восток Балканского п-ва, Малая Азия, юго-запад Ирана и Ближний Восток. В настоящее время у нас считается редким видом и встречается в долинах Амударьи и Мургаба, а также в Бадхызе. Зимует в Иране, в южной части Аравии и на северо-востоке Африканского континента [5].

От других сорокопутов его отличают чёрно-белая окраска [16]. Встречается редко, иногда гнездится. В апреле и мае обитает в фисташковых рощах. Питается насекомыми.



Горная майна населяет восток Туркменистана, широко распространена в Южной Азии, на п-ве Цейлон, севере Индии (до южной части Гималеев). У нас впервые отмечена в 1963 г. на Койтендаге. На Родине ведёт оседлый образ жизни. Имеет коричневато-серый окрас, чёрный хохолок. От других представителей этого семейства отличается отсутствием красноватых перьев. Причиной появления её в Восточном Койтендаге в 60-е годы XX в., на наш взгляд, является потепление климата. Считается случайным видом, обитает до высоты 120–150 м над ур. м., в предгорьях может встречаться на посевах [8]. На территорию Койтендага, по-видимому, проникла из Афганистана.



Майна интенсивно распространяется по территории Туркменистана с 50-х годов прошлого века, вытесняя горлиц и воробьёв. Массовое распространение в середине XX в. отмечалось на юго-западе Ирана, в Пакистане и Афганистане, на юге Центральной Азии, в Индии, на Цейлоне, в Бирме, на западе Тайланда, а в нашей стране до этого не встречалась. Выход за пределы своего прежнего ареала, вероятно, был продиктован необходимостью поиска новых мест кормёжки, но в результате быстрой адаптации к новым условиям птица начала гнездиться, а её высокая плодовитость обусловила быстрое распространение [7,9].

Прилет её из Афганистана в Термез был отмечена в 1912 г. К 1952 г. распространилась до территории этрапа Атамырат, а наиболее широко – в долинах рек Амударья, Мургаб и Теджен. В 50–60-е годы XX в. отмечалась в Туркменабате, Репетеке, позже – в Тахтабазаре и Серхетабате, в 1975 г. – в Ашхабаде.

За прошедшие 100 лет распространилась по всей территории Туркменистана. Известна как шумливая птица, которая приспособилась

жить рядом с человеком. В отличие от других представителей этого семейства, размером она больше. Типичный синантроп, предпочитает антропогенный ландшафт. Гнездится 2-3 раза в год (март – апрель) в дуплах, нишах, щелях, постройках человека. В кладке 4–6 яиц ярко-голубого цвета. Птенцы появляются в мае, питаются насекомыми и растениями. Истребляя вредных насекомых, особенно саранчовых, приносит пользу, но местами может наносить вред садам и виноградникам.



Сорокопутовый свиристель – обитатель тропических стран, населивший юг Туркменистана в 60-е годы прошлого века, встречается на территории в верхнем и нижнем течениях р. Теджен и в Серхетабатском этрапе. С 80-х годов XX в. залетел на территорию в среднем течении Мургаба, у Тахтабазара (между с. Байрач и р. Мургаб), и обитает в густых зарослях [14,15].

Распространён от Красного моря в юго-западной части Азии до Афганистана (по берегам рек Тигр и Евфрат, в Персидском и Оманском заливах, Южном Ираке и Афганистане).

Внешне похож на чёрнолобого сорокопута, отличительной чертой является длинный хвост с чёрной полоской на кончике. Пролётно-гнездящийся вид [10]. В Туркменистан прилетает каждый год в апреле, предпочитая тугаи (тамарикс, тростник, дереза). Гнездовой период длится с I декады мая до конца июня. Гнездо имеет чашеобразную форму [11], в кладке 5 яиц от чисто-белых до пятнистых (с мелкими бледно-буровато-серыми крапинками). Питается ягодами (в основном дерезы), иногда насекомыми [6]. Является представителем тропических видов. У нас гнездится в прибрежных лесах р. Мургаб.

Внесён в Красную книгу Туркменистана [19]. Места гнездования требуют охраны посредством создания заказника в Бадхызском государственном природном заповеднике.



Афганский земляной воробей впервые

зарегистрирован как редко встречающийся вид в 50-е годы прошлого века в Бадхызе и Карабиле. Распространён, в основном, на севере Афганистана (Гиндукуш и Парапамиз). В Бадхызе встречается обычно парами, иногда на пролёте вместе с каменным воробьём. Очень похож на самок индийского и испанского воробьёв [3]. Отличается от других воробьиных широкими светлыми полосками по бокам хвоста. Как оседло-кочующая птица встречается в холмистой степи, по периферийным участкам солончаковых впадин и обрывов [13].

Начиная с 30-х годов XX в. десятки видов птиц заметно расширили северные границы своего ареала и продолжают прилетать на нашу территорию. В качестве примера можно привести майну и кольчатую горлицу. Кроме описанных 6 видов, ещё 35 (табл. 2) прилетают к нам, расширяя северные границы своего ареала [1,2,7–9,13].

Как известно, виды, проникшие каким-то образом на чужую для них территорию, называются инвазивными. И не всегда, обогащая биоразнообразие нового для них региона, они приносят в него положительную составляющую. Это могут быть, например, опасные вредители сельскохозяйственных культур и могут нанести вред здоровью человека [4]. В связи с этим они требуют тщательного изучения.

Начало таким исследованиям было положено в конце прошлого века, когда в Каспийское море вместе с балластными водами проник гребневик *Mneopsis leidyi*, составивший пищевую конкуренцию некоторым местным видам [4]. В связи с этим принято было считать, что инвазивные виды являются биологическим загрязнителем природы и опасны для местного биоразнообразия. Однако этого нельзя сказать о птицах, на 41 вид обогативших орнитофауну Туркменистана в результате потепления климата. Они стали украшением природы нашей страны.

Во многом это случилось благодаря наличию водоёмов на севере Туркменистана. Большую роль в этом играет оз. Сарыкамыш, изобилующее кормом для пролётных птиц и служащее местом их отдыха. Этому способствует и большое количество островов со всеми условиями обитания для птиц. Весной и осенью здесь собирается большое количество пролётных и прилетающих водно-болотных видов птиц, пролетающих с юго-запада на северо-восток, а осенью с северо-востока на юго-запад [12]. Причиной такого их скопления является и высыхание Аральского моря – крупнейшего в прошлом водоёма, который был местом отдыха птиц на пролёте. С исчезновением мест гнездовой птицы стали искать другие водные бассейны и довольно быстро адаптировались на оз. Сарыкамыш. В будущем большую роль в этом плане будет играть и Туркменское озеро «Алтын асыр» [12].

В связи с этим необходима широко-

**Виды, которые расширили северные границы своего ареала
в результате изменения климата**

Вид	Время и место встречи
Сухонос (<i>Anser cygnoides</i>) – Garaçüňk gaz	2005 г., долина Амударьи
Косатка (<i>Anas falcata</i>) – Alaja kekilli ördek	1908 г., р. Теджен; 1993 г., оз. Сарыкамыш
Морянка (<i>Clangula hyemalis</i>) – Deňizçi ala ördegi	1938 и 1972 гг., Каспийское море (изредка)
Синьга (<i>Melanitta nigra</i>) – Gögümtil ördek	1952 г., Каспийское море (случайно)
Кобчик (<i>Falco vespertinus</i>) – Kiçi gyrgy	1938 г., берег залива Карабогазгол 1986 г., Центральные Каракумы и Курыховдан
Бурокрылая ржанка (<i>Pluvialis fulva</i>) – Goňurganat çuluk	1892 г., Каспийское море (случайно)
Морской песочник (<i>Calidris maritima</i>) – Deňiz çäge çulugy	1971 г., там же (1 случай)
Длиннохвостый поморник (<i>Stercorarius longicaudus</i>) – Uzynguýruk çarlak	1977–2008 гг., Каспийское море и оз. Сарыкамыш (случайно)
Короткохвостый поморник (<i>Stercorarius parasiticus</i>) – Posly çarlak	1977 г., там же
Средний поморник (<i>Stercorarius pomarinus</i>) – Orta çarlak	1973 г., там же
Чёрноголовая чайка (<i>Larus melanocephalus</i>) – Garabaş çarlak	1977 г., Каспийское море (случайно)
Клуша (<i>Larus fuscus</i>) – Garamtylarka çarlak	1960 г., там же (случайно)
Бургомистра (<i>Larus hyperboreus</i>) – Uly çalymytl çarlak	2008 г., восток Каспия (случайно)
Сенегальский рябок (<i>Pterocles senegallus</i>) – Senegal bagyrtlagy	1889 г., долина Амударьи, на севере с. Келиф
Хохлатая кукушка (<i>Clamator glandarius</i>) – Hüpükli ikatýok	1954 г., р. Кушка (случайно)
Малая кукушка (<i>Cuculus polioctphalus</i>) – Kiçi ikatýok	1910 г., окраины г. Туркменабат (случайно)
Азиатский козёл (<i>Eudynamis scolopaceus</i>) – Aziýa koel ikatýok	2013 г., Койтендаг (случайно)
Сипуха (<i>Tyto alba</i>) – Boguk hüwi	1942 и 1983 гг., Эсенгулы и Центральный Копетдаг (случайно)
Зелёный дятел (<i>Picus viridis</i>) – Ýaşyl daşdeşen	1984 и 1993 гг., восток Каспия и Западный Копетдаг (редко)
Большой пёстрый дятел (<i>Dendrocopos major</i>) – Uly ala daşdeşen	1984 и 1993 гг., Юго-Западный Копетдаг
Чёрный жаворонок (<i>Melanocorypha yeltoniensis</i>) – Gara torgaý	1958 г., север и юг страны с территории Казахстана
Степной конёк (<i>Anthus richardi</i>) – Sähra atjagazy	1939 и 1947 гг., юго-запад и северо-запад страны (очень редко)
Красноголовый сорокопут (<i>Lanius senator</i>) – Gyzylbaşly togan	1980 и 2007 гг., Курендаг и Западный Каспий (один раз над Соймоновским заливом)
Альпийская галка (<i>Pyrhocorax gragulus</i>) – Alp zakyja garga	1884, 1892, 1986 гг., Центральный Копетдаг (случайно)
Горная или тусклая зарница (<i>Phylloscopus humei</i>) – Dag şarakçysy	Койтендаг, верхнее течение Амударьи (на пролёте)
Мухоловка-пеструшка (<i>Ficedula hypoleuca</i>) – Alaja soňekçi	2006–2011 гг., Каспийское море
Мухоловка-белошейка (<i>Ficedula albicollis</i>) – Akboýun siňekçi	1940 и 1955 гг., там же
Обыкновенная чечетка (<i>Carduelis flammea</i>) – Adaty çetçeti	1975–1976 гг., Центральный Копетдаг, Восточный Каспий (очень редко)
Длиннохвостый снегирь (<i>Uragus sibiricus</i>) – Uzynguýruk pitpiti	2011 и 2012 гг., Каспийское море и берег Саймоновского залива (случайно)
Снегирь (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>) – Pitpiti	1909 г., Центральный Копетдаг (редко)
Подорожник (<i>Calcarius lapponicus</i>) – Garapetekeli süleçi	2008 г., побережье Каспия, Соймоновский залив
Пуночка (<i>Plectrophenax nivalis</i>) – Ala süleçi	1972 г., северный берег залива Туркменбаши (случайно)
Овсянка-ремез (<i>Emberiza rustica</i>) – Süleçi-züýk	1893 и 1935 гг. (очень редко)
Дубровник (<i>Emberiza aureola</i>) – Akegin süleçi	2006–2008 гг., залив Туркменбаши (3 встречи)
Серая овсянка (<i>Emberiza cineracea</i>) – Çal süleçi	1989 г., долина р. Сумбар

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев К.А. В тугаях Теджена. М.: Охота и охотничье хозяйство. 1968. №6.
2. Дементьев Г.П. Птицы Туркменистана. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1952.
3. Дементьев Г.П., Судиловская А.М. Афганский земляной воробей (*Pyrgilauda theresae* Meinertzhagen) – новый вид для фауны СССР // Изв. ТФ АН СССР, 1951. № 2.
4. Камахина Г.Л. Ключевые инвазии чужеродных видов Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 2008.
5. Келейников А.А. Маскированный сорокопут – новый вид птиц для фауны Советского Союза // Изв. АН ТССР. 1952. № 6.
6. Пекло А.М., Соныев О.С. Сорокопутовый свистель (*Hurocolius ampelinus*) (Aves, Bombycillidae) – гнездящийся вид фауны СССР. Киев: Вестник зоол. 1980. № 3.
7. Рустамов А.К. Птицы Туркменистана. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1958.
8. Рустамов А.К., Караев М., Соныев О., Фрейберг Л.Р. Длиннохвостый скворец – новый вид фауны птиц СССР // Зоол. журн. 1965. Т. 44. Вып. 6.
9. Рустамов А.К., Сухинин А.Н. Новые сведения по авифауне Южной Туркмении // Изв. АН ТССР. 1957. № 4.
10. Соныев О. Новая гнездовая популяция сорокопутового свистеля // Тез. докл. Науч. конф. по охране природы Туркменской ССР. Ашхабад: Ылым, 1981.
11. Соныев О. Первая гнездовая популяция сорокопутового свистеля на территории СССР // Природа. 1981. № 9.
12. Соныев О., Аманов А. Сходство орнитофауны озера Сарыкамыш и Аральского моря // Пробл. осв. пустынь. 2018. № 1-2.
13. Степанян Л.С. Состав и распределение птиц фауны СССР. Воробьинообразные – *Passeriformes*. М.: Наука, 1978.
14. Флинт В.Е. Свистелевый сорокопут в СССР. М.: Орнитология. 1962. Вып. 4.
15. Флинт В.Е. Свистелевый сорокопут – новый род и вид в фауне СССР // Бюл. Моск. о-ва испыт. Природы. Отд. биол. 1961. Т. 66. Вып. 1.
16. Чунихин С.П. Повторные находки в СССР маскированного сорокопута и свистелевого сорокопута // Орнитология. 1968. Вып. 9.
17. *Klimatyn üýtgemeginiň meseleleri we durnukly ösüş. Türkmen, rus dillerinde. Aşgabat: Era, 2003.*
18. *Türkmenistanyň guşlary: suratly meýdan kesgitleýjisi. Aşgabat: Ylym, 2013.*
19. *Türkmenistanyň Gyzykly kitaby. 2-nji neşir. Aşgabat: Ylym, 1999.*
20. *Türkmenistanyň Daş-töweregi goramak hereketleriniň milli meýilnamasy. Aşgabat, 2002.*
21. *Sopyýew Ö. Zoologiýa. Aşgabat: TDNG, 2018.*
22. *Sopyýew Ö., Ataýew K. Ekologiýanyň esaslary we tebigaty goramak. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. Aşgabat: Ylym, 2017.*

Ö. SOPPYEW, A. MISEKOWA

TÜRKMENISTANYŇ GUŞLARYNYŇ GÖRNÜŞ DÜRLÜLIGINIŇ BAÝLAŞMAGYNA KLIMATYŇ MAÝLANMAGYNYŇ TÄSIRI

Soňky 55 ýylyň dowamynda ýurdumyzyň çäklerinde klimatyň zygyderli maýlaýandygy belenilýär. Şol döwürde howa temperaturasynyň ýokarlanmagy 1,4°C barabar boldy. Ol görkezijiniň artmagynyň iň ýokary derejä ýetmegi (2°C) gys döwründe belenildi.

Türkmenistanda oňurgaly haýwanlaryň arasynda guşlar tebigatyň üýtgemegine has duýgur haýwanlar hasaplanylýar. Ýurduň guşlarynyň faunasy 436 görnüşden ybarat. Olaryň onlarçasý XX asyryň 50-nji ýyllaryndan bäri, klimatyň maýlamagy sebäpli, areallarynyň demirgazyk çäklerini giňeldip, Türkmenistana aralaşdylar.

Türkmenistanyň ornitofaunasynyň baýlaşmagy (41 görnüş), soňky döwürlerde adaty hasap edilýän, milli biologik hapalanma bolman, tebigatyň biologik baýlyklarynyň ekologik ýagdaýlarynyň köptaraplaýyn üýtgemeginiň, gözleşmeginiň netijesi diýip hasap edilýär.

Guşlaryň, Türkmenistanyň çägene düşüp, ýerli görnüşe öwrülmege hem-de tötänden uçup gelýän guşlaryň görnüşleriniň sanynyň göz-görtele köpelmegi, wajyp ylmy we amaly mesele bolup, ýurt boýunça ýörite maksatnamalaýyn çäreleri düzmegi we olary durmuşa geçirmegi talap edýär.

**THE INFLUENCE OF WARMTH CLIMATE ON THE INCREASING NUMBER OF
DIFFERENT BIRD'S IN TURKMENISTAN**

It is noted that over the past 55 years in the entire territory of our country, the climate is warming. Recently, the increase in the level of climate warming is 1,4°C. The highest level of climate warming – 2°C was recorded in winter.

Among vertebrate animals of Turkmenistan, birds are more sensitive to changes in nature. The bird fauna of Turkmenistan consists of 436 species. Dozens of species flew to Turkmenistan in the 50s of the last century, expanding the northern borders of their ranges as a result of climate change.

Enrichment of the ornithofauna of Turkmenistan (about 41) is considered as the norm in recent years and is the result of multilateral change and improvement of environmental factors of the biological richness of nature, rather than biological calculation.

It is important that the arrival of birds into the territory of Turkmenistan and their transformation into local varieties and the explicit multiplication of species of random birds should be kept in the focus of attention of the Scientific Research Institutes of Turkmenistan, various departments of the State Committee for the Protection of the Environment and Land Resources, and state reserves. This is an important scientific and practical issue requiring the planning of special targeted activities and their implementation.

А. ОВЕЗМУХАММЕДОВ

КОКЦИДИОФАУНА МЛЕКОПИТАЮЩИХ РЕПЕТЕКСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Изучение паразитофауны диких животных, обитающих на заповедных территориях Туркменистана, важно не только с точки зрения теоретической направленности, но и прикладной. Это подтверждается результатами протозоологических исследований последних 15 лет, проводимых в Копетдагском и Сюнт-Хасардагском природных заповедниках Туркменистана [4–6, 13].

Нами исследовались фауна, экология и вопросы систематики одноклеточных организмов – кокцидий, паразитирующих в пищеварительном тракте 40 особей трёх видов млекопитающих – 7 зайцев-толаев (*Lepus capensis*), 24 кроликов (*Oryctolagus cuniculus*) и 9 джейранов (*Gazella subgutturoza*), обитающих в Репетекском государственном природном биосферном заповеднике. Надо сказать, что подобные исследования до этого никем не проводились.

Сбор и лабораторная обработка капрологического материала осуществлялись общепринятыми методами [7,8]. Фекалии животных собирали дважды: в конце мая – начале июня и в конце сентября. Путём копроскопии нативных мазков, приготовленных из испражнений исследуемых животных, у всех установили наличие кокцидий. Паразиты представляли собой ооцисты на спорулированной (спорогонии) стадии жизненного цикла, проходящей вне организма своего хозяина, то есть во внешней среде.

При определении родовой и видовой принадлежности обнаруженных паразитов учитывали число спор и спорозоитов в ооцистах, их форму, величину, наличие или отсутствие маленького отверстия – микропиле, полярной шапочки, полярной гранулы, а также остаточного тела (как в ооцисте, так и в споре) [1,8,11]. Кроме того, руководствовались также общепринятым в кокцидиологии принципом, основанным на строгой (гостальной или узкой) специфичности во взаимоотношениях хозяин – паразит.

У зайцев-толаев обнаружили 2 типа ооцист, отличающихся морфологическими и биометрическими характеристиками.

Ооцисты первого типа имеют овальную форму. Оболочка двухконтурная (однослойная), гладкая, равномерной толщины, бесцветная. Наружный контур слегка толще внутреннего. Микропиле хорошо заметно. Свето-

преломляющее тельце (полярная гранула) отсутствует. Остаточное тело в ооцисте большое (5,4x5,4 мкм) и хорошо видно. Длина ооцист 29,7–43,2 мкм, ширина – 21,6–29,7 мкм.

В каждой зрелой ооцисте имеется 4 споры яйцевидной формы. Остаточное тело в них представлено мелкими зёрнами и расположено между спорозоитами. Штидовское тельце выражено хорошо. Длина спор – 8,1–10,8 мкм, ширина – 5,4 мкм (во всех случаях микрометрии она стабильна). Каждая спора включает в себя по 2 спорозоита размером – 5,4x2,7 мкм, причём он одинаков у всех. По форме они похожи на запятую и расположены в споре тупым концом к заострённому рядом находящегося спорозоита.

Ооцисты второго типа большей частью имеют круглую форму, реже – слегка эллипсоидную. Оболочка однослойная, гладкая, равномерна по толщине, коричневого цвета, наружный контур толще внутреннего. Микропиле и полярная гранула отсутствуют, остаточное тело хорошо видно и расположено между спорами. Размеры ооцист составляют 16,20–27,0 мкм (в среднем 21,8x20,5 мкм). Каждая спорулированная ооциста включает в себя 4 споры.

Споры овальной формы заполняют всю цитоплазму ооцисты. Остаточное тело расположено между спорозоитами. Штидовское тельце видно довольно чётко. Размер спор не меняется и составляет 8,1x5,4 мкм. В каждой споре по 2 спорозоита в форме запятой. Находящиеся рядом спорозоиты располагаются тупым концом к заострённому. Размеры у всех одинаковы и составляют 5,4x2,7 мкм.

Численность паразитов обоих типов весьма низкая: в мазках на 5–10 поля зрения микроскопа обнаружены 1-2 особи. Оба типа – это 4-споровые 8-спорозоитные кокцидии одного рода – *Eimeria* (подцарство *Protozoa*, тип *Apicomplexa*, класс *Sporozoa*, отряд *Coccidia*, семейство *Eimeriidae*). Сведения в литературе о них весьма скудны, есть лишь две работы на эту тему: о видовом составе кокцидий зайцев-толаев Казахстана (на примере одной области) и Юго-Западного Туркменистана [2,3]. По данным этих работ, ооцисты кокцидий имеют овально-удлинённую или цилиндрическую форму с однослойной (двухконтурной) оболочкой. Часть кокцидий с микропиле, другие – без него. В ооцисте и споре есть оста-

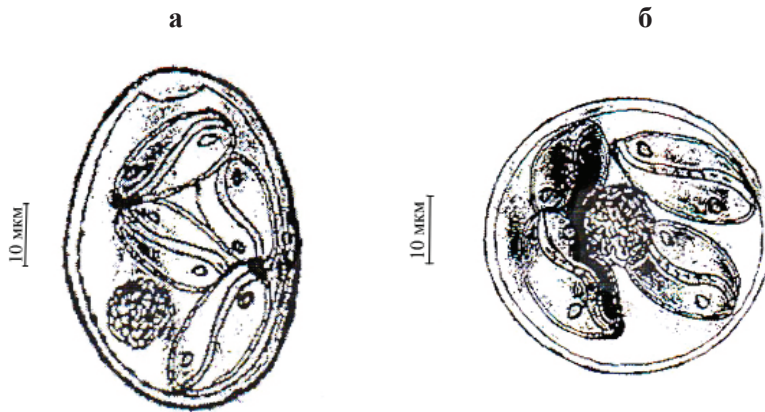


Рис. 1. Спорулированная ооциста *Eimeria ahmedi* n. sp. (а) и *E. repeteki* n. sp. (б)

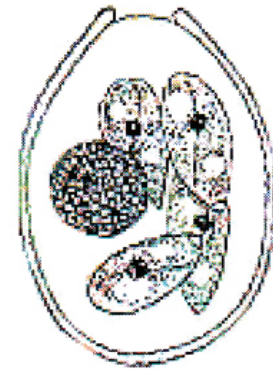


Рис. 2. Спорулированная ооциста *Eimeria magna* Perard, 1925 [11]

точное тело. Размер ооцисты – 32,0x16,0 или 30,0x17,7 мкм. Споры яйцевидной формы, спорозоиты – в виде запятой. Ооцисты были отнесены к виду *E. leporis*, ранее обнаруженному у зайца-русака (*Lepus eurepeus*) [12,14].

Как известно, паразиты рода *Eimeria* – моно- и гомоксенные организмы, обладающие строгой (узкой, гостальной) специфичностью во взаимоотношениях с хозяином [1,7,8,11,15]. В связи с этим *E. leporis* не может жить в организме другого хозяина. Следовательно, мнение авторов указанных выше работ [2,3] о наличии ооцист кокцидий *E. leporis* у зайцев-толаев ошибочно и не соответствует современным правилам кокцидиологии в пределах рода *Eimeria*. Кроме того, гостальная специфичность паразитов этого рода установлена в 60-е годы XX в., и сведения о том, что эймерии *E. leporis*, паразитирующие у зайца-русака [3,8,15], могут присутствовать в пищеварительном тракте зайцев других видов, в частности зайца-толая, ошибочны, что подтверждается исследованиями известных кокцидологов [7,8].

Таким образом, принадлежность ооцист кокцидий зайца-толая к виду *E. leporis* Nieschulz, 1923 не доказана, а определить точный таксономический статус ранее найденных у него эймерий невозможно. Необходимо продолжить эти исследования.

Найденные нами у зайцев-толаев ооцисты кокцидий, вероятно, представляют собой новые самостоятельные виды, так как отличаются от уже известных и морфологически, и биометрически, и структурно (рис. 1). В связи с этим мы предлагаем обнаруженных нами паразитов назвать *Eimeria ahmedi* n. sp. (первый тип) и *E. repeteki* n. sp.* (второй).

Ооцисты кокцидии кроликов имеют яйцевидную форму, оболочка их однослойная (двухконтурная), гладкая, равномерна по толщине, коричневатая. Наружный контур толще внутреннего, микропиле хорошо видно и выступает валиком на суженном конце. Оста-

точное тело размером 5,4x5,4 мкм чётко выражено. Полярная гранула отсутствует. Длина ооцист – 37,8–40,5 мкм, ширина – 21,6–27,0 мкм. В каждой ооцисте по 4 споры эллипсоидной формы. Штидовское тельце выражено хорошо, остаточное тело расположено между спорозоитами или над ними. Длина спор – 10,8–13,5 мкм, ширина – 5,4–8,1 мкм. В каждой споре по 2 спорозоита в форме запятой (длина – 5,4–8,1 мкм, ширина – 2,7–5,4 мкм.). Полярное тельце видно хорошо.

По результатам приведённых выше данных и на основе анализа литературы [7,11] считаем, что обнаруженные в кишечном тракте кроликов ооцисты кокцидий являются *Eimeria magna* Perard, 1925 (рис. 2) – новым для Туркменистана видом с низкой численностью.

Ооцисты кокцидий джейранов, обнаруженные нами в их испражнениях, по форме, величине и строению были идентичны *E. gazellella* Musajev, 1970. Ранее этот вид был обнаружен у джейранов Копетдагского государственного природного заповедника [4]. В климатических условиях Туркменистана, где температура воздуха может составлять 50°C и выше, почва прогревается до 70 °C, а влажность составляет менее 10%, [10] ооцисты кокцидий-геопротисты, казалось бы, должны погибать. На вопрос, как им удаётся выживать в столь экстремальных условиях, пока, к сожалению, ответа нет. Однако можно предположить, что, так как исследованные нами животные содержались в вольерах, где условия обитания более щадящие, именно последние являются причиной сохранения жизнеспособности паразитов. Кроме того, следует подчеркнуть, что у некоторых животных, в том числе зайцеобразных, пища дважды проходит через пищеварительный тракт, то есть в определённой степени они являются капрофагами [9]. В связи с этим можно предположить, что именно это один из основополагающих факторов жизнеобеспечения указанных паразитов.

* Первое название дано по имени нашего помощника в полевых работах – Ахмеда Овезмухаммедова, второе – по названию местности, где сделана находка.

Выводы

По результатам впервые проведённых исследований животных Репетекского государственного природного биосферного заповедника на предмет наличия кокцидий, у зайцев-толаев обнаружены новые для науки виды – *Eimeria ahmedi* и *E. repeteki*, у кроликов – *E. magna*, – новый для фауны Туркменистана, у джейранов – *E. gazellella* – вид, ранее известный из Туркменистана. Эти данные могут быть полезными при инвентаризации животного мира заповедника.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана

Дата поступления
28 марта 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бейер Т.Б. Клеточная биология споровиков – возбудителей протозойных болезней животных и человека. Л.: Наука, 1989.
2. Гвоздев Е.В. К вопросу о видовом составе кокцидий зайцев-песчанников // Изв. АН КазССР. Сер. Паразитология. 1948. Вып. 5.
3. Глебздин В.С. К вопросу кокцидий диких млекопитающих Юго-Западной Туркмении // Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. 1978. №3.
4. Овезмухаммедов А. Кокцидиофауна обитателей зоопитомника в Туркменистане // Пробл. осв. пустынь. 2006. №1.
5. Овезмухаммедов А. Об охране и использовании ядовитых змей в Туркменистане. Ашхабад: Ылым, 2007.
6. Овезмухаммедов А. К изучению кокцидиофауны турача в Туркменистане // Пробл. осв. пустынь. 2008. №4.
7. Орлов Н.П. Кокцидиозы сельскохозяйственных животных. М.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1956.
8. Сванбаев С.К. Кокцидии диких животных Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1979.
9. Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. М.: Высшая школа, 1977.
10. Средняя Азия. Сер. Природные условия и естественные ресурсы СССР. М.: Наука, 1968.
11. Хейсин Е.М. Жизненные циклы кокцидий домашних животных. Л.: Наука, 1967.
12. Якимов В.Л. Болезни домашних животных, вызываемые простейшими (*Protozoa*). М.;Л.: Гос. изд-во с.-х. и колх.-кооп. лит-ры, 1931.
13. Öwezmuhammadow A. Günbatar Köpetdagyň ýönekeýje jandarlary // Türkmenistanda ylym we tehnika. 2010. №5.
14. Nieschulz O. Über Hasenkokkizidien (*Eimeria leporis* n. sp.). Dtsch. Tierarztl. Woschr, 1923.
15. Pellerdy L. Coccidia and Coccidiosis. Budapest: Akademia Riado, 1974.

A. ÖWEZMUHAMMEDOW

REPETEK DÖWLET BIOSFERA GORAGHANASYNYŇ SÜÝDEMIRIJILERINIŇ KOKSIDIOFAUNASY

Ilkinji gezek Türkmenistanyň Repetek döwlet biosfera goraghanasynyň haýwanlarynyň koksidiiofaunasy öwrenilip başlanyldy. Şu maksat bilen ol ýerde emeli şertlerde saklanylyp idedilýän 3 görnüşe degişli 40 sany süýdemdiriji, ýagny 7 sany ýabany towşan (*Lepus capensis*), 24 sany öýdeki towşan (*Oryctolagus cuniculus*), 9 sany keýik (*Gazella subgutturoza*) barlanyldy. Koproskopia usuly arkaly geçirilen parazitologiýa barlaglarynyň netijesinde atlary agzalan haýwanlaryň hemme görnüşine koksidiýa diýilip atlandyrylýan we 4 görnüşe degişli ýönekeýje muguthorlaryň ýokuşandygy anyklanyldy. Ýabany towşanlardan tapylan koksidiýalaryň 2 görnüşe degişlidigi (*Eimeria ahmedi* sp.n., *E.repeteki* sp.n.) we olaryň ylym üçin täze görnüşdikleri, öýdeki towşanlardan tapylanlarynyň 1 görnüşe (*E.magna*) degişli bolup, onuň Türkmenistanyň faunasyny üçin täze görnüşdigi, keýiklerden tapylanlarynyň hem 1 görnüşe (*E.gazella*) degişli bolup, onuň Türkmenistanda öňden bári hem bellidigi, emma biziň bu tapyndymyzyň bu görnüşiniň ýaýrawyny (arealyny) giňeldýändigini kesgitlenildi. Getirilen maglumatlar ady agzalan goraghananyň haýwanat dünýäsiniň görnüş sana-wyny düzmekde peýdaly bolup biler.

Şonuň bilen birlikde bu maglumatlar Türkmenistanyň faunasynyň görnüş düzümini hem baýlaşdyrýar.

A. OVEZMUKHAMMEDOV

COCCIDIOPHAUNE OF MAMMAL REPETEK STATE NATURAL BIOSPHERE RESERVE

A study of the coccidiofauna of animals living in the Repetek State Biosphere Reserve of Turkmenistan has been launched for the first time. Studied 7 sp. hares tolayev (*Lepus capensis*), 24 sp. rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and 9 sp. gazelles (*Gazella subgutturoza*). Parasitological studies conducted by the method of koproskopii showed that all studied mammalian species were invaded by coccidia. By morphology and micrometry, it was determined that the found hare coccidia belong to two new species of science, *Eimeria ahmedin. sp.* and *E. repetekin.sp.*, from rabbits belong to *E. magna*, and in Turkmenistan it was found for the first time. Coccidia from gazelles belong to the previously known from other places in our country.

The given information may be of some interest in the knowledge of the species composition of the proto fauna in the Repetek State Biosphere Reserve of Turkmenistan and the whole world.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

DOI: 631.41/8(575.45)

А.Г. ГАИПОВА

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ ОПУСТЫНЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ ДРЕВНЕЙ ДЕЛЬТЫ РЕКИ АТРЕК

Оазис Мешед-Миссиан, расположенный на территории древней аллювиально-дельтовой равнины р. Атрек, характеризуется благоприятными природно-климатическими условиями и относится к зоне типично сухих субтропиков с положительным значением среднемесячной температуры воздуха зимой. Это перспективный район в плане создания здесь зоны орошаемого субтропического земледелия.

Анализ общей структуры рисунка древней ирригационной сети оазиса свидетельствует о наличии здесь в прошлом систем бассейнового и чашеобразного типа, связанных с разветвлённой сетью арыков [3,4,6,7].

В основе структуры почвенного покрова ирригационных ячеек чашеобразного типа лежит пространственная неоднородность отложений в пределах агроирригационной чаши по направлению от канала к межканальным понижениям. Эта неоднородность обусловлена дифференциацией взвешенных наносов и водно-солевых масс, поступающих с оросительной водой, а также преобразованием рассматриваемых компонентов в длительном процессе оазисного почвообразования в условиях генетически сопряжённого ряда древнеоазисных почв с различным уровнем залегания грунтовых вод и характерным для них водно-солевым режимом.

В целом по направлению от былых магистральных и межхозяйственных каналов различного порядка к центру агроирригационных чаш отмечается ясно выраженная смена механического состава древнеоазисных почв и агроирригационных отложений: от супесчано-легкосуглинистых до тяжелосуглинисто-глинистых. Это связано с общим снижением несущей способности гидродинамического потока оросительной воды в ирригационной сети по отношению к механическим фракциям и микроагрегатам различного размера в составе взвешенных и влекомых наносов. В результате формируется высококонтрастная пространственная структура агроирригационных отложений по механическому составу.

Это обусловлено лёгким и средним механическим составом взвешенных наносов рек Средней Азии и значительным присутствием в них механических фракций песчаного и крупнопылеватого размера [2,5,9,10].

Указанная контрастность мелкозёмистой массы агроирригационных отложений сочетается в условиях мезорельефа с контрастным характером распределения подвижных компонентов и тех, химический состав которых определяется минералогическим составом крупнообломочных и тонкодисперсных фракций почв. Вместе с тем, контрастность, обусловленная неодинаковым уровнем залегания грунтовых вод в прошлом, в свою очередь, обусловившим различную гидроморфность сопряжённого ряда древнеоазисных почв, в настоящее время не является фактором, определяющим ныне существующую контрастность почвенного покрова агроирригационной чаши. Она связана с понижением уровня залегания грунтовых вод, которые существенно не влияют на современные процессы почвообразования, протекающие в условиях постоянного автоморфного или кратковременного поверхностно-гидроморфного водного режима. Однако реликты катогенетических процессов и процессов засоления, связанные с высоким, но неодинаковым на отдельных участках агроирригационной чаши уровнем залегания грунтовых вод, сохраняют своё значение и ныне. Тем самым они определяют специфику морфологического строения профиля древнеоазисных почв опустыненных территорий и контрастность их сопряжённого ряда по степени остаточного засоления.

Интенсивность преобразования солевых органических и особенно минеральных компонентов в древнеоазисных почвах опустыненных территорий в условиях аридной зоны в целом незначительна. Многие свойства почв территории оазиса, сформированные за длительный период её орошения, не утрачиваются даже за длительный период опустынивания. Это, прежде всего, микроагрегированность, глубокая окрашенность гумусовыми

соединениями, обусловившая формирование мощной гумусовой оболочки в почвах древних оазисов, территория которых была подвергнута опустыниванию длительный период.

Согласно современным представлениям, основная масса карбонатов в почвах и почвообразующих породах региона является породно-остаточной по своей природе и унаследована от состава взвешенных и влекомых наносов соответствующих речных систем и селевых разливов. В условиях гидроморфного и избыточного гидроморфного режима дополнительное количество карбонатов образуется за счёт их выпадения в осадок при испарительной концентрации минеральных и солевых компонентов из оросительных и грунтовых вод [2,8]. В связи с относительно ровным распределением карбонатов по механическим фракциям различного размера (за исключением фр. < 0,001 мм) их содержание в почвах, почвообразующих породах и агроирригационных отложениях одной и той же питающей провинции мало зависит от механического состава. Содержание карбонатной углекислоты в почвах различных элементов рельефа агроирригационной чаши составляет 5,1–11,3%, а карбонатов – 11,3–25,7%. Изменение карбонатности отдельных горизонтов (генерации) агроирригационных отложений обусловлено неодинаковым вкладом механических фракций разного размера в общий баланс мелкозёмистой массы, а также разным удельным весом доли вторичных карбонатов, связанных с былой испарительной концентрацией из поливных, сбросных и грунтовых вод в общем балансе углекислых солей щелочно-земельных элементов. Основная масса карбонатов представлена углекислым кальцием – 84–97%, а углекислым магнием – 3–16% их суммарного содержания. В целом с утяжелением механического состава почв снижается содержание углекислого магния в них.

Известная вариабельность содержания карбонатов кальция и магния, а также их распределение по профилю почв зависит от механического состава мелкозёмистой массы агроирригационных отложений и степени проявления гидроморфных процессов в почвах отдельных элементов рельефа агроирригационной чаши на предшествующих этапах длительного орошения.

Приуроченность земель рассматриваемого оазиса к зоне былого геохимического транзита и конечной аккумуляции взвешенных наносов и водно-солевых масс р. Атрек определяет зависимость вещественного состава мелкозёмистой массы древнеоазисных почв от минералого-петрографического состава горных пород водосборных областей. В этой связи сами взвешенные наносы р. Атрек и сформированные на их основе агроирригационные отложения могут быть охарактеризованы как перетолженные продукты остаточного карбонатно-

сиаллитного типа выветривания. Валовой химический состав почв рассматриваемого массива, территория которого длительный период подвергалась опустыниванию, свидетельствует об изменении содержания отдельных окислов по генетическим горизонтам и различным элементам рельефа агроирригационной чаши. Это обусловлено влиянием ряда факторов. В первую очередь, это неодинаковые механический состав, уровень накопления в почвах гумуса, карбонатов, легкорастворимых солей, гипса, рыхло- и прочносвязанной воды и т.д. и степень выветривания (и присутствия кварца) минеральной части крупнообломочных фракций отдельных горизонтов.

Пересчёт данных валового химического состава на чистую минеральную массу позволяет оценить гетерогенность профиля рассматриваемых почв по содержанию отдельных окислов. В этом случае мелкозёмистая масса этих почв и агроирригационных отложений оценивается как ферри-алюмо-кремниевая с высоким содержанием окислов силикатного кальция (1,0–2,5%), магния (2,0–2,8), калия (2,0–3,5) и натрия (0,5–2,0%).

В качестве региональной особенности почв древних оазисов, в частности Мешед-Миссрианского, можно отметить меньшую вариабельность содержания окислов кремнезёма и большее содержание полуторных окислов, что связано с более тяжёлым механическим составом ирригационных отложений дельты Атрека в сравнении с их аналогами дельты Мургаба. Кроме того, меньшая изменчивость валового химического состава обусловлена и меньшей контрастностью механического состава самих агроирригационных отложений в пределах ирригационной ячейки. Вероятно, это связано с более тяжёлым механическим составом исходных взвешенных наносов р. Атрек и меньшим удельным весом крупнообломочных фракций в их составе. Различия в валовом химическом составе древнеоазисных почв в связи с проявлением структуры почвенного покрова ирригационных чаш в дельте Атрека менее выражены, чем это имеет место на древнедельтовых равнинах Мургаба [1].

Специфической особенностью валового химического состава агроирригационных отложений является повышенное содержание фосфора, что обусловлено биогенно-антропогенным генезисом.

Обогащение почв фосфором происходит в процессе длительного орошения и окультуривания земель. Другая особенность валового химического состава древнеоазисных почв дельты Атрека связана с меньшим содержанием в них окислов калия, но более высоким уровнем накопления окислов магния по сравнению с почвами дельты Мургаба. Эта особенность обусловлена спецификой минералогического состава тонкодисперсных фракций

почв – высоким удельным весом хлорита, монтмориллонита и пониженным содержанием гидрослюд.

Некоторая изменчивость валового состава по профилю почв древних оазисов в различ-

ных элементах рельефа агроирригационной чаши зависит в основном от механического состава отдельных горизонтов и в меньшей степени от валового химического состава механических фракций.

Научный центр по сельскому хозяйству
Дашхувузского сельскохозяйственного
института

Дата поступления
4 января 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аранбаев М.П., Гаипова А. Минералогический и химический состав древнеоазисных почв пустынной зоны. Ашхабад: Ылым, 1980.

2. Гаипова А., Аранбаев М.П. Валовой химический состав почв древней дельты р. Теджен // Пробл. осв. пустынь. 1979. №1.

3. Кесь А.С., Лисицына Г.Н. Древние оросительные сооружения Юго-Западной Туркмении // Сов. арх. 1975. №1.

4. Кесь А.С., Лисицына Г.Н., Костюченко В.П. Древние оросительные земли средневекового Дехистана // Каракумские древности. Вып. 4. Ашхабад: Ылым, 1972.

5. Клюканова И.П. Взвешенные наносы Амударьи и их ирригационное значение. М.: Наука, 1971.

6. Костюченко В.П., Лисицына Г.Н. Некоторые особенности развития ирригационного земледелия в аридной зоне // Пробл. осв. пустынь. 1973. №4.

7. Лисицына Г.Н. Становление и развитие орошаемого земледелия в Южной Туркмении. М.: Наука, 1978.

8. Минашина Н.Г. Орошаемые почвы пустыни и их мелиорация. М.: Колос, 1974.

9. Молодцов В.А. Изменение почв долины Зеравшана при орошении // Оазисное почвообразование и перспективы интенсификации орошаемого земледелия. М.: Наука, 1965.

10. Молодцов В.А. Ирригационные наносы оазисов долины р. Мургаб // Влияние орошения на почвы оазисов Средней Азии. М.: Изд-во АН СССР, 1969.

A.G. GAYYPOVA

ETREK DERÝASYNYŇ GADYMY DELTASYNYŇ ÇÖLLEŞEN TOPRAKLARYNYŇ HIMIKI DÜZÜMI

Etrek derýasynyň gadymy allýuwial-delta düzlügindeki Maşat-Messerian oazisiniň topraklarynyň seljermesi getirilýär. Oazis amatly tebigy-klimat şertleri bilen häsiýetlenýär: ol gýşyna howanyň ortaça aýlyk temperaturasy položitel bolan hakyky gurak subtropik zolagyna girýär; bu ýerde suwarymly subtropik ekerançylygyk zolagyny döretmek mümkinçiligi uludyr.

Oazisiň gadymy suwaryş torunyň şekiliniň umumy düzüminiň seljermesi gadymy döwürlerde bu ýerlerde basseýn we okara çalymdaş görnüşli ýaplaryň köp şahaly ulgamynyň bolandygyna şaýatlyk edýär.

A.G. GAIPOVA

CHEMICAL COMPOSITION OF SOILS IN A DESERTED TERRITORY THE ANCIENT DELTA OF THE ATREK RIVER

An analysis of the soils of the Meshed-Misserian oasis in the ancient alluvial-delta plain of the r. Atrek. The oasis is characterized by favourable climatic conditions, belongs to the zone of typically dry subtropics with a positive value of mean monthly air temperature in winter and is promising in terms of creating here a zone of irrigated subtropical agriculture.

Analysis of the general structure of the ancient oasis irrigation network pattern indicates the presence here in the past of a well-developed basin and cup-type system associated with an extensive network of aryks.

И.А. БАЙРАМОВА, И.И. ЛУРЬЕВА

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИНЗ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Освоение пустынь даже на современном этапе развития науки – задача довольно сложная и ответственная. С одной стороны, её решение связано с большими расходами, обусловленными использованием дорогостоящих инновационных методов и технологий, с другой – требует соблюдения норм охраны окружающей среды и рационального землепользования, учёта и нейтрализации возможных негативных последствий.

Большинство газовых и газоконденсатных месторождений Туркменистана расположено в пустынной местности, в том числе уникальное по запасам месторождение Галкыныш. Природный газ, добываемый здесь, поступает в экспортную газотранспортную систему страны. Уникальная нефтегазоносная территория площадью в тысячи квадратных километров является мощным индустриальным центром с развитой дорожно-транспортной инфраструктурой. В настоящее время здесь ведутся широкомащтабные работы по комплексному обустройству и созданию современных промышленных предприятий по переработке добываемого сырья.

Для успешного выполнения всех задач, связанных с освоением месторождения, необходима вода. Её подача должна осуществляться на все строящиеся объекты без исключения в соответствии с их основными потребностями. Чтобы обеспечить этот процесс и не допустить дефицита воды, необходимо следующее:

- рационально использовать местные ресурсы пресных вод, в том числе подземные, посредством «магазинирования» временного стока и повторного использования очищенных сточных вод и т. д.;

- использовать так называемые «избыточные» водные ресурсы других районов посредством их «дальней переброски»;

- в полном объёме использовать местные природные воды повышенной минерализации (имеется в виду опреснение воды с содержанием растворённых солей от 6 до 35 г/дм³, то есть солоноватые и солёные).

Правильное решение вопроса о выборе источника водоснабжения для каждого объекта требует тщательного изучения и анализа водных ресурсов района, в котором таковой расположен. Практически все

используемые для водоснабжения природные источники можно разделить на две основные группы: поверхностные – реки, каналы, водоёмы; подземные – бассейны и водоносные горизонты.

Чрезвычайная ограниченность водных ресурсов Туркменистана обусловлена его расположением в зоне пустынь. Резкая континентальность и засушливость климата, малое количество атмосферных осадков предопределяют слабую гидрографическую сеть и очень малый объём водных ресурсов, формирующихся в пределах региона.

Район месторождения Галкыныш характеризуется определёнными особенностями подземных вод: распространение, минерализация, химический состав, глубина залегания, условия питания и разгрузки. Гидрогеологические условия этой территории определяются её геолого-тектоническим строением и физико-географическими характеристиками. Согласно структурно-тектоническому районированию, данная территория расположена на южной окраине Туранской плиты. Мезозойские и кайнозойские отложения этой платформенной части образуют Каракумский (Амударьинский) артезианский бассейн. По результатам изучения подземных вод в пределах рассматриваемой территории установлено, что весь стратиграфический разрез обводнён в той или иной степени. В юрских и меловых отложениях воды сильно минерализованы (более 50 г/дм³), а минерализация содержащихся в отложениях палеогенового возраста – до 10 г/дм³ [3].

Водоносные отложения палеогена (минерализация – 4–8 г/дм³) обнажаются отдельными участками. Наибольший интерес с точки зрения хозяйственно-питьевого водоснабжения представляет собой водоносный комплекс неоген-четвертичных отложений, не имеющий регионального распространения. Кроме того, к неоген-четвертичным отложениям возвышенностей Бадхыз и Карабиль приурочены одноимённые крупные подпесчаные линзы, содержащие пресные и слабосоленоватые сульфатные, натриевые хлоридно-сульфатные воды (до 3 и более г/дм³). Поисково-разведочные работы проводились здесь для организации пастбищного водоснабжения лишь на отдельных небольших участках, но именно за счёт этих линз можно восполнить дефицит питьевой воды.

Линзы пресных подземных вод относятся к особому типу геофильтрационного потока, который характеризуется существенным проявлением взаимодействия пресных и солёных вод. Особый интерес к исследованию линз пресных подземных вод обуславливается тем, что они зачастую являются единственными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения аридных территорий. Фундаментальные научные исследования об условиях их формирования и эксплуатации проводились В.Н. Куниным, В.Д. Бабушкиным, Д.М. Кацем, Н.И. Плотниковым, В.М. Шестаковым, Н.Г. Шевченко и др. [1,5].

О происхождении линз пресных вод (Бадхызская, Карабильская и др.), плавающих на солёных водах, нет единого мнения. Большинство исследователей считает их сформированными за счёт атмосферных осадков, некоторые связывают с реликтовыми водами. Существует мнение и о глубинном их происхождении. Пресноводные линзы, плавающие на солёных водах, – явление довольно распространённое для аридных территорий. Если такие линзы подстилаются солёными водами, предусматривается защита водозабора от засоления снизу и с боков. На линзах пресных вод, залегающих на водоупоре и граничащих с одной или со всех сторон с солёными водами, схема размещения водозабора в плане определяется расчётом времени подтягивания последних к водозабору. Следует отметить, что подземные воды линз рассматриваемого региона являются ультрапресными и потому уникальными. Они представляют собой основной источник хозяйственно-питьевого водоснабжения в настоящее время и будут таковыми в далёкой перспективе.

Величина потенциальных эксплуатационных ресурсов подземных вод характеризует верхний предел возможного их использования при заданных понижениях уровня и сроке эксплуатации. С практической точки зрения важно знать количество подземных вод, которое может быть реально извлечено из водоносного горизонта в пределах данного района при каких-либо определённых системах размещения водозаборов, их типе и режиме работы. Эту величину предложено называть прогнозными эксплуатационными ресурсами подземных вод, а их отношение к потенциальным ресурсам – прогнозным коэффициентом использования подземных вод [2].

В связи с тем, что поисково-разведочные работы на вышеуказанных линзах проводились лишь на отдельных участках, в региональном плане трудно определить их точные границы. В последние годы в пределах этих линз выполнялся определённый объём

гидрогеологических исследований с элементами геоэкологии в различных масштабах. Эти исследования были направлены на изучение условий возникновения техногенных процессов, оценку антропогенного влияния на почвогрунт, поверхностные и подземные воды, а также оценку прогнозных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод.

В последнее время территория месторождения Галкыныш, где уже работает и продолжает создаваться инфраструктура нефте- и газодобычи, подвергается интенсивному освоению, и легкоранимая природа пустынь испытывает большую техногенную нагрузку.

По результатам гидрогеологических и геоэкологических исследований с использованием методики И.М. Гольдберга [4] нами построена карта защищённости подземных вод рассматриваемой территории. В процессе её составления проведена качественная оценка природных условий защищённости грунтовых вод на основе сопоставления её категорий. Каждая категория характеризуется суммой баллов в зависимости от глубины залегания грунтовых вод, мощности слабопроницаемых отложений и их литологии.

При освоении месторождения Галкыныш необходимо реализовать комплекс мероприятий по защите окружающей среды, предотвращению и минимизации возможного воздействия на экосистему в процессе проведения строительных работ и эксплуатации. В частности, необходимы:

- проведение постоянного экологического мониторинга при обустройстве и эксплуатации месторождения;
- разработка технологических и специальных мероприятий, обеспечивающих снижение уровня негативного воздействия на приземной слой атмосферы;
- использование замкнутых систем водоснабжения, обеспечивающих недопущение загрязнения поверхностных водоёмов и почвы;
- применение технических решений, позволяющих уменьшить площадь изымаемых из оборота земель, а также их техническую и биологическую рекультивацию и т.д.

Характерной особенностью всех видов загрязнений, связанных с нефте- и газодобычей, является непредсказуемость, неравномерность и непостоянство их состава. Охрана природы и рациональное использование её ресурсов и, в первую очередь, воды, – одна из важнейших проблем современности, решение которой требует непрерывного комплексного мониторинга окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабушкин В.Д., Глазунов И.С., Гольдберг В.М. и др. Поиски, разведка, оценка запасов и эксплуатация линз пресных вод. М.: Недра, 1969.
2. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М.: Недра, 1972.
3. *Гидрогеология СССР*. Т. XXXVIII: Туркменская ССР. М.: Недра, 1972.
4. Гольдберг В.М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. М.: Недра, 1984.
5. Шевченко Н.Г. Закономерности распространения и формирования линз пресных вод пустынь и опыт их рациональной эксплуатации. Ашхабад, 1982.

I.A. BAÝRAMOWA, I.I. LURÝWA

ÝERSATY SUWLY AÝTYMLARYŇ ULANYŞ GELJEGI

Türkmenistan äpet uglewodorod baýlyklaryna eýedir, bu halatda olaryň düzüminde tebigy gazyň esli gollary, ilkinji nobatda, “Galkynyş” supergigant känine degişlidir. Bu känli sebit, kuwwatly senagat merkezi bolup, uly mukdarda suw serişdelerine isleg bildirýär.

Her bir desga üçin suw üpjünçilik çeşmelerini saýlamak baradaky meseleleri dogry çözmek desganyň ýerleşen etraplarynyň suw baýlyklarynyň seljermegini, dykgatly öwrenilmegini talap edýär. Garabil we Bathyz aýtymlarynyň süýji ýersty suwlarynyň ulanylmagy hödürlenýär.

I.A. BAIRAMOVA, I.I. LURYEVA

PERSPECTIVES FOR USE LENSES OF UNDERGROUND WATER

Modern Turkmenistan has enormous hydrocarbon resources, first of all, huge reserves of natural gas available in the super giant gas field “Galkynysh”. This area today has evolved into a powerful industrial center that requires water. The correct solution to the issue of choosing a source of water for each object requires careful study and analysis of the water resources of the area in which the facility is located. We recommend the use fresh water Karabil and Badhyz lenses.

ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТУРКМЕНИСТАНА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Решение проблемы устойчивого управления использованием водных ресурсов в аридной зоне при их возрастающем дефиците в результате изменения климата – одно из приоритетных направлений деятельности государства в области охраны окружающей среды.

Процесс глобального потепления уже сейчас сильно сказывается на состоянии водных ресурсов Туркменистана с его засушливым климатом. Дефицит воды здесь обусловлен повышенной температурой воздуха, тенденцией к общей засушливости климата и конкуренцией в использовании трансграничных вод. Аридность территории Туркменистана и ориентированность страны на развитие сельского хозяйства как одного из основных источников дохода населения и обеспечения его продовольствием обуславливают её уязвимость к происходящим климатическим процессам.

Основными сельскохозяйственными культурами, выращиваемыми в Туркменистане, являются хлопчатник и пшеница (в небольших объёмах рис и сахарная свёкла). Их производство сопряжено с большими капиталовложениями и продиктовано необходимостью полного обеспечения страны зерном и поддержания экспортного потенциала хлопководства. В настоящее время сельское хозяйство использует практически весь объём поверхностных вод страны и лишь около 10% потребляют коммунальный сектор и промышленность.

В дальнейшем изменение климата будет сопровождаться повышением температуры, суммарного испарения и сокращением количества атмосферных осадков, что неминуемо скажется на состоянии водных ресурсов. В связи с этим очень важны оценка уязвимости и возможностей, определение нужд сельских сообществ в этих условиях с учётом различных агроэкологических зон и обеспеченности их водой.

В настоящее время температура воздуха в Туркменистане, как и во всей Средней Азии, постепенно повышается. Выпадение осадков в будущем будет происходить спорадически, что повлечёт за собой увеличение частоты возникновения и интенсивности таких явлений, как засуха и паводки. Отступление ледников на Памиро-Алае серьёзно скажется

на объёме стока р. Амударьи [3]. В результате могут существенно измениться объёмы водоснабжения и сельскохозяйственного производства. Установлено, что 30% ледников, формирующих водные ресурсы Туркменистана, утрачено в прошлом веке в результате глобального потепления. Это является тревожным фактором для страны, формирование речного стока которой полностью зависит от состояния ледников. Трансграничная р. Амударья является основным источником орошения земель для стран Средней Азии. Ожидаемое к 2030 г. сокращение её стока на 15% существенно скажется на развитии сельского хозяйства и производства продуктов питания в Туркменистане. Кроме того, прогнозируется повышение испарения с водохранилищ до 10% и потребностей в оросительной воде до 15% на 1 га.

Как было отмечено, водные ресурсы Туркменистана в основном формируются за его пределами, то есть за счёт трансграничных вод. Вместе с тем, расход воды на производство единицы продукции в орошаемом земледелии достаточно высокий, что обусловлено неудовлетворительным техническим состоянием оросительных систем. Кроме того, продуктивность орошаемых земель зависит от их качества, ухудшение которого вызвано вторичным засолением.

Обеспечение водой пустынных и горных территорий страны основано на использовании подземных вод и временного поверхностного стока, то есть их водные ресурсы формируются за счёт местных.

Для устойчивого управления использованием водных ресурсов в различных почвенно-климатических условиях разработан комплекс организационных и технических мероприятий. В рамках реализации Национальной стратегии Туркменистана по изменению климата проводится работа по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, технически переоснащаются оросительные системы, внедряются инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур [2].

В условиях гор для борьбы с эрозией почв предусмотрены работы по восстановлению лесов на водосборных участках. Управление водосбором в верховьях гор посредством строительства дамб с небольшими водо-

хранилищами позволяет сохранить источники воды на участках между дамбами и наполнять нижерасположенные в течение всего года. Кроме того, фильтрационные воды из водохранилищ обеспечивают оптимальный дебит вертикальных скважин, которые расположены в окрестностях населённых пунктов. Одним из приоритетных направлений водохозяйственной деятельности в этой зоне является использование современных методов орошения (капельное, подпочвенное и др.).

В пустынной зоне основными направлениями деятельности по комплексному управлению использованием водных ресурсов являются: закрепление и облесение подвижных песков для защиты водосборных (такырных) поверхностей и объектов социального назначения; очистка водосборов, дождевых ям (каков) от зарастания и загрязнения; восстановление старых и строительство новых колодцев и сардоб для сбора и хранения воды.

В орошаемой зоне с учётом сложившегося гидромелиоративного режима предусмотрен комплекс сложных и масштабных работ. Они включают в себя создание полезных лесных полос; строительство новых и очистку существующих внутрихозяйственных открытых коллекторов для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель; техническое перевооружение внутрихозяйственных оросительных каналов путём строительства водовыпускных сооружений для соблюдения и учёта норм орошения сельскохозяйственных культур; организацию нормированного полива с применением поливной арматуры и учёт его норм; планировку орошаемых земель с использованием лазерного оборудования и др.

Такой комплексный подход к устойчивому управлению использованием водных ресурсов был осуществлён в рамках реализации проекта «Реагирование на риски, связанные с изменением климата на систему фермерского хозяйства в Туркменистане на национальном и местном уровнях». В районах исследования (так называемых «пилотных»), расположенных в горной, пустынной и орошаемой зонах, были проведены несколько адаптационных мероприятий. За два года в горном районе построено восемь новых и произведён ремонт двух существующих дамб с небольшими водохранилищами местного значения, приняты меры по охране четырёх родников и рациональному использованию их вод. Кроме того, реконструированы и отремонтированы существующие системы капельного орошения овощных и плодовых культур на площади 20 га и построен бассейн для хранения воды объёмом 400 м³, подготовлена проектно-сметная документация на строительство системы капельного орошения для полива овощных и плодовых культур на площади 10 га. В целях повышения качества выращиваемых культур, плодородия почв и эффективности использо-

вания поливной воды оказана методическая и организационно-техническая поддержка местным фермерам по налаживанию производства и применения биогумуса и компоста. Для борьбы с эрозией почв на водосборных территориях проводились лесовосстановительные работы: вокруг одного из посёлков на площади 10 га посажено около 1,5 тыс. пятилетних саженцев можжевельника (арчи) туркменского.

В орошаемой зоне реализован ряд организационных и технических мероприятий по улучшению мелиоративного состояния земель и рациональному водопользованию. В их числе проектирование строительства новых и очистка имеющихся внутрихозяйственных коллекторов, возведение 16 водорегулирующих сооружений на оросительных каналах. Всё это будет способствовать уменьшению расхода поливной воды и повышению продуктивности орошаемого поля. Кроме того, необходимо продолжать работу по обучению местных фермеров методам бережного использования водных и земельных ресурсов, строительству внутрихозяйственных коллекторов, очистке существующих внутрихозяйственных дренажных коллекторов.

В рамках реализации проекта в пустынной зоне построено семь новых колодцев и проведён ремонт шести существующих, очищено семь дождевых ям, реконструирована поверхность водосборных такыров для увеличения объёма поверхностного стока, формирующегося при выпадении обильных атмосферных осадков. По технологиям, выработанным местным населением, построено 11 сардоб ёмкостью 50–60 м³ каждая и отремонтированы четыре старые объёмом по 500 м³, предназначенные для хранения питьевой воды, которой снабжают жителей отдалённого посёлка. С целью защиты от песчаных заносов жилых домов и объектов социального назначения вокруг центрального посёлка закреплены подвижные пески на площади 10 га и произведены лесопосадки местных пород деревьев.

На территории всех пилотных районов созданы питомники по выращиванию саженцев растений местных видов для восстановления лесов и создания полезных лесных полос. Предусмотренные проектом мероприятия направлены на расширение работ по озеленению территории страны и успешную реализацию Национальной лесной программы Туркменистана [1]. Восстановление лесов является действенной мерой, способствующей смягчению последствий изменения климата и оздоровлению окружающей среды, а создание полезных полос позволяет улучшить микроклимат на сельхозугодьях и их состояние, при этом снижается водопотребление.

В рамках реализации проекта подготовлен ряд рекомендаций и предложений по усовершенствованию водного законодатель-

ства страны с учётом современных подходов к управлению использованием водных ресурсов. Разработана также методика расчёта тарифов на доставку воды потребителям. В подготовке этих документов наряду с национальными консультантами принимали участие международные эксперты, имеющие опыт управления водо- и землепользованием в Центральной Азии и других странах аридной зоны со схожими климатическими условиями.

Наиболее значимым является участие и вклад самих водопользователей в улучшение состояния и развитие водной инфраструктуры сельской местности.

В условиях изменения климата и возрастающего дефицита водных ресурсов необходимо совершенствование работы на

всех этапах возделывания сельскохозяйственных культур и техническое перевооружение ирригационных систем. Улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель и использование современных методов полива существенно повысят эффективность использования воды и снизят её расход на единицу продукции. Однако эти комплексные организационно-технические мероприятия требуют значительных инвестиций и времени.

Местное население за века выработало различные методы сбора и хранения вод, усовершенствование которых посредством использования новейших научных разработок и технологий открывает широкие возможности для удовлетворения потребности в воде сельских общин и устойчивого развития этих территорий в условиях изменения климата.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана

Дата поступления
12 марта 2015 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Национальная лесная программа* Туркменистана. Ашхабад, 2012.
2. *Национальная стратегия Туркменистана по изменению климата*. Ашхабад, 2012.

3. *Первое национальное сообщение* РКИК ООН: Туркменистан. Ашхабад, 1998.

M.A. NEPEŠOV

KLIMATYŇ ÜÝTGEMEGINIŇ ŞERTLERINDE TÜRKMENISTANYŇ SUW BAÝLYKLARYNDAN PEÝDALANYLMAGYNYŇ DOLANDYRYLYŞYNYŇ GELJEGI

Gurak zolagyň şertlerinde – klimatyň global (dünyä möçberinde) üýtgemeginiň netjesinde ýetmezçigi barha artýan – suw baýlyklaryny durnykly peýdalanmagyň meseleleri garalýar.

Şol meseleleriň çözümeği üçin, dünyä möçberinde maýlamagyň şertlerinde, dürli agroekologik zolaklary we olaryň suw üpjünçiligini hasaba alyp, gurak meýdanlaryň gowşaklygyna (ynjyklyk), bar bolan mümkinçiliklere baha berilmeginiň we oba hojalyk birleşikleriniň talaplarynyň kesgitlenilmeginiň; şol esasyda Klimatyň üýtgemegi boýunça Türkmenistanyň milli baş ýörelgesinde göz önünde tutlan çäreleriň toplumynyň amala aşyrylmagynyň örän wajypdygy görkezilýär.

“Türkmenistanda milli we ýerli derejelerde fermer hojalygynyň ulgamynda klimatyň üýtgemegi bilen baglanyşykly howplara reaksiýa” proýektiniň amala aşyrylmagynyň çäginde garalýan meseläniň çözülmeginiň mysallary getirilýär.

M.A. NEPEŠOV

PROSPECTS OF MANAGING THE USE OF WATER RESOURCES OF TURKMENISTAN IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

The issues of sustainable management of water resources use in the arid zone, the shortage of which increases as a result of global climate change, are considered.

It is shown that to address these issues, it is very important to assess the vulnerability of arid territories, the available opportunities and identify the needs of rural communities in the context of global warming, taking into account the various agro-ecological zones and water availability, the implementation on this basis of a set of measures envisaged by the National Climate Change Strategy of Turkmenistan.

Examples are given of solving the problem under consideration as part of the project “Responding to risks associated with climate change on the farming system in Turkmenistan at the national and local levels”.

Ю.М. МИРОШНИЧЕНКО

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОМИНИРОВАНИЯ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ СТЕПЕЙ И ПУСТЫНЬ

Геоботанические исследования проводились в разных регионах Афро-Евро-Азиатской аридной области. Кроме составления карт, установления сезонной динамики фитомассы и её общего количества в надземной и подземной частях растений, определялось содержание микроэлементов в них. По результатам исследований было установлено, что на химизм растений в разных регионах Афро-Евро-Азиатской аридной области большое влияние оказывает климат, тип и состояние почв и подстилающих пород. Химизм растений в Центрально-Казахстанском мелкосопочнике, Приаралье, Таукумах определялся по данным работ [1–3], в Сирии – по [4]. Во всех остальных регионах доминирование элементов приводится по данным Ю.М. Мирошниченко [2].

Аккумуляция химических элементов в зелёных органах видов, произрастающих в разных частях Афро-Азиатской аридной области, имеет свои особенности, а в пределах одного фитоценоза зависит от биологических особенностей растения [3]. Для злаков Северной Африки, Сирии, Северного Прикаспия, Центрально-Казахстанского мелкосопочника и степей Монголии характерно доминирование азотно-кремниевых ($Si > N$) или ($N > Si$) типов накопления химических элементов со значительным участием Ca, K, Cl, Na, Mg, невысокой зольностью (3,5–6,5%) в большинстве районов, кроме Центрально-Казахстанского мелкосопочника (7,0–9,6) и Северо-Западного Прикаспия (1,4–2,9%). В Приуралье, Таукумах, Северо-Западном Прикаспии и Гоби злаки характеризуются доминированием K и N ($K > N$, $N > K$). В отличие от всех районов Афро-Азиатской аридной области в околокronных микроценозах Каракумов с биогенным засолением растения содержат много NaCl; тип накопления элементов – $Na > K$, $Cl > K$. Запас биогалогенов у злаков западной (12–17%) и средней частей Афро-Азиатской аридной области, особенно в Южном Туране (40–44% от суммы зольных элементов), больше. В Центрально-Казахстанском мелкосопочнике (3), степях Монголии (1–2) и северной степной части Гоби (1–11%) он меньше.

Интересно было сравнить содержание элементов у злаков в Афро-Азиатской аридной области и на Кубе у *Phynchelytrum roseum* (Nees) Stapf and Hubb. Злак *Natal grass*, собранный на южном склоне гор в 30 км от Ма-

тансаса, широко распространён в песчаных прериях, на полях, залежах Флориды, Техаса и Аризоны, натурализован из Южной Африки. Его зелёные побеги в отличие от злаков Северной Африки (степи на Высоких плато Алжира), степей Европы и Азии содержат мало кремния и ряд доминирования предстаёт как $K-N-Cl-S-Ca$ с суммой зольных элементов 4%; биогалогены составляют 16%. В прошлогодних побегах и подстилке повышается роль Ca, Si, ($Ca > Si$, $Si > Ca$), а запас биогалогенов уменьшается до 3–4%. Таким образом, *Natal grass* отличается от злаков Афро-Евро-Азиатской аридной области, степей Причерноморья и Казахстана очень небольшим содержанием кремния в зелёных побегах.

Содержание химических элементов у разных видов полыни (*Artemisia lerchiana*, *A. pauciflora*, *A. herba-alba*, *A. frigida* and etc.), произрастающих на огромных просторах Афро-Евро-Азиатской аридной области, одинаково: с преобладанием N, K, Ca и заметным участием в некоторых районах Cl и Na. Запас биогалогенов у них меньше в степях Монголии (3%), больше в Приаралье (9–10), Северной Африке (13), а наибольший в Кызылкумах (30), Северо-Западном Прикаспии (23) и Казахстане (15–20%).

Доминанты из сем. *Chenopodiaceae* (*Haloxylon*, *Salsola*, *Suaeda*, *Noaea*, *Kochia* and etc.) характеризуются различным содержанием преобладающих в них химических элементов: в Северной Африке, Сирии и у некоторых видов растений Турана, Каракумов, Карнаба, Приаралья, Таукумов преобладают Ca, K, N со значительным участием Mg, Cl, Na, образуя на западе Афро-Евро-Азиатской аридной области калиево-кальциевые ($Ca > K$) и азотно-кальциевые ($Ca > N$) типы аккумуляции элементов. В Южном Туране для распространённого на больших площадях саксаула белого характерен калиево-кальциевый тип ($Ca > K$), причём в разных экологических условиях (на песчаных равнинах, в долинообразных понижениях, на барханах, при близком или глубоком залегании грунтовых вод) с устойчивым порядком доминирования ведущих элементов в разные сезоны года.

В климаксовых чёрносаксаульниках накопление макроэлементов на единицу растительной массы значительно выше (9,9%), чем в лесах и степях (3–6%).

Саксаул чёрный резко отличается по накоплению доминирующего элемента – натрия – в зелёных побегах при всех условиях произрастания в Каракумах, древней дельте Амударьи и Гоби; типы аккумуляции элементов – $\text{Na} > \text{K}$, $\text{Na} > \text{N}$, $\text{Na} > \text{Ca}$. У саксаула чёрного, произрастающего в разных биотопах Каракумов, – долинообразные понижения с разным уровнем грунтовой воды и барханы – всегда преобладает натрий. Произрастающие под его кроной и в околокронных микроценозах солянки накапливают много хлора; тип аккумуляции у *Suaeda arcuata* – $\text{Cl} > \text{Na}$, у *Londesia eriantha* – $\text{Cl} > \text{K}$.

В западной части Афро-Евро-Азиатской аридной области солянки аккумулируют в основном Ca, K, в Туране – ещё и другие элементы при доминировании Ca, K, Na, N, Mg, в Гоби – Na (Ca, Cl). Это обусловлено как биологическими особенностями растений и их избирательной способностью, так и состоянием, и типом почв. Виды других семейств накапливают разное количество доминирующих химических элементов.

Содержание биогалогенов больше ((38) 57–68%) в зелёных побегах растений Гоби, Северной Африки – у доминантов (12–17%) и субдоминантов (9–34%). В Туране оно разное даже в пределах одного чёрносаксулового фитоценоза в соседних микроценозах: 4% от суммы зольных элементов – у *Carex physodes*; 34 – *Microcephalla lamellata*; 40 – *Schismus arabicus*; 44 – *Eremopyrum distans*; 79 – *Suaeda arcuata*; 38–55 – *Haloxylon ammodendron*; 7–16 – *Calligonum setosum*, *C. rubescens*; 16 – *Ephedra strobilacea*; 3% – *Tortula desertorum*. У саксаула чёрного в течение вегетационного периода в условиях одного биотопа содержание биогалогенов увеличивается от лета (38%)* к осени (50–53%) и снижается зимой (39–43) при постоянном уменьшении общей зольности с 18,1% – летом, до 12,9 и 11,7% – осенью и зимой.

Сообщества Афро-Евро-Азиатской аридной области отличаются содержанием главных химических элементов: большим накоплением Na, Cl, Mg и значительно меньшей концентрацией кремния даже у злаков. Так, в северной части Гоби в аридной степи у злаков в общей фитомассе доминирует кальций

($\text{Ca} > \text{K}$ и $\text{Ca} > \text{Si}$), а в степной зоне Монголии кремний ($\text{Si} > \text{Ca}$, $\text{Si} > \text{N}$, $\text{Si} > \text{K}$). В степных сообществах Казахстана (*Stipa lessingiana*, *S. sareptana*, *Festuca sulcata*) доминирует кремний, как и у *Festuca sulcata* на Алтае и в Стрелецкой степи. В восстанавливающихся после сильной пастбищной дигрессии злаковых сообществах аридной степи Высоких плато Алжира с *Stipa parviflora* и *Poa bulbosa* в общей фитомассе преобладает кремний – $\text{Si} > \text{N}$ (Ca, K).

На молодых почвах Прикаспия, формирующихся на бывшем (более 50 лет назад) морском дне, в злаковых сообществах с *Stipa lessingiana*, *S. sareptana*, *Festuca sulcata*, *Poa bulbosa* доминируют N, Ca, (Mg, Na, S), при этом очень мало Si, хотя преобладание кремния характерно для злаков степей. Это обусловлено химизмом субстрата бывшего морского дна, на котором ещё не успели сформироваться степные почвы.

Сравнительный анализ накопления элементов в единице вещества без учёта фитомассы ценозов позволил выявить биологические особенности растений разных и одних и тех же видов в неодинаковых экологических условиях. Доминанты Алашаньской Гоби аккумулируют в единице вещества наибольшее количество макроэлементов по сравнению со всеми изученными доминантами Афро-Евро-Азиатской аридной области. Затем следуют и другие доминанты сем. Маревые Средней Азии – (11) 13–20 (26)%. Меньшее содержание макроэлементов отмечено у доминантов Северной Африки, особенно представителей сем. Злаковые.

Таким образом, в разных частях Афро-Евро-Азиатской аридной области содержание макроэлементов и отдельных элементов в фитоценозах различно, как и соотношение биогалогенов и органоенов. Это обусловлено геохимическими и климатическими условиями провинций. При одинаковых исходных экологических условиях в пределах одного фитоценоза содержание химических элементов определяется экобиологическими особенностями растений разных видов и способности эдификаторов преобразовывать биотопы в сфере их воздействия, что сказывается на содержании элементов у подчинённых видов.

* В скобках везде показано количество элементов, заметно отличающихся от средних показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков Б.А., Кириченко Н.Г., Коновалова Е.С. Продуктивность пустынной растительности Северного Приаралья // Биологическая продуктивность растительности Казахстана. Алма-Ата, 1974.

2. Мирошниченко Ю.М. Содержание химических элементов в степной и гобийской зонах Монголии // Растит. Ресурсы. 1977. № 3.

3. Османова Л.Т., Курочкина Л.Я. Продуктив-

ность растительности Такумов // Биологическая продуктивность растительности Казахстана. Алма-Ата, 1974.

4. Родин Л.Е., Базилевич Н.И., Мирошниченко Ю.М. Продуктивность и биохимия полынных Средиземноморья // Проблемы биогеоценологии. М., 1973.

Ў.М. MIROŞNIÇENKO

SÄHRA WE ÇÖL ÖSÜMLIKLERINDE MAKROELEMENTLERIŇ AGALYK EDIŞINIŇ (DOMINIRLEMEKLIK) GEOGRAFIK AÝRATYNLYKLARY

Gurak tebygy bölünmez Afrika, Ýewropa we Aziýa welaýatynyň dürli böleklerinde ösümlik toparlanmalarynda (fitosenozlar) makroelementleriň we aýry-aýry beýleki elementleriň, şeýle hem biogalogenleriň hem organiki maddalardaky esasy elementleriň (organogenler) gatnaşygy dürli-dürli bolýar. Ol tapawutlar prowinsiýanyň geohimiki we klimat aýratynlyklary bilen şertlendirilýär. Meňzeş başlangyç ekologik şertlerde bir ösümlik toparlanmasynyň çäginde himiki elementleriň mukdary dürli ösümlik görnüşleriniň aýratynlyklary we edifikatorlaryň täsir edýän çäginde olaryň biotoplary özgertmäge ukyby bilen kesgitlenilýär. Bu bolsa tabynlykdaky görnüşleriň elementleriniň mukdaryna täsir edýär.

Yu.M. MIROSHNICHENKO

GEOGRAPHIC FEATURES OF MACRO ELEMENT DOMINATION IN PLANTS OF THE STEPPE AND DESERT

It is shown that in different parts of the Afro-Euro-Asian arid region, the content of macronutrients and individual elements in phytocenoses is different, as is the ratio of biohalogens and organogens. This is due to the geochemical and climatic conditions of the provinces. With the same initial environmental conditions within the same phytocenosis, the content of chemical elements is determined by the ecobiological characteristics of plants of different species and the ability of edifiers to transform biotopes in their area of influence, which affects the content of elements in subordinate species.

Дж. КУРБАНОВ, Г.П. ВЛАСЕНКО, М.О. САХАТОВА

РОД ФИСТАШКА В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Род Фисташка (*Pistacia* L.) представлен в Туркменистане двумя видами сем. Сумаховые (*Anacardiaceae*) – фисташка настоящая (*Pistacia vera*) и бадхызская (*P. badghysi*).

В мировой флоре насчитывается около 20 видов этого рода, которые широко распространены в Средиземноморье, Западной, Средней и Восточной Азии, Северо-Восточной Африке, Центральной Америке.

Первые его представители имели жёсткие зелёные неоппадающие листья и входили в состав растительности маквис (*Pistacia lentiscus*, *P. palestina*, *P. terebintus*). В олигоцен-миоцене они представляли собой близкие современным видам формы. Ценозы фисташки формировались во влажных (мезофильных) климатических условиях миллионы лет, поэтому некоторые современные формы встречаются в составе растительности саванн (*P. wienmannifolia*) в Китае и на островах Малой Азии. Одни виды растут на юге Древнего Средиземья и Канарских островах, образуя коренные ценозы, другие – в Северной Африке, Южной Франции, Италии, на Балканском п-ве, в Малой Азии, Крыму, на Кавказе, в Гиндукуше, в Западном Китае, на Филиппинах, в Малайзии, Центральной Америке и Северо-Западной Африке (Сомали) [1].

В результате иссушения климата на всей территории Центральной и Средней Азии *Pistacia vera* и *P. badghysi* резко ксерофитизировались и составили основу фисташковых саванн.

В Средней Азии *P. vera* занимает огромные площади (около 300 тыс. га). На территории Туркменистана, в Бадхызе, она образует огромные по площади рощи (саванну), на небольших участках растёт в Юго-Западном (ур. Аккая, Арпаклен, Гебесеуд, Гюен), Центральном (пос. Яблоновский, Роберговский, Комаровский и Кельтечинар) и Восточном (Курухаудан, р. Стефановича, ущ. Ходжа, Дивенюк) Копетдаге, а также Койтендаге [2]. В Согдиано-Бадхызском ботанико-географическом районе отдельные её особи достигают высоты 10 м. В очень небольшом количестве это растение встречается в окр. о. Иссыккуль, хорошо растёт в Афганистане и Северо-Восточном Иране.

Фисташка настоящая – одно из ценнейших растений флоры Туркменистана, дерево высотой 5–7 (10) м с полушаровидной кроной и светло-серой корой. Листья светло-зелёные,

черешковые, очерёдные, цельнокрайние, голые, кожистые, непарноперистые, с 3–7 округло-яйцевидными неправильными основаниями. На них часто развиваются галлы – наросты, которые оставляет тля. Цветёт в марте – апреле. Цветки раздельнополые, собраны в боковые пазушные соцветия – метёлки. Плодоносит в июле – августе. Плод – костянка, нижняя часть околоплодника тонкая, у зрелых плодов сухая (наружная часть высыхает при созревании и трескается), косточка твёрдая. Размножается семенами.

С одной стороны, это основная культура аридных низкогорий, склонов и гор, источник ценной древесины, а также высококачественного древесного угля, а с другой – ценнейшая орехоплодная порода, лекарственное, пищевое, дубильное и красильное растение. Её плоды содержат до 60% масла, 12–22% белков, а также глицириды, олеиновую, линолевою и другие кислоты [2]. Они используются при производстве кондитерской и диетической продукции, колбасных изделий. Масло семян легко усваивается организмом, содержит незаменимые жирные кислоты, обладает прекрасными вкусовыми качествами и лёгким ароматом (по качеству не уступает лучшим сортам оливкового масла).

В лекарственных целях используются галлы, содержащие 20–50% дубильных веществ, являющихся сырьём для производства танина, на основе которого изготавливаются мази, используемые при ожогах, раствор для полоскания рта и др. Танин также способствует осаждению тяжёлых металлов, гликозидов и алколюидов, выведению ядов при острых отравлениях [2].

Листья содержат дубильные вещества и витамин С, поэтому их водный настой используется при расстройствах желудочно-кишечного тракта и как мочегонное средство [2].

Большое количество дубильных веществ в галлах, листьях и коре позволяет использовать их при изготовлении шкур для пошива тёплой верхней одежды, например, туркменских национальных тулупов – поссун.

Из фисташки настоящей получают также экологически чистые красители, которые широко используются в пищевой и текстильной промышленности, при производстве меха и в ковроделии.

В Бадхызе находится один из крупнейших массивов фисташки настоящей, который стро-

го охраняется. Местообитания этого ценнейшего растения в Копетдаге и Койтендаге также требуют охраны.

Фисташка бадхызская (*Pistacia badghysi*) – реликтовый вид, эндемик Туркменистана – растёт у г. Серхетабат и по хребту Шорсафед. В популяции насчитываются лишь единичные особи. Вид находится под угрозой исчезновения из-за крайне слабого семенного возобновления и периодически возникающих пожаров. Молодых растений практически нет. В связи с этим он внесён в Красную книгу Туркменистана [3].

Как и фисташка настоящая, – это небольшое листопадное дерево высотой 4–6 м, листья яйцевидные или широко ланцетные, с обеих сторон рассеяно опушенные, отчасти с железистыми волосками. Цветёт в апреле. Цветки разнородные с простым околоцветником, собраны в соцветия, образующие метёлки.

Институт общей и прикладной биологии
Инженерно-технологического университета им. Огузхана
АН Туркменистана

Дата поступления
12 декабря 2010 г.

Растение двудомное, ветроопыляемое. Плодоносит в августе. Плод – зеленовато-жёлтая костянка с «румянцем» (длина его почти равна ширине, иногда несколько больше), немного скошенный, слегка заострённый, косточка подобна чечевице. Размножается семенами. Семена всхожие, но прорастают незаметно. Попытки введения в культуру безуспешны. В целях сохранения природной популяции необходимо создать заказник в местах произрастания, выявить молодые особи семенного возобновления, организовать поиск новых местонахождений и посев семян в питомнике.

В местах произрастания необходимо проводить противопожарную работу [3].

Продолжительность жизни представителей рода *Pistacia* – 700–2000 лет. Это очень древние обитатели нашей Планеты, довольно рано (2000 лет назад) вошедшие в культуру в странах Средиземья, Закавказья и Крыму [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973.
2. Каррыев М.О. Лекарственные растения Туркменистана. Ашхабад, 1996.

3. Красная книга Туркменистана. 3-е изд. перераб. и доп. Т.1: Растения. Ашхабад: Ылым, 2011.
4. Никитин В.В., Гельдиханов А.М. Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, 1988.

J. GURBANOW, G. WLASENKO, M. SAHATOWA

TÜRKMENISTANDAKY PISSE URUGY

Pisse *Pistacia urugynyň Türkmenistanyň çäklerinde ösýän iki görnüşi - adaty pisse (*P. vera*) we badhyz pissesi (*P. badghysi*) – teswirlenilýär. Olaryň ösýän ýerleri, peýdaly häsiýetleri we ýurduň ykdysadyýetindäki tutýan orny barada maglumatlar getirilýär.*

Bu görnüşleriň ösýän ýerlerinde berk goralmagynyň we badhyz pissesiniň (*P. badghysi*) medenileşdirilmeginiň zeurdygy görkezilýär.

J. KURBANOV, G.P. VLASENKO, M.O. SAKHATOVA

KIND OF THE FISTACHIO IN TURKMENISTAN

A description of two species of the genus *Pistacia* - pistachio present (*Pistacia vera*) and Badkhyz (*P. badghysi*), growing on the territory of Turkmenistan is given.

The data on their habitats, useful properties and use in the national economy of the country are given.

Indicates the need for strict protection in the field of growth and introduction into the culture of *P. badghysi*.

БОЛЬШОЙ БАЛХАН – ПРИРОДНЫЙ МУЗЕЙ ОСТРОВНОЙ ФЛОРЫ И ФАУНЫ

Большой Балхан (Северо-Западный Туркменистан) – горный «остров» среди необъятных просторов Каракумов – любимое место туристов и альпинистов – любителей острых ощущений. Совершая восхождения на его вершину – гору Арлан, они получают яркие впечатления от красочных ландшафтов с их удивительным миром флоры и фауны.

Хребты Большого Балхана (без окружающих пустынных равнин) – природный музей, раскинувшийся на территории более 500 тыс. га. Здесь сохранился ценнейший состав островной флоры и фауны, а каждого их представителя можно считать памятником природы. Известно, что флора этих горных хребтов представлена 475 видами сосудистых растений. Маленький остров жизни, будучи изолированным от других горных систем, стал местом флористического влияния нескольких центров видообразования. И хотя ядро горной флоры слагают виды, общие с Ираном, Копетдагом и Закавказьем, только здесь в экстремальных условиях растёт множество локальных эндемов – аллохруза закаспийская, дорема балханская, акантолимон балханский, зайцегуб балханский, зизифора Галины, полынь балханов, мордовник колючконосный и др. Заметным компонентом эфемерово-полынных группировок являются парнолистник лебедовый, по меловым горкам – парнолистник туркменский, а на засоленном субстрате – парнолистник сырдарьинский. Среди реликтовой растительности пестроцветов по щебнистым склонам встречается солянка копетдагская, бузея Радде, реомюрия туркестанская, каперсы Радде, козелец крошечный и व्यюнок кустарниковый. Обширные площади в низкогорьях и в нижней части среднегорья (до 800 м над ур. м.) образуют полынно-солянковые пустынные группировки с обязательным участием саксаула чёрного в сочетании с доминирующими видами – полыни бадхызской, полыни Балханов, селитрянки Шобера. Причём, саксаул чёрный «заходит» высоко в горы: до скалистых обнажённых и лишённых мелкозёма участков.

Поднимаясь по вертикальному профилю гор, пустынный комплекс постепенно сменяется полупустынными и горностепными участками (1400–1800 м над ур. м.), где доминируют древесно-кустарниковые сообщества (шибляк) с участием нагорных ксерофитов. Если на щебнистых склонах развита кустар-

никовая растительность с участием кандыма ситникового, курчавки колючей и песчаной акации Конолли, то в поясе среднегорья преобладают представители деревьев и колючих кустарников – дериваты шибляка. На высотах более 1 тыс. м над ур. м. по меловым горкам часто встречаются небольшие куртины караганы крупноцветковой с красивыми ярко-жёлтыми цветками и невысокого полукустарничка – реомюрии отогнутой. В затенённых ущельях под сенью отвесных скал растут вишня мелкоплодная и туркменская, кизильник и барбарис, жимолость монетолистная, хвойник рослый и др., а в зоне под кроной «царствует» моховая подстилка. Инжир обыкновенный занимает отвесные каменистые склоны, трещины скал и выходы пестроцветных пород.

Разреженный древостой сообщества арчи туркменской – это самый крайний ксерофильный вариант арчовников, сохранившийся в местах, отдалённых от населённых пунктов. Арчовники образуют обширные редколесья на высоте 600 м над ур. м. и более. Высота отдельных деревьев достигает 18 м. В глубоких ущельях верховьев гор (1100–1800 м над ур. м.) на выходах известняков, пестроцветных глин и в трещинах скал арча иногда образует целые леса, но на гребнях ущелий их не бывает. На каменисто-щебнистой вершине горы Арлан и горных опустыненных плато других хребтов буйствует арчово-трагакантовое сообщество с участием подушковидных кустарничков – астрагалов туркменского, балханского и подушечного, эспарцета рогообразного, наголоватки густой, ключелистника колючего, акантолимона Коровина и балханского, остролодочника Боброва, доремы балханской и др. Типичные мятликово-пырейные и ковыльно-типчаковые степи расположены немного выше арчовых группировок (800–1400 м над ур. м.).

По выходам родников, трещинам скал и даже в карстовых воронках в полосе развития арчовых редколесий и шибляка растут 6 видов папоротника – реликта юрского периода, ластовень низкий, оносма белоплодная, ферула туркменская, бедренец Боброва и другие травы. По крутым склонам каменистых обрывов и чинков значительно реже встречается жостер кожистолистный, кузиния тонкоголовая и наголоватка густая. В зарослях арчи обитает мягкоплодник критмолистный

– реликтовый стелющийся кустарничек с мясистыми оранжево-красными ягодами, которые называют «азиатской клюквой».

Оригинальна и пустынно-степная фауна Большого Балхана, в формировании которой участвуют обитатели Туркменской и Ирано-Афганской провинций – всего 236 таксонов. Исследования учёных продолжаются, особенно они важны в труднодоступных, маловодных и отдалённых районах (биотопах). Из хищных птиц здесь обитают беркут, бородач, чёрный гриф, сапсан, перепелятник, чеглок и на пролёте регистрируется могильник, встречаются белокрылый и лесной жаворонки, черноголовая завирушка, пустынная, горная, певчая и серая славки, красношапочный вьюрок, ардовый дубонос и др. По ущельям и у родников можно встретить «детей солнца». Это представители мира рептилий – среднеазиатская черепаха, гекконы (каспийский, серый, сцинковый и гребнепалый), зелёная жаба. На такырах и щебнисто-каменистых почвах обычны степная и кавказская агамы, песчаный удавчик, линейная ящурка, закаспийская и сетчатая круглоголовки. Открытые остепнённые участки занимают азиатский гологлаз и стрела-змея. В ущельях и холмогорьях среди скудной растительности встречаются пустынный и краснополосый полозы.

Уменьшение поголовья архара и безоаровых козлов сказалось на численности глобально угрожаемых видов – леопарда, занимающего вершину экологической пирамиды, и птиц-падальщиков.

Если ушастый ёж способен подняться до высоты 1000 м над ур. м., то длинноиглый его собрат и белобрюхая землеройка придерживаются предгорий. Обычными видами стали домовая и малая лесная мыши.

Копетдагский государственный
природный заповедник

Своеобразие животного мира подтверждается наличием здесь балханских подвигов афганской полёвки и рыжеватой пищухи. В относительно благоприятных условиях обитают афганская слепушонка, копетдагский и серый хомячки. Здесь достаточно обычны индийский дикобраз и копетдагская соя. В последние годы активизировался процесс расселения и миграции – краснохвостой, полуденной, большой и персидской песчанок.

Благоприятная кормовая база, наличие укрытий и уменьшение «давления» со стороны леопарда способствовали увеличению численности волка и шакала, проникших из Кюрендага. Невысока плотность расселения лисицы, корсака, спорадически встречается барсук. В арчовом редколесье иногда можно встретить каменную куницу и ласку. В холмисто-горные предгорья заходят степной хорёк, полосатая гиена и очень редко кабан. На труднодоступных и менее освоенных участках предгорий, а также среди выходов скал и каменистых россыпей встречаются каракал и рыжий манул, размером с домашнюю кошку. Тигра в последний раз видели здесь в 1936 г., в начале прошлого столетия исчез из этих мест и гепард, а ещё раньше – куланы. В суровые зимы отмечается миграция сайгака из Казахстана на север Большого Балхана.

Одной из причин наличия «белых пятен» в жизни представителей животного и растительного мира Большого Балхана является труднодоступность многих его участков. В связи с этим было бы неплохо задействовать в качестве добровольных помощников наших альпинистов, которые могут пополнить своими красочными фоторепортажами копилку знаний о местной флоре и фауне.

Дата поступления
14 января 2019 г.

G.L. KAMAHINA

ULY BALKAN – ADA FLORASYNYŇ WE FAUNASYNYŇ TEBYGY MUZEÝI

Ada florasyňyň we faunasynyň örän möhüm düzümi saklanan 500 müň gekardan hem gowrak meýdanda ýerleşen Uly Balkanyň - özboluşly tebugy muzeýiň – ösümlük we haýwanat dünýäsi barada maglumatlar getirilýär. Bu täsin ýeriň her bir wekilini tebigatyň ýadygärligi hasaplamak bolar. Florasynda damarly ösümlikleriň 475 gömüşi bolan Uly Balkan gerşi, olaryň ýaşayşynyň bu kiçijik adasy, beýleki dag ulgamlaryndan çaklendirilip durup, gömüş emele gelşiniň birnäçe merkezleriniň floristic täsir ediş mekany boldy.

G.L. KAMAKHINA

GREAT BALKHAN - NATURAL ISLAND MUSEUM OF FLORA AND FAUNA

The data on the flora and fauna of the Big Balkhan are given - this unique museum of nature, spread over 500 thousand hectares, where the most valuable composition of island flora and fauna has been preserved. Each representative of this amazing corner of nature can be considered its monument. It has been shown that the flora of the Bolshoi Balkhan ranges is represented by 475 species of vascular plants, and this small island of their life, being isolated from other mountain systems, has become the site of the floristic influence of several centers of videoformation.

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

DOI: 556.18(262.83)

А.Г. БАБАЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОПУСТЫНИВАНИЯ В БАССЕЙНЕ АРАЛА И ПУТИ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Опустынивание как негативное природное явление особенно обострилось в 70–80-е годы прошлого столетия и получило масштабное развитие в аридных зонах мира как результат жестокой засухи и нерационального использования человеком земельно-водных, растительных, минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Оно стало одним из самых опасных процессов природно-антропогенного характера, несущих чрезвычайно серьёзные экологические и социально-экономические последствия.

По оценкам Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), в настоящее время опустыниванием охвачено около 30% орошаемых, 50% богарных и 75% пастбищных земель аридной зоны. Более 100 стран Африки, Азии и Латинской Америки с населением около 900 млн. человек испытывают негативные последствия опустынивания.

Результатом этого процесса является потеря около 50 тыс. км² потенциально продуктивных земель мира. В некоторых странах аридной зоны наблюдаются перебои в снабжении населения продуктами питания, падает уровень жизни людей, увеличивается число экологических беженцев.

Впервые опустынивание дало о себе знать в Судано-Сахельской зоне Африки, когда унесло жизни большого количества людей, а от бескормицы погибли миллионы голов скота. Опустынивание – не фронтальное явление естественного наступления пустыни на маргинальные земли, а постепенная деградация аридных ландшафтов в результате обострения взаимовлияния природных и антропогенного факторов. Причины его очень сложны и многоплановы, но протекают по одному сценарию.

В документах ЮНЕП зарегистрировано, что из 45 причин, вызывающих опустынивание, 87% связаны с вмешательством человека.

Впервые опустынивание стало предметом

широкого обсуждения в 1977 г. на Конференции ООН в Найроби (Кения), где был принят всемирный план действий по борьбе с этим опасным для человечества природным явлением. В 1994 г. принята Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием, которая стала правовой основой для выполнения обязательств и новым действенным шагом на пути консолидации стран в решении вопросов охраны окружающей среды и устойчивого развития. В 2004 г. на 58 сессии Генеральной Ассамблеи ООН 2006 г. был объявлен Годом пустынь и опустынивания. В связи с этим всем странам-участникам ООН было предложено учредить национальные комитеты или координационные центры для активизации действий по борьбе с опустыниванием не только на уровне правительств, международных и региональных природоохранных организаций, но и на уровне местного самоуправления с участием населения. При этом было подчеркнуто, что усилия мировой общественности в решении проблемы опустынивания позволят не только ослабить его угрозу, но и вернуть значительную часть опустыненных земель в продуктивную агросистему.

Почти вся равнинная территория Центральной Азии находится в зоне пустынь, полупустынь и сухих степей с населением около 30 млн. человек. Аридные земли в основном приурочены к замкнутому внутриматериковому бассейну Арала, где ландшафтное и биологическое разнообразие формировалось в условиях континентального климата с ничтожно малым количеством атмосферных осадков.

Центральная Азия – регион древнего орошаемого земледелия. В настоящее время площадь сельскохозяйственных угодий составляет более 300 млн. га, из них 40 млн. – пашня, в том числе 10 млн. га – орошаемые земли. Свыше 90% сельскохозяйственной продукции даёт поливное земледелие, поэтому прес-

ная вода является определяющим фактором устойчивого развития всех отраслей народного хозяйства. Дефицит ресурсов пресных вод из года в год растёт и в некоторые засушливые годы нехватка поливной воды ставит под угрозу продовольственную безопасность региона. Тем не менее, нагрузка на земельно-водные ресурсы постоянно повышается, и зачастую они используются нерационально. В последние годы частично была проведена техническая реконструкция старой ирригационной сети, построены новые каналы и водохранилища, местами проведена противодиффузионная облицовка оросителей, расширена сеть закрытого и открытого дренажа, постепенно внедряются прогрессивные методы орошения (капельное, дождевание, внутрпочвенное). Однако эта работа далеко недостаточна, поэтому ухудшение мелиоративного состояния земель, то есть процесс опустынивания аридных ландшафтов, продолжается. Особенно отчётливо он проявляется на пастбищных территориях. В результате перевыпаса и несоблюдения пастбищеоборота в настоящее время опустыниванию подвержено более 70% пастбищных угодий не только равнинной, но и предгорной территории, особенно вокруг пресноводных колодцев и оазисов. Интенсивное опустынивание привело к тому, что территория Приаралья стала зоной экологического бедствия. В настоящее время им охвачена почти вся площадь орошаемых и пастбищных земель. На высохшем дне Аральского моря образовалась песчано-солончаковая пустыня Аралкум площадью более 6000 км², где в верхнем слое почвы сосредоточено около 1 млрд. т различных солей.

Быстрое падение уровня моря и интенсивное накопление солей обусловили изменение климата в Приаралье: уменьшилось количество атмосферных осадков, увеличилась годовая амплитуда температуры воздуха и его запылённость.

В целях преодоления Аральского кризиса в 1993 г. был создан Международный фонд спасения Арала (МФСА). Главами государств Центральной Азии, являющихся членами Фонда, принимаются важнейшие решения, направленные на обеспечение экологической стабильности в регионе.

В 2018 г. на очередном заседании МФСА, состоявшемся в Международной туристической зоне «Аваза» (Туркменистан), главы государств Центральной Азии констатировали, что процессы опустынивания в бассейне Аральского моря несколько замедлились, но продолжают представлять угрозу не только региону, но и сопредельным территориям. В этой связи была принята программа действий по предотвращению развития процессов опустынивания, препятствующих устойчивому развитию региона. В резолюции заседания Международного фонда спасения Арала сказано о:

- позитивной деятельности МСФА в координации и активизации сотрудничества глав стран бассейна Арала, учреждений ООН и других международных организаций в решении вопросов преодоления последствий экологического и социально-экономического кризисов;

- необходимости совершенствования организационной структуры и правовой базы МФСА с целью повышения эффективности его деятельности и более активного взаимодействия с финансовыми институтами и донорами в реализации проектов и программ борьбы с опустыниванием;

- разработке Исполнительным комитетом МФСА (с привлечением доноров) программы действий по оказанию помощи странам бассейна Аральского моря;

- выработке взаимоприемлемого механизма комплексного использования водных ресурсов и охраны окружающей среды с учётом интересов стран рассматриваемого бассейна;

- конструктивности переговоров в г. Алматы, способствующих развитию взаимовыгодного сотрудничества в решении всех возникающих проблем.

Учитывая, что Аральский кризис носит далеко не эпизодический характер, необходимо широкое обсуждение вопросов прогнозирования:

- закономерностей формирования и развития экосистемы пустынь как в естественных условиях, так и при антропогенном воздействии;

- эколого-экономической оценки происходящих процессов и последствий опустынивания, составление карт различного масштаба;

- процессов опустынивания на основе новой методики комплексного мониторинга и создания банка данных о деградации ландшафтов.

Силами научно-исследовательских и проектных институтов разработаны различные технологии борьбы с опустыниванием: закрепление подвижных песков и защита инженерных сооружений от песчаных заносов и выдувания; фитомелиорация и лесовосстановление; повышение продуктивности пустынных пастбищ; растениеводческое освоение пустынь за счёт использования местного стока; создание подземных резервуаров пресных вод путём сбора и аккумуляции атмосферных осадков; использование солнечной энергии для малых потребителей в пустыне.

В настоящее время создана широкая сеть как наземного, так и космического мониторинга, разработаны и поэтапно внедряются новые водосберегающие технологии орошения и пастбищеоборот, методы поверхностного и коренного улучшения состояния пастбищ.

Многолетний опыт показал, что для исследования механизма процессов опустынивания представляют интерес территории заповедни-

ков в пустыне, где на специальных участках имитируются разные формы хозяйственной деятельности человека и изучаются все стадии взаимодействия природных и антропогенного факторов. Эта методология в течение длительного времени используется на территории Репетекского международного биосферного заповедника, 100-летие образования которого отмечено в 2012 г. В 2013 г. Постановлением Президента Туркменистана в Центральном

Каракумах был создан новый заповедник площадью 90 тыс. га, где представлены песчаные, глинисто-лессовые, солончаковые и каменистые типы пустынь.

Забота об охране природной среды, предупреждение возможных негативных процессов в ней – важнейшая задача современности, от решения которой зависит благополучие настоящего и будущих поколений жителей нашей планеты.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана

Дата поступления
3 января 2018 г.

A.G. BABAÝEW

ARAL BASSEÝNINDE ÇÖLLEŞME PROSESLERINIŇ ÖWRENILMEGI WE OLARYŇ ÖŇÜNI ALMAGYŇ ÝOLLARY

Aral basseýninde çölleşme prosesleri, tebigy we antropogen faktorlarynyň özara täsiriniň ýitileşmegi sebäpli, arid landşaftlaryň (ýer keşbi) kem-kemden ýaramazlaşmagy, bozulmagy, barada maglumatlar getirilýär. Ýokary derejede çölleşmekligiň Aralýaka çäginin ekologiýa betbagtçylyk zolagyna öwürilmegine getirendigi görkezilýär. Häzirki wagtda ol suwarymly we öri ýerleriň ähli meýdanyny diýen ýaly öz içine alýar. Aral deňziniň guran düýbünde 6000 km² hem gowrak meýdanly Aralgum çäge-şorluk çöli ýüze çykdy

Bu hadysa garşy göreşmek üçin: ýerüsti we kosmos monitoringiniň giň ulgamy döredildi; suwarmagyň täze tehnologiýalary, örüleriň ýagdaýyny ýüzleý we düýpli gowulandyrmagyň, süýşýän çägelere berkitmegiň, ýerli akymyň peýdalanylmagynyň hasabyna çölleri ösümlikçilik (ekerançylyk) üçin özleşdirmegiň usullary - işläp düzülde we ornaşdyryldy; atmosfera ygallaryny ýygnamak arkaly, olaryň toplanmagyndan (akkumulýasiýa) peýdalanylýan, süýji suwlaryň ýerasty desgalary (rezerwuarlar) döredilýär.

A.G. BABAEV

STUDY OF DESERTIFICATION PROCESSES IN THE BASIN OF THE ARAL SEA AND THE WAYS OF THEIR WARNINGS

The data on the processes of desertification in the Aral basin, the gradual degradation of arid landscapes as a result of the exacerbation of the mutual influence of natural and anthropogenic factors. It is shown that intensive desertification has led to the fact that the territory of the Aral Sea coast has become a zone of ecological disaster. Currently, it covers almost the entire area of irrigated and grazing land. At the dry bottom of the Aral Sea, sand and salt marsh desert Aralkum was formed with an area of more than 6000 km².

To combat this phenomenon, a wide network of ground and space monitoring has been created, new irrigation technologies, methods of surface and radical improvement of pasture conditions, fixing of mobile sand, plant development of deserts through the use of local runoff have been developed and gradually introduced, and underground reservoirs of fresh water are being created by collecting and accumulation of precipitation, etc.

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

DOI: 502.5:631 (575.4)

И. СВИНЦОВ, Н. ЮРЧЕНКО, А. ЯРАШОВ

СИЛЬНО НАБУХАЮЩИЕ ПРЕПАРАТЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В системе мероприятий по интенсификации лесомелиоративных работ в аридных регионах мира особое внимание уделяется разработке новых агроприёмов выращивания растений.

В пустыне Каракумы, где существующие технологии создания защитных и пастбищных лесонасаждений, уже не дают желаемого результата, в неблагоприятные по погодным условиям годы необходимо применение новых агроприёмов. В настоящее время с целью повышения влагоёмкости песчаных почв, увеличения влагозапаса и его сохранения в вегетационный период предлагается использовать различные полимерные препараты, набухающая способность которых составляет 300–2000 см³/г [2] и определяет их различный мелиоративный эффект.

По результатам исследований, выполненных в полевых условиях, разработаны оптимальная технология внесения гидрогеля в корнеобитаемый горизонт почвы и нормы на одно посадочное место (50–70 г), обеспечивающие 60–80%-ную приживаемость растений [1].

Стоимость мелиоративных работ с использованием сильно набухающих полимерных гидрогелей (СПГ) достаточно высока. Например, тонна самого дешёвого препарата (Аквасорб “А” и “В”) стоит 600 долл. США. При его использовании затраты на проведение мелиоративных работ составляют от 30 до 42 долл. США/га. В то же время на территории Туркменистана имеются богатейшие запасы минерального сырья с высокими адсорбционными и ионообменными свойствами. Это бентонитовые глины.

Бентонитовые глинистые минералы обладают способностью к набуханию в водной среде, реакции обмена, влагоёмкостью и другими свойствами, обеспечивающими их применение в различных областях народного хозяйства.

Способность бентонитов к набуханию обусловлена строением кристаллической решётки основного из слагающих эти

глины минералов – монтмориллонита ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$). Он состоит из трёх слоёв, а их один структурный элемент – из двух наружных кремнекислородных тетраэдрических сеток с атомами кремния в центре. Эти сетки расположены в форме бесконечно повторяющихся гексагональных сеток. Второй структурный элемент складывается из плотно «упакованных» атомов кислорода или гидроксильных групп, между которыми в октаэдрической координации расположены атомы алюминия. Молекулы воды и обменные катионы располагаются между крайними кремнекислородными тетраэдрами. Расстояние между слоями меняется, а в некоторых случаях отдельные слои разъединяются. Такой сравнительно слабой связью между слоистыми пакетами и “свободным пространством”, куда легко могут проникнуть вода и некоторые ионы, объясняются важнейшие свойства бентонита – набухание в воде и высокая способность к реакции обмена. Кристаллическая решётка минералов монтмориллонитовой группы имеет большой избыток отрицательного заряда, нейтрализующегося положительно заряженными ионами (катионами), адсорбирующимися на поверхности кристаллической решётки и гидратирующимися в водной среде. Обменные катионы одного рода могут быть заменены на таковые другого. Например, можно получить формы бентонитовых глин. В диффузном слое природных бентонитов всегда содержатся обменные катионы как щелочных, так и щёлочноземельных металлов, в зависимости от преобладания которых глины, соответственно, называются щелочными набухающими или щёлочноземельными. По своим физико-химическим свойствам они значительно отличаются друг от друга (табл.1).

Другой важной особенностью природных бентонитов является их дисперсность,

Химические свойства бентонитов Огланлинское месторождения

Бентониты	Обменные катионы, мг/экв. на 100 г глины				Содержание монтморил- лонита, %	рН водной суспензии
	Ca	Mg	Na	K		
Щелочные набухающие	3,80	0,7	80,20	2,62	68,25	8,0–9,0
Щелочноземельные	37,0	4,5	25,80	1,10	57,88	8,0–9,0

Таблица 2

Физические свойства бентонитов Огланлинское месторождения

Бентониты	Суммарная обменная ёмкость	Дисперсность по фракциям, %					
		в естественном виде			после обработки пирофосфатом натрия		
		1	2	3	1	2	3
Щелочные набухающие	88,35	1,58	8,75	89,7	0,85	2,75	96,4
Щелочноземельные	78,4	4,00	47,0	49,0	2,50	34,3	63,2

Примечание. 1 – размер частиц более 60 мк; 2 – 60–1,5; 3 – менее 1,5 мк.

которая прямо зависит от природы и количества обменных катионов глин. Щелочные бентониты обладают более высокой дисперсностью по сравнению с щелочноземельными и, следовательно, большей влагоёмкостью. Данные экспериментов показывают, что щелочные бентониты содержат в 4-5 раз больше связанной воды, чем щелочноземельные. Дисперсность последних может быть повышена посредством обработки пирофосфатом натрия или другими натриевыми солями.

Водные суспензии щелочных набухающих бентонитов при низкой концентрации (5–7%) сухого вещества обладают значительной вязкостью, низким удельным весом (1,03–1,05), устойчивостью, однородностью, способностью частиц глины долго находиться во взвешенном состоянии. Изменяя концентрацию, можно получить устойчивую, долго не оседающую суспензию, способную становиться студнеобразной, неподвижной и довольно прочной, а затем вновь принимать первоначальное жидкотекучее состояние после механического размешивания, то есть обладать свойством обратимости в водной среде. Наибольшей набухающей способностью отличаются щелочные тиксотропности.

Характерным свойством бентонитовых

глин является их способность поглощать воду и увеличивать влагоёмкость песка. Их первоначальный объём при этом увеличивается в 15–30 раз, так как вода, проникая по капиллярам к первичным частицам бентонита, образует вокруг них оболочку, которая расклинивает частицы. Причём, набухающая способность щелочных бентонитов выше, чем у щелочноземельных.

Химическая природа и структура бентонитовых глин позволяют использовать их в лесомелиорации и сельском хозяйстве в качестве структурообразователей почв, однако они не нашли широкого применения из-за недостаточной изученности способов повышения их активности.

Известен ещё один набухающий препарат – полимин. Он получен в Грузии на основе местного бентонита и предложен как препарат, способный регулировать влагообмен в среде «почва – растение». Нашими лабораторными испытаниями подтверждена его способность в полевых условиях увеличивать свой объём в 20 раз при концентрации 0,011% к весу песка (50 г на шурф). Однако повышение концентрации препарата приводит к ухудшению его набухающей способности (до 2 см³/г).

Изучение набухающей способности активированных минералов – бентонита, цеолита,

галлуазита, и возможности их использования в мелиорации песков необходимо для создания отечественного препарата.

Как уже было сказано выше, изучение обменной ёмкости, тиксотропности, гелеобразования, водоотдачи и структурно-механических свойств бентонитовых глин очень важно для определения их связующей способности, поэтому свои исследования мы начали именно с установления этих (препаратов) свойств (табл. 3–5).

Результаты исследований показали, что бентонит обладает большей обменной ёмкостью, чем каолинит, более высокой тиксотропностью и способностью гелеобразования, а глинистые суспензии – лучшими структурно-механическими свойствами. Последние, как и вязкость, улучшаются с ростом концентрации глины в растворе.

Таблица 3

Характеристика глин

Показатель	Бентонит	Каолинит
Суммарная обменная ёмкость, %	0,3749332	0,206241
Тиксотропность, Па/с	97,5	87,5
Гелеобразование (объём воды над гелем)	2	90

Таблица 4

Основные свойства глинистых суспензий

Глина	Количество к объёму раствора, %	Вязкость, см ³ /мин	Водоотдача, %	Статическое напряжение сдвига в зависимости от времени, Па				
				1	2	3	4	5
Бентонит	5	4,5	16,5	1,675	1,675	3,35	3,35	3,35
	10	25,5	9,9	1,675	1,675	3,35	3,35	3,35
Каолинит	5	0,65	42,12	3,35	3,35	3,35	3,68	4,187
	10	1,6	42,12	3,35	3,68	4,35	5,02	5,02
	15	3,0	42,16	3,35	3,68	4,18	4,69	4,69
	20	3,65	40,30	3,36	8,37	9,54	11,72	14,23
	25	4,5	31,1	19,3	25,2	30,15	27,13	30,9
	30	18,8	31,8	52,7	70,35	70,3	103,8	109,2

Примечание. 1 – 1 мин.; 2 – 5; 3 – 10; 4 – 20; 5 – 30 мин.

Основные физико-химические свойства композиционных материалов

Соотношение песок/бентонит (каолинит), %	Объёмная ёмкость		Удельный вес	
	1	2	1	2
99/1(1)	0,02064	0,0199649	2,64	2,64
98/2(2)	0,02126	0,0207898	2,64	2,64
97/3(3)	0,02214	0,0210147	2,62	2,64
96/4(4)	0,02311	0,0224396	2,61	2,63
95/5(5)	0,02558	0,023795	2,59	2,63
94/6(6)	0,02646	0,024991	2,59	2,62
93/7(7)	0,03069	0,025430	2,59	2,61
92/8(8)	0,03557	0,026889	2,58	2,61
91/9(9)	0,0415128	0,0277138	2,58	2,60
90/10(10)	0,04334	0,02827	2,56	2,59
89/11(11)	0,04482	0,029610	2,55	2,58
88/12(12)	0,04595	0,032836	2,54	2,57
87/13(13)	0,04992	0,033685	2,53	2,54
86/14(14)	0,06474	0,034509	2,52	2,54
85/15(15)	0,07150	0,042531	2,53	2,53
84/16(16)	0,07221	0,049265	2,53	2,53
83/17(17)	0,07530	0,053428	2,53	2,53
82/18(18)	0,07691	0,069352	2,52	2,52
81/19(19)	0,08053	0,075003	2,51	2,52
80/20(20)	0,09237	0,087226	2,51	2,52
79/21(21)	0,09702	0,0880849	2,5	2,52
78/22(22)	0,09928	0,0896739	2,5	2,51
77/23(23)	0,12365	0,0904988	2,5	2,51
76/24(24)	0,141236	0,0913237	2,496	2,51
75/25(25)	0,17005	0,0921486	2,481	2,50

Примечание. 1 – бентонит, 2 – каолинит.

Предполагается продолжить исследование структурно-механических и упругопластических свойств глинистых минералов. Изучение влияния добавок на набухаемость будет проводиться посредством замены природного обменного комплекса на другие

катионы и введения в дисперсию электролитов, ВМС, ПАВ, ВРП и промышленных отходов с целью создания препарата со свойствами, характерными для уже синтезированных сильно набухающих препаратов.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана

Дата поступления
19 января 2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свинцов И. П., Юрченко Н. Н. и др. Сильно набухающие полимерные препараты (СПГ) и их использование при мелиорации песков. Ашхабад, 1992.

2. Синтез и физикохимия сильно набухающих полимерных гидрогелей и возможность их применения для повышения влагоёмкости почв. М., 1987.

I. SWINSOW, N. ÝURÇENKO, A.ÝARAŞOW

GÜYÇLI ÇIŞYÄN SERIŞDELER WE OLARY ULANMAGYŇ MÜMKINÇILIKLERI

Çäge topragynda güýçli yzgar çekiji gidrogeliň ýerine bentonit toýnuny ulanmak bilen köküň ýerleşýän gatlagynyň yzgar üpjünçiligini, ätiýaçlyk yzgar goruny ýokarlandyrmak, we ony ösüş döwründe saklamak usullary beýan edilýär.

Bentonit we kaolinit toýunlarynyň fiziki-himiki häsiýetlerine seredilýär.

I. SVINTSOV, N. YURCHENKO, A.YARASHOV

THE STRONG-SWELLING PREPARATIONS AND POSSIBILITIES OF USAGE

This article provides information about the impact if strong swelling polymeric hydro gels meliorant how to create artificial horizons moisture content in the root horizon of the planted psammophyte, their survival and normal functioning.

It is described the physical-chemical properties of the bentonit and kaolinit clays.

Г.Е. ГАБРИЛЬЯНЦ

ИССЛЕДОВАНИЯ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ СЕРОЙ ОКРАСКИ

Более 80% территории Туркменистана занимает пустыня, на пастбищах которой выпасаются многочисленные стада овец и верблюдов.

Народы Центральной Азии издревле занимаются разведением овец каракульской породы, которая получена в результате многовекового труда народных селекционеров. Центральноазиатский регион отличается резко континентальным климатом, очень высокой летней температурой воздуха и малым количеством осадков, которые выпадают в основном в осенне-зимний и ранневесенний период. В этих жёстких природных условиях формировалось своеобразие пастбищ для выпаса каракульских овец. Ранней весной здесь пышно цветут эфемеры, которые в конце апреля, а то и раньше, завершают свой вегетационный период. Только ранней весной овцы питаются зелёной травой, а в остальное время их рацион составляют высохшие растения.

Растительность пастбищ Центральной Азии, которой питаются животные, способствовала выработке экстерьера современной каракульской овцы (вес матки среднего размера – 43–45, барана – 60–70 кг; уши большие и свисшие). По своей продуктивности каракульская овца относится к смушковому направлению, но от неё, кроме каракуля, получают шерсть, мясо высокого вкусового качества, молоко, овчину. При забое ягнят на каракуль получают сычуги, из которых изготавливают сычужный фермент, столь необходимый в сыроделии. Есть и ещё одна особенность разведения этой породы овец: при неблагоприятных климатических условиях (засуха) а, соответственно, и кормовых, в целях сохранения поголовья приплод забивают на каракуль.

Структура каракульской породы сама по себе сложна, а её генетический потенциал практически беспределен. Эта порода отличается разнообразием окраски. Чёрная окраска каракульских овец, как и серая, и сур, и камбар, появилась в результате длительной селекции. Серую окраску подразделяют на тёмно-, средне- и светло-серую, которые создаются посредством сочетания определённого количества белых и чёрных волос: в первом случае – соответственно 30 и 70%, во втором – 60 и 40, в последнем – 80 и 20%. Кроме того, серая окраска подразделяется

по расцветке на голубую, жемчужную, серебристую, стальную, молочную, седую, перламутровую.

О происхождении овец каракульской породы существует много мнений. Что касается появления чёрной окраски, камбар и сур, здесь вопросов нет, а о происхождении серой окраски до сих пор ведутся споры. Если суммировать все доводы о происхождении овец серой окраски, можно сделать следующий вывод.

Экстерьерные особенности у серых и чёрных овец практически не различаются. Они имеют одинаковый вес во всех возрастных группах, что очень важно. Для двух различных групп овец это невозможно.

Известно, что серые и чёрные каракульские овцы (по крайней мере, десятки их поколений) разводятся вместе, и то, что они одинаковы по внешнему виду, заставляет признать, что единственное различие между ними заключается в одном: серой окраске или чалости.

Главной особенностью овец каракульской породы является их неоднородность, разное качество типов и групп животных её составляющих.

В Туркменистане разведением каракульских овец серой окраски занимались многие хозяйства. Однако углублённая научно-исследовательская работа проводилась в животноводческом хозяйстве «Сараджа» Тахтабазарского этрапа. С овцами серой окраски работали в направлении создания животных голубой и жемчужной расцветки. В результате многолетней селекционной работы учёных было получено стадо каракульских овец голубой расцветки, отвечающее всем параметрам заводского типа.

В настоящее время Институтом животноводства и ветеринарии АН Туркменистана совместно с хозяйством «Сараджа» проводится работа по практической селекции с каракумскими овцами серой окраски. В случной сезон 2013 г. на поголовье серой окраски было назначено 45 баранов чёрной окраски при гетерогенном подборе. В период ягнения овцематок в 2014 г. и в последующие 2015 и 2016 гг. проводились научно-исследовательская работа, предусмотренная календарным планом (таблица).

Известно, что при гетерогенном подборе

Показатели по яркам, классам и смушковым типам

Год	Жакетный			Ребристый			Кавказ	Всего
	1	2	3	1	2	3	3	
2014	8	23	26	6	3	8	128	202
2015	62	170	6	54	183	10	127	612
2016	40	189	38	45	171	41	191	715
<i>Итого</i>	110	382	70	105	357	59	446	1529

Примечание. 1 – элита, 2 – I класс, 3 – II класс.

♀ серые ♂ чёрные по 50% приплода имеют серую и чёрную окраску. В связи с этим следует отметить, что приплод чёрной окраски, полученный путём гетерогенного подбора, по классу и типу смушек мало чем отличается от приплода серой окраски.

Поскольку наша задача состоит в увеличении количества животных серой окраски, то и сейчас, и в последующем внимание будет уделено только ягнтям серой окраски. Результаты, полученные по яркам, свидетельствуют о том, что процесс накопления животных серой окраски идёт за счёт собственных ресурсов. Кроме того, ярки элитного класса жакетного и ребристого смушковых типов составили 14%, а ярки I

класса этих же смушковых типов – 48,3%. Таким образом, более половины приплода ярок относятся к высшему классу.

Особое внимание в этой работе уделяется баранам-производителям. За три года (2014–2016 гг.) на выращивание оставлено 624 баранчика, из которых 175 элитных (68 жакетных и 107 ребристых), или 28%, остальные – I класса. В случную кампанию 2016 г. бараны серой окраски использовались на поголовье 4 отар овец чёрной окраски, а бараны чёрной окраски – в двух отарах маток серой окраски (гетерогенный подбор). Общее количество животных серой окраски составило 3000 голов.

G.Ýe. GABRILÝANS

ÇAL GARAKÖLI GOÝUNLARYŇ BARLAGLARY

Garaköli tohumly goýunlaryň gelip çykyşynyň taryhy, öňnetmegiň şertleri hem-de çal reňk boýunça seleksiýasynyň netijeleri barada gysga maglumatlar getirilýär.

G.E. GABRILYANTZ

STUDIES OF KARAKUL SHEEP WITH GRAY COLORING

Brief information is given on the history of the origin of the karakul breed of sheep, breeding conditions and the results of breeding for obtaining gray-colored animals.

It is shown that the main feature of the Karakul breed is their heterogeneity, different quality of types and groups of animals of its components.

ЮБИЛЕИ

АГАДЖАНУ ГЕЛЬДИЕВИЧУ БАБАЕВУ – 90 ЛЕТ

А.Г. Бабаев, окончив естественно-географический факультет Ашхабадского государственного педагогического института, начал свою трудовую деятельность в Туркменском государственном университете. В 1953 г. защитил кандидатскую, а в 1968 г. – докторскую диссертации. В 1959 г. стал директором только что созданного Института пустынь АН Туркменистана.

Научная деятельность А.Г. Бабаева посвящена комплексному изучению и освоению пустынных территорий и принесла ему известность не только в нашей стране, но и в мире. Он занимался изучением процессов формирования и развития ландшафтов песчаных пустынь Центральной Азии, разработал концепцию комплексных эколого-географических исследований пустынь. Его научно-методические рекомендации по закреплению, облесению и сельскохозяйственному освоению оазисных песков широко используются в практике.

Агаджаном Гельдиевичем опубликовано более 400 научных, научно-популярных и методических работ, в том числе 17 монографий и учебников. В книгах учёного «Проблемы геоморфологии пустынь», «Пустыня Каракумы», «Пустыни мира», «Проблемы пустынь и опустынивания» и др. рассматриваются результаты его многолетних исследований, анализируется мировой опыт изучения и освоения пустынь.

Под руководством А.Г. Бабаева выполнялись проекты по борьбе с опустыниванием в Монголии, Китае, Мали, Алжире, Ливии и других странах.

А.Г. Бабаев был организатором работы Международных учебных курсов по проблемам борьбы с опустыниванием для специалистов развивающихся стран Азии, Африки и Латинской Америки в рамках ЮНЕП. Учёный принимал участие в разработке Всемирного

плана действий по борьбе с опустыниванием (1977 г.) и Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (1994 г.).

А.Г. Бабаев – один из создателей Института пустынь АН Туркменистана, руководителем которого он был 40 лет. За эти годы Институт стал одним из признанных международных центров исследований и подготовки специалистов.

А.Г. Бабаев является инициатором создания Международного научно-практического журнала «Проблемы освоения пустынь» и его главным редактором.

В 1975 г. А.Б. Бабаев избран академиком и президентом Академии наук Туркменистана, где работал в течение 17 лет. Он был председателем Научно-координационного совета по проблемам пустынь и опустынивания Центральной Азии, членом Международного научного совета по фундаментальным географическим проблемам, независимым экспертом ЮНЕП по экологическим проблемам Аральского моря.

Академик А.Г. Бабаев сформировал интернациональную школу учёных-пустыноведов. В числе его учеников 9 докторов и 34 кандидата наук.

А.Г. Бабаев – лауреат Государственной премии СССР в области науки и техники и двух международных премий в области экологии (Германия и США), член-корреспондент Российской академии наук, академик Академии наук Исламского мира, Нью-Йоркской академии наук. В течение 20 лет избирался депутатом Верховного Совета СССР и Туркменистана.

За вклад в развитие науки Туркменистана награждён орденом «Галкыныш».

Поздравляем Агаджана Гельдыевича со славным юбилеем, желаем ему крепкого здоровья, долголетия и благополучия.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана
Редакционная коллегия
Международного научно-практического журнала
«Проблемы освоения пустынь»

АМАНКЛЫЧУ БАБАЕВУ – 80 ЛЕТ

Доктору географических наук, профессору, члену-корреспонденту Академии наук Туркменистана исполнилось 80 лет.

После окончания биолого-географического факультета Туркменского государственного университета им. Махтумкули А. Бабаев был принят на работу в Институт пустынь АН Туркменистана (ныне Институт пустынь, растительного и животного мира Министерства сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана), с которым он связал всю свою профессиональную жизнь.

В 1969 г. А. Бабаев защитил кандидатскую диссертацию, а в 1991 г. – докторскую. Им разработана методическая основа для нового направления в науке о пустынях – сравнительной исторической географии. Им исследовано влияние деятельности человека на природную среду на основе комплексного подхода, разработаны методы таксации древесно-кустарниковой пустынной растительности по аэрокосмическим снимкам. Результаты работы учёно-

го стали теоретической базой для составления географических прогнозов развития экосистем.

А. Бабаевым опубликовано более 100 научных трудов, в том числе 3 монографии. В них рассматриваются эколого-географические аспекты мониторинга экосистем пустынь.

Научно-исследовательскую работу А. Бабаев совмещает с педагогической деятельностью в Туркменском государственном университете. Под его руководством были защищены ряд кандидатских и докторских диссертаций.

А. Бабаев принимал активное участие в разработке целого ряда международных проектов по изучению пустынь мира, продуктивно сотрудничал с зарубежными коллегами, выступал с докладами на научных конференциях и симпозиумах.

Поздравляя Аманклыча Бабаева со славным юбилеем, желаем ему крепкого здоровья, долголетия, успехов в научной деятельности и благополучия в жизни.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана
Редакционная коллегия
Международного научно-практического журнала
«Проблемы освоения пустынь»

ПОТЕРИ НАУКИ

ЭСЕНОВ ПАЛТАМЕТ (1948–2018 гг.)

Ушёл из жизни кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий Отделом биологических наук АН Туркменистана Эсенев Палтамет Эсенович.

Родился 31 июля 1948 г. В 1970 г. с отличием окончил географический факультет Туркменского государственного университета им. Махтумкули. В этом же году начал работать в Институте пустынь АН Туркменистана, где прошёл путь от младшего научного сотрудника до руководителя этого известного во всём мире научного учреждения. С 2002 по 2013 гг. совмещал эту деятельность с руководством Научно-информационным центром Межгосударственной комиссии по устойчивому развитию Международного фонда спасения Арала, с 2013 по 2016 гг. – был заместителем главного редактора Научно-популярного журнала «Экологическая культура и охрана окружающей среды». С 2016 г. заведовал Отделом биологических наук АН Туркменистана.

На всех участках работы П.Э. Эсенов проявил себя как инициативный учёный, профессионал и организатор научных исследований.

П.Э. Эсенов известен как исследователь почвенно-мелиоративных процессов, происходящих в дельтах рек под влиянием орошения, составитель крупномасштабной карты

засоления орошаемых земель. Участвовал в реализации исследовательских проектов в Монголии, Мали, Иране, разработал почвенные индикаторы процессов опустынивания, участвовал в разработке Регионального плана действий по охране окружающей среды Центральной Азии и Национального плана действий Президента Туркменистана по охране окружающей среды, Регионального оценочного доклада по деградации земель, был заместителем главного редактора Международного научно-практического журнала «Проблемы освоения пустынь» и членом редколлегии журнала «Биосфера» (Россия).

П.Э. Эсенов опубликовал более 150 научных работ, в том числе 15 книг и брошюр по проблемам экологии, опустынивания и деградации земель.

Награждён медалью «За любовь к Отечеству» (2010 г.), Георгиевской медалью «Честь. Слава. Труд» IV степени (Украина, 2008 г.).

Профессиональные качества учёного, широкий кругозор, стремление к познанию, доброта и отзывчивость снискали ему уважение коллег.

Светлая память о Палтамете Эсенове навсегда сохранится в наших сердцах.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана
Редакционная коллегия
Международного научно-практического журнала
«Проблемы освоения пустынь»

СОПЫЕВ ОВЕЗ СОПЫЕВИЧ (1935–2019 гг.)

Скончался известный педагог, учёный-орнитолог и эколог, Сопыев Овез Сопыевич.

В 1957 г. окончил биологический факультет Туркменского государственного университета и был принят на работу ассистентом кафедры зоологии Туркменского сельскохозяйственного университета им. С.А. Ниязова, в котором работал до самой кончины.

Его исследования были посвящены особенностям экологии птиц пустыни, по результатам которых была защищена кандидатская диссертация на тему «Гнездовой период жизни птиц пустыни Каракумы (в связи с вопросами приспособления животных к аридным условиям)».

О. Сопыев участвовал во многих зоологических экспедициях с целью изучения фауны и экологии наземных позвоночных животных. Собранный им материал отражён в более чем 300 научных работах, которые были посвящены вопросам зоогеографии, вольерного разведения животных, охраны природы. Он участвовал в создании научно-популярных короткометражных фильмов о природе Турк-

менистана, был одним из инициаторов создания Учебно-зоологического музея сельхозуниверситета.

О. Сопыев был заместителем председателя Туркменского общества охраны природы. Он являлся координатором проекта Программы «Темпус», в рамках которого прошли обучение в международной магистратуре молодые специалисты в области охраны окружающей среды.

За активную природоохранную деятельность учёный награждён Почётной грамотой Президиума Верховного Совета Туркменистана (1985 г.), удостоен почётных званий «Заслуженный работник образования Туркменистана» (1990 г.) и «Усат мугаллым» (1995 г.), избирался делегатом Халк Маслахаты Туркменистана (1990, 1994, 1999 гг.).

Профессионализм, общительность, скромность и доброжелательность снискали ему уважение коллег и учеников.

Светлая память об Овезе Сопыевиче навсегда сохранится в наших сердцах.

Национальный институт пустынь,
растительного и животного мира
Министерства сельского хозяйства
и охраны окружающей среды Туркменистана
Туркменский сельскохозяйственный университет
им. С.А. Ниязова
Редакционная коллегия
Международного научно-практического журнала
“Проблемы освоения пустынь”

СОДЕРЖАНИЕ

Оразмухаммедова М. Ландшафтно-экологические особенности предгорной равнины Восточного Копетдага	3
Евжанов Х., Никуличева Т., Бегмырадова О. Очистка вод бадхызскими цеолитами	7
Атаканов А.Ж., Карабаев Н.А., Халимов Д.П. Использование коллекторно-дренажных вод для орошения в Кыргызстане	11
Графова В.А., Мурадова А. Функциональное состояние организма работниц шелкомотальной фабрики в условиях жаркого климата	18
Атаев Э.А. Билишова У. Геоботаническое обследование района Кумушдаш в Копетдаге	24
Коканов А.А., Келехсаева Д.А. Введение в культуру верблюжьей колючки персидской и мандрагоры туркменской	29
Акмурадов А. Редкие травянистые лекарственные растения Бадхызского государственного природного заповедника	33
Атаев А., Хекимова М. Восстановление растительных группировок можжевельника туркменского	37
Язкулыев А., Остапенко А., Мамедова Н. Оценка жизнеспособности растений по вязкости протоплазмы	42
Шакирова Ф.М., Таиров Р.Г., Ветчанин В.И., Калайда А.Э., Горшков М.А. Предпосылки для развития форелеводства в Туркменистане	47
Сопыев О., Мисекова А. Обогащение видового разнообразия птиц Туркменистана в результате потепления климата	54
Овезмухаммедов А. Кокцидиофауна млекопитающих Репетекского государственного природного биосферного заповедника	60

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Гаипова А.Г. Химический состав почв опустыненной территории древней дельты реки Атрек	63
Байрамова И.А., Лурьева И.И. Перспективы использования линз подземных вод	66
Непесов М.А. Перспективы управления использованием водных ресурсов Туркменистана в условиях изменения климата	69
Мирошниченко Ю.М. Географические особенности доминирования макроэлементов в растениях степей и пустынь	72
Курбанов Дж., Власенко Г.П., Сахатова М.О. Род Фисташка в Туркменистане	75
Камахина Г.Л. Большой Балхан – природный музей островной флоры и фауны	77

АРАЛ И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Бабаев А.Г. Исследование процессов опустынивания в бассейне Арала и пути их предупреждения	79
---	----

В ПОМОЩЬ ПРОИЗВОДСТВУ

Свинцов И., Юрченко Н., Ярашов А. Сильно набухающие препараты и возможности их использования	82
Габрильянц Г.Е. Исследования каракульских овец серой окраски	87

ЮБИЛЕИ

Бабаеву Агаджану Гельдиевичу – 90 лет	89
Бабаеву Аманклычу – 80 лет	90

ПОТЕРИ НАУКИ

Эсенов Палтамат (1948–2018 гг.)	91
Сопыев Овез Сопыевич (1935–2019 гг.)	92

MAZMUNY

Orazmuhammedowa M. Gündogar Köpetdag etek düzlügiň landşaft-ekologik aýratynlyklary	3
Ýowjanow H., Nikuliçewa T., Begmyradowa O. Suwlary Badhyz seolitleri bilen arassalamak	7
Atakanow A.Ž., Karabaýew N.A., Halymow D.P. Gyrgyzystanda zeýakaba-zeýkeş suwlarynyň ulanylyşy	11
Grafowa W., Myradowa A. Yssy howa şertlerinde ýüpek fabriginde işleýän zenanlaryň bedeniniň funksional ýagdaýy	18
Ataýew E.A. Bilişowa U. Köpetdagiň kümüşdaş çäginin geobotaniki barlaglary.....	24
Kokanow A.A., Kelehsaýewa D.A. Ýandagy we türkmen selmelegeni in vitro şertlerinde köpeltmegiň aýratynlyklary	29
Akmyradow A. Bathyz döwlet tebigy goraghanasynyň seýrek otjumak dermanlyk ösümlikleri	33
Ataýew A., Hekimowa M. Türkmen arçasy bilen bagly ösümlük toplumlarynyň goragy we dikeldilmegi	37
Ýazgulyýew A., Ostapenko A., Mamedowa N. Protoplazmanyň şepbeşikligi boýunça ösümlikleriň ýaşayşa ukyplylygyna baha bermek	42
Şakirowa F.M., Tairow R.G., Wetçanin W.I., Kalaýda A.E., Gorşkow M.A. Türkmenistanda älemgoşar forelini köpeltmegiň şertleri	47
Sopyýew Ö., Miskowa A. Türkmenistanyň guşlarynyň görnüş dürlüliginiň baýlaşmagyna klimatyň maýlanmagynyň täsiri	54
Öwezmuhammedow A. Repetek döwlet biosfera goraghanasynyň süýdemdirijileriniň koksidiofaunasy	60

GYSGA HABARLAR

Gaýypowa A.G. Etek derýasynyň gadymy deltasynyň çölleşen topraklarynyň himiki düzümi	63
Baýramowa I.A., Lurýwa I.I. Ýersaty suwly aýtymlaryň ulanyş geljegi	66
Nepesow M.A. Klimatyň üýtgemeginiň şertlerinde Türkmenistanyň suw baýlyklaryndan peýdalanyl magynyň dolandyrylyşynyň geljegi	69
Miroşniçenko Ýu.M. Sähra we çöl ösümlüklerinde makroelentleriň agalyk edişiniň (dominirlemeklik) geografik aýratynlyklary	72
Gurbanow J., Wlasenko G., Sahatowa M. Türkmenistandaky pisse urugy	77
Kamahina G.L. Uly Balkan – ada florasynyň we faunasynyň tebygy muzeýi	79
Gabrilýans G.Ýe. Çal garaköli goýunlaryň barlaglary	

ARAL WE ONUŇ MESELELERI

Babaýew A.G. Aral basseýninde çölleşme prosesleriniň öwrenilmegi we olaryň önüni almagyň ýollary	82
---	----

ÖNÜMÇILIGE KÖMEK

Swintsow I., Ýurçenko N., Ýaraşow A. Yzgarda güýçli çişiji serişdeler we olary ulanmagyň mümkinçilikleri	87
---	----

ÝAŞ TOÝY

Babaýew Agajan Geldiýewiçe – 90 ýaş	89
Babaýew Amangylyja – 80 ýaş	90

YLMYŇ ÝITGILERI

Esenow Paltamet (1948–2018 ýý.)	91
Sopyýew Öwez Sopyýewiç (1935–2019 ýý.)	92

CONTENTS

Orazmuhammedova M. Landscape-ecological features of Eastern Kopetdag foothill plains	3
Evjanov Kh., Nikulicheva T., Begmyradova O. Water purification by Badkhyz zeolites	7
Atakhanov A.J., Karabaev N.A., Khalimov D.P. Use of collector-drainage water for irrigation in Batken region	11
Grafova W., Muradova A. Funkisional condision of organism of the works of silkwinding factory in hot climate	18
Atayev E.A. Bilishova U. Geobotanical survey of Kumushdash region in Kopetdag	24
Kokanov A.A., Kelehsaeva D.A. Features of reproduction of camel thorn and Turkmen mandrake in conditions in vitro	29
Akmyradov A. Rare herbaceous officinal plants of Badkhyz state nature reserve	33
Ataev A., Khekimov M. Protection and restoration of archy turkmen's plant groups	37
Yazkuliyeu A., Ostapenko A., Mamedova N. Estimation of vital capacity of plants by viscosity of protoplasm	42
Shakirova F.M., Tairov R.G., Vetchanin V.I., Kalayda A.E., Gorshkov M.A. Prerequisites for forwarding development in Turkmenistan	47
Sopyyev O., Miskova A. The influence of warmth climate on the increasing number of different bird's in Turkmenistan	54
Ovezmuhammedov A. Coccidiophane of mammal Repetek state natural biosphere reserve	60

BRIEF COMMUNICATIONS

Gaipova A.G. Chemical composition of soils in a deserted territory the ancient delta of the Atrek river	63
Bairamova I.A., Luryeva I.I. Perspectivesforuse lenses of underground water	66
Nepesov M.A. Prospects of managing the use of water resources of turkmenistan in the conditions of climate change	69
Miroshnichenko Yu.M. Geographic features of macro element domination in plants of the steppe and desert	72
Kurbanov J., Vlasenko G.P., Sakhatova M.O. Kind of the fistachio in Turkmenistan	75
Kamakhina G.L. Great Balkhan - natural island museum of flora and fauna	77
Gabrilyantz G.E. Studies of Karakul sheep with gray coloring	79

ARAL AND ITS PROBLEMS

Babayev A.G. Study of desertification processes in the basin of the aral sea and the ways of their warnings	82
---	----

PRODUCTION AIDS

Svintsov I., Yurchenko N., Yarashov A. The strong-swelling preparations and possibilities of usage	87
--	----

JUBILEE

Babayev Agajan Geldyevich – 90 years old	89
Babayev Amangylych – 80 years old	90

LOSSES OF THE SCIENCE

Esenov Paltamet (1948–2018)	91
Sopyev Owez Sopyevich (1935–2019)	92

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Л.А. Алибеков (Узбекистан), **А.Г. Бабаев** (Туркменистан, главный редактор),
М.Х. Дуриков (Туркменистан, зам. гл. ред.), **И.С. Зонн** (Россия), **Лю Шу** (Китай),
Р.М. Мамедов (Азербайджан), **А.Р. Медеу** (Казахстан), **Х.Б. Мухаббатов** (Таджикистан),
Н.С. Орловский (Израиль), **Э.А. Рустамов** (Туркменистан), **И.П. Свинцов** (Россия),
С.М. Шаммаков (Туркменистан), **А. Язкулыев** (Туркменистан)

Журнал выпущен при финансовой поддержке Регионального экологического центра Центральной Азии

Ответственный секретарь журнала *Г.М. Курбанмамедова*
Редактор *Н.И. Файзулаева*
Компьютерная вёрстка *Г.Г. Айтмедова*

Подписано в печать 05.06.19 г. Формат 60x84 1/8.
Уч.-изд.л 10,8 Усл. печ.л. 11,5 Тираж 300 экз. Набор ЭВМ.
А - 101234

Адрес редакции: Туркменистан, 744000, г. Ашхабад, ул.Битарап Туркменистан, дом 15.
Телефоны: (993-12) 94-22-57, 94-14-77. Факс: (993-12) 94-27-16.
E-mail: durikov@mail.ru natalyaivanovna19@mail.ru aytmedova77@mail.ru
Сайты в Интернете: www.natureprotection.gov.tm, www.science.gov.tm