ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Журнал основан
в январе 1952 г.

№ 2 (229)
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

БОТАНИКА

ЗООЛОГИЯ

АХБОРИ АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН

ШУЪБАИ ИЛМҲОИ БИОЛОГИЯ

Маҷалла аз моҳи
январи соли 1952
чоп мешавад

№ 2 (229)
с. 2025

ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ

МУНДАРИҶА

NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF TAJIKISTAN

DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES

The journal was established
in January 1952

№ 2 (229)
2025

CONTENTS

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

БОТАНИКА

УДК 581.582(575.3)
Специальность:1.5.9. Ботаника

Х.А.БЕКНАЗАРОВА, Д.НАВРУЗШОЕВ

ИНТРОДУКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ *ALLIUM SCHUGNANICUM* VVED. В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ НА ТЕРРИТОРИИ ПАМИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Национальная академия наук Таджикистана,
Памирский биологический институт им. Х.Юсуфбекова НАН Таджикистана

Поступила в редакцию 21.04.2025 г.

В статье представлены результаты изучения интродукции Allium schugnanicum Vved. в условиях культуры. Многолетние наблюдения показали, что активный рост генеративных побегов приходится на июнь-июль месяцы, после чего у растений наступает фаза начала плодоношения, которая продолжается до сентября. В сентябре происходит осыпание семян. Введение в культуру дикорастущих видов лука играет важную роль для их сохранения и увеличения численности.

Ключевые слова: интродукция, эндемик, лук шугнанский, генеративный побег, ритм, развитие.

Большой интерес с точки зрения использования в народном хозяйстве и медицине представляют виды рода лук. Лук – древнейшая и широко распространённая культура. Крупный полиморфный род насчитывает не менее 500 видов. Из них на территории бывшего СССР произрастает 233 вида, а в Средней Азии - 199 [1]. Издавна лук использовался в народной медицине как бактерицидное средство, для лечения некоторых заболеваний, а также как пищевое растение.

Многие виды рода пользуются большим успехом у населения тех районов, где они произрастают. К сожалению, в народном хозяйстве страны применение находит лишь незначительная часть видов этого большого рода. Это, в основном, лук репчатый, порей, шалот и батун. Между тем, опыт использования дикорастущих видов, а также многочисленные литературные источники свидетельствуют о том, что многие виды луков природной флоры по ряду показателей не уступают, а по некоторым и превосходят культурные виды.

Адрес для корреспонденции: *Бекназарова Хосият Алиназаровна. 736002, 736002, Республика Таджикистан, г. Хорог, ул. Холдорова, 1, Памирский биологический институт им. Х.Юсуфбекова НАН Таджикистана. E-mail: 07khosiyat@mail.ru.*

Многие виды лука природной флоры - дикие сородичи культурных растений, имеют пищевое значение. Они содержат витамины группы В, РР, каротин, аскорбиновую кислоту, фитонциды, микроэлементы, эфирные масла. Некоторые виды представляют интерес для селекции лука репчатого как жаро- и засухоустойчивые, нетребовательные к почве, устойчивые против болезней и вредителей.

В настоящее время в республиках Средней Азии отдельные виды используются для приготовления консервов. Ассортимент видов лука для консервной промышленности может быть пополнен за счёт дикорастущих съедобных видов, имеющих крупные луковицы. Все виды лука являются хорошими медоносами. Они цветут на протяжении всего вегетационного периода, что обеспечивает взяток для пчёл в течение всего лета. Некоторые виды могут иметь и техническое значение (источник клеющих веществ и красителей).

Цель работы заключалась в изучении ритма сезонного развития лука шугнанского в условиях интродукции на территории Памирского ботанического сада.

Объект и методика исследования

Объектом наших исследований служили растения *Allium schugnanicum* Vved., выращенные на территории Памирского ботанического сада.

У лука шугнанского луковица шаровидная 1.5-2 см шириной, с серыми бумагообразными оболочками. Стебель имеет тонко-ребристый характер, его высота составляет 25-55 см. Листья в количестве 2-х, имеют обратно-линейно-ланцетную форму, к основанию стебля они несколько сужаются, их длина в 2 раза меньше длины стебля. Длина чехла в 1.5-2 раза меньше длины зонтика, который имеет шаровидную либо полушаровидную форму и густоватый характер. Длина цветоножек в 3-4 раза меньше длины околоцветника, у основания имеются прицветники. Цвет расположенных на околоцветнике листочков фиолетово-лиловый с тёмной жилкой, их длина достигает 6-7 мм. Длина нитей тычинок почти в 1.5 раза меньше длины листочков околоцветника. Завязь на короткой ножке, шероховатая, с многими семяпочками. Плоды трёхгранные коробочки. В каждой коробочке до 6 угловатых морщинистых семян чёрного цвета.

Луковицы и семена *Allium schugnanicum* Vved. были собраны во время экспедиционных поездок в Шугнанский район (село Гожак Горно-Бадахшанской автономной области). В условиях культуры на экспериментальном участке на территории Памирского ботанического сада (ПБС) на высоте 2320 м над ур. м. были посеяны семена и высажены луковицы растений для изучения биологических особенностей и ритма сезонного развития *Allium schugnanicum* Vved.

Результаты и их обсуждение

В условия культуры на территории Памирского ботанического сада были проведены ежедекадные фенологические наблюдения за ритмом и развитием *Allium schugnanicum* Vved. согласно [1-4].

В природных условия ГБАО *Allium schugnanicum* Vved. встречается на территории Таджикского национального парка на Ишкашимском хребте на высоте 2100 м над ур. м., является эндемиком Горно-Бадахшанской автономной области.

Цветёт в июне-июле. Встречается в горном полупустынном поясе, на щебнистых склонах на высотах 2100-2600 м над ур. м.

Многолетние наблюдения в условиях культуры на территории Памирского ботанического сада показали, что лук шугнанский проходит полный цикл индивидуального развития, от весеннего отрастания вегетативных и генеративных побегов до образования полноценных семян (рис.).

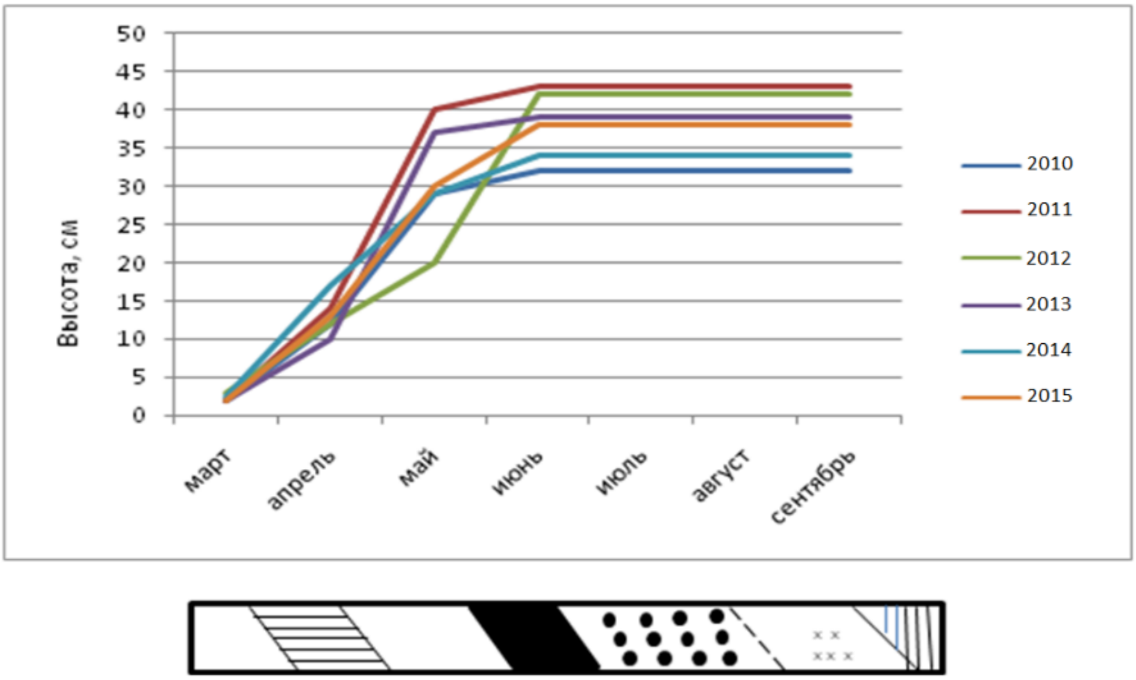


Рис. Динамика роста побегов и фенологический спектр лука шугнанского – *Allium schugnanicum* Vved. в условиях Памирского ботанического сада на высоте 2320 м над ур. м.
Условные обозначения:

▤ вегетация
▦ бутонизация
■ цветение
⁘ плодоношение
☒ обсеменение
▥ засыхание растения

Успешность интродукции *Allium schugnanicum* Vved. в основном связана с благоприятными погодными условиями места интродукции вида. Семена *Allium schugnanicum* Vved. хорошо прорастают в условиях культуры на территории Памирского ботанического сада.

Выводы

Многолетние наблюдения показали, что активный рост генеративных побегов приходится на июнь-июль месяцы, после чего у растений начинается фаза плодоношения, которая продолжается до сентября. В сентябре происходит осыпание семян.

Интродукция дикорастущих видов лука играет немаловажную роль для сохранения вида и увеличения численности в культуре.

Огромный интерес данные растения вызывают и в плане их применения в народном хозяйстве и медицине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Введенский А.И. Род *Allium* L. – Определитель растений Средней Азии. Критическ. конспект флоры. – Ташкент, 1971, т. 2, с. 39-81.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск, 1974, 155 с.
3. 3. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб: Мир и семья-95, 1995, 990 с.
4. 4. Тухватулина Л.А., Абрамова Л.М. Интродукция дикорастущих луков в Ботаническому саду г. Уфы. – 2012, 268 с.

Х.А.БЕКНАЗАРОВА, Д.НАВРУЗШОЕВ

ХУСУСИЯТИ ИНТРОДУКСИОНИИ *ALLIUM SCHUGNANICUM* VVED. ДАР ШАРОИТИ МАДАНӢ ДАР ҲУДУДИ БОҒИ НАБОТОТИ ПОМИР

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

Институти биологии Помир ба номи Х.Юсуфбекови АМИ Тоҷикистон

Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши хусусияти интродуксионии *Allium schugnanicum* Vved. дар шароити мадани оварда шуда аст. Мушоҳидаҳои дуру дарози фенологӣ нишон доданд, ки нашъунамои фаъоли навдаҳои генеративӣ дар моҳҳои июн- июл ва баъд давраи тухмбандӣ сар мешавад ва давраи тухмбандӣ то моҳи сентябр давом мекунад ва охирҳои моҳи сентябр тухмҳо пухта мерасанд. Интродуксия ин яке аз роҳҳои муҳими зиёд намудани шумораи растаниҳо ва ҳифзи генофонди растаниҳо ба ҳисоб меравад.

Калимаҳои калидӣ: интродуксия, эндемик, ритм, пиёзи Шугнонӣ, пояи генеративӣ, ритми инкишоф.

Kh.A.BEKNAZAROVA, D.NAVRUZSHOEV

INTRODUCTORY ABILITY OF THE *ALLIUM SCHUGNANICUM* VVED. IN THE CONDITIONS OF CULTIVATION ON THE TERRITORY OF THE PAMIR BOTANICAL CARDEN

National Academy of Sciences of Tajikistan,

Kh.Yusufbekov Pamir Biological Institute, NAS of Tajikistan

The article presents the results of an introduction study of the *Allium schugnanicum* Vved. in cultureconditions. Long-term observations have shown that active growth of generative shoots occurs in june-jule, after which the fruiting phase begins in plants; this phase continues until September .Seeds shedding occurs in September. An important by the introduction of wild growing species of the onion genus to preserve and increase their numbers.

Key words: introduction, endemic, shugnan onion, generative escape, rhythm of development.

Сведения об авторах:

Бекназарова Хосият Алиназаровна – кандидат биологических наук, Памирский биологический институт им Х.Юусуфбекова НАН Таджикистана. E-mail: khosiyat07@mail.ru;

Наврузшоев Довутшо – доктор биологических наук, Памирский биологический институт им. Х.Юусуфбекова НАН Таджикистана, главный научный сотрудник. E-mail: dovutsho@mail.ru.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

БОТАНИКА

УДК 581(575.3)
Специальность: 1.5.9. Ботаника

М.О.ЮСУФБЕКОВА

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИРЕТРУМА ПИРЕТРОИДНОГО (*PYRETHRUM PYRETHROIDES* (KAR. ET KIR.) B.FEDTSCH. EX KRASCH.) В РАЗНЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ ПАМИРА

Национальная академия наук Таджикистана,
Памирский биологический институт им. Х.Юсуфбекова НАН Таджикистана

Поступила в редакцию 21.05.2025 г.

В статье приведены результаты изучения морфо-биологических особенностей дикорастущего лекарственного растения пиретрума пиретроидного (Pyrethrum pyrethroides (Kar. et Kir.) B.Fedtsch. ex Krasch.) в разных местообитаниях высокогорья Памира. Установлены различия по основным биологическим показателям данного вида в зависимости от местобитания, что связано с различными природно-климатическими условиями района произрастания.

Ключевые слова: пиретрум пиретроидный, биологические параметры, местонахождение, рост и развитие.

В настоящее время актуальной проблемой является рациональное использование и сохранение биологического разнообразия, в связи с чем, вопросы изучения и сохранения общего генофонда, в частности видового разнообразия лекарственных растений определённых территорий, стали важными природоохранными задачами многих государств [1]. Комплексное изучение, разработка научных основ рационального использования, сохранение существующего биоразнообразия лекарственных растений в горных и высокогорных районах относятся к важным проблемам.

Наблюдения и результаты исследования лекарственной флоры высокогорья Памира показывают, что природные сырьевые ресурсы лекарственных растений используются нерационально и мало применяются в медицинской практике. Кроме, того следует отметить, что высокогорья Памира в отношении видового состава и ресурсов лекарственных растений изучены недостаточно [2-5].

Адрес для корреспонденции: *Юсуфбекова Матлуба Окилбековна. 736002, Республика Таджикистан, г. Хорог, ул. Холдорова, 1, Памирский биологический институт им. Х.Юсуфбекова НАН Таджикистана. E-mail: yusufbekovamatluba@gmail.com.*

В последние годы особую актуальность приобретают малоизученные растения, среди которых немаловажную роль играют виды рода пиретрума. Пиретрумы по значению относятся к лекарственным, декоративным и инсектицидным растениям. По литературным данным, химический состав видов пиретрума слабо изучен, однако, как доказывают некоторые источники, пиретрум девичий богат биологически активными веществами, в том числе флавоноидами (рутин, флавоновые гликозиды), эфирными маслами, жирными кислотами, фитостеринами, сесквитерпеновыми лактонами и фенолкарбоновыми кислотами: галловая, хлорогеновая, кофейная, цикориевая, коричная, а также пиретринами [6]. Их морозоустойчивость, высокая декоративность цветков и продолжительность цветения выдвигают представителей этого рода в число лучших декоративных многолетников.

Показано, что фармакологическая активность состава видов пиретрума проявляется больше в лечении таких заболеваний, как мигрень, астма, артритах и как обезболивающее средство. Население ГБАО с давних времён настой цветочных корзинок пиретрума применяет при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, почек и желчевыводящих путей, невралгии. Примочки и ванночки из настоя пиретрума используют как наружное смягчительное, болеутоляющее средство при простуде, артритах, ревматизме, при язвах и воспалительных заболеваниях кожи [7].

Ранее нами были проведены некоторые исследования пиретрума в природных условиях высокогорья Памира [8, 9]. В задачу настоящего исследования входило изучение морфологических и биологических особенностей пиретрума в различных местообитаниях на территории высокогорья Памира для выявления возможностей выращивания в условиях культуры и получения достаточного количества посадочного материала.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служил один из перспективных видов растений флоры высокогорья Памира – пиретрум пиретроидный (*Pyrethrum pyrethroides* (Kar. et Kir.) B.Fedtsch. ex Krasch.). Маршрутными исследованиями были охвачены районы ГБАО от участка Поймазор (2400 м) Ванчского района до участка Кампирджулга Мургабского р-на (4100 м над ур. м.).

Результаты исследования

Пиретрум пиретроидный – дикорастущее многолетнее растение и до настоящего времени не было введено в культуру. При введении в культуру дикорастущих растений большое значение имеет выяснение биологических особенностей прорастания семян. Известно, что в лабораторных условиях при оптимальной температуре (+17…18°С) семена всходят раньше, чем при низких температурах [10].

Зрелые семена пиретрума не способны прорастать сразу после сбора, они должны пройти определённый период покоя. Семена растений, собранных в природных условиях на территории Сангвдара (Шугнанский р-н) и в условиях культуры на экспериментальном участке ПБС, в зимний период хранились в прохладном помещении при температуре +3…5°С.

В лабораторных условиях была изучена всхожесть семян. Для определения всхожести семян и энергии прорастания их высаживали в 3-х-кратной повторности по 100 шт. и помещали в термостат. Результаты определения энергии прорастания и всхожести семян пиретрума пиретроидного представлены в табл. 1.

Таблица 1

Энергия прорастания и всхожесть семян пиретрума пиретроидного
в лабораторных условиях

Место сбора семян	Энергия прорастания, %		Всхожесть семян, %		Продолжительность, дни	
	температура, °С		температура, °С		температура, °С	
	20	25	20	25	20	25
Дикорастущие (Санговдара)	26.4	67.1	79.8	74.3	13	7
В культуре (ПБС)	17.6	28.5	85.9	79.4	20	12

Из результатов, приведённых в табл. 1 видно, что при температуре 25°С у семян из культурной репродукции и семян, собранных с дикорастущих растений, энергия прорастания была высокой (от 28.5 до 67.1%). При повышении температуры до 25°С наблюдается уменьшение процента всхожести семян и сокращается продолжительность появления всходов на 6-10 дней.

Установлено, что оптимальными условиями для прорастания семян пиретрума пиретроидного является температура 20°С. Всхожесть семян в полевых условиях ниже всхожести лабораторной. Выявлено, что при весеннем посеве всхожесть семян с растений дикорастущей и культурной репродукции составляет от 55.7 до 64%, а для осеннего посева – 26-38.3% соответственно.

Особое внимание в исследованиях было уделено вопросам изучения морфологических показателей пиретрума пиретроидного, произрастающего в различных местообитаниях. Результаты исследований, приведенных в табл. 2, показали, что в различных экологических условиях, пиретрум пиретроидный характеризуется различными морфобиологическими показателями.

Таблица 2

Некоторые морфо-биологические показатели пиретрума пиретроидного в условиях высокогорья Памира

Место произрастания	Количество растений на 1 м^2		Число побегов на 1 раст., шт.	Число боковых побегов на 1 стебле	Вес надземной части (г)	Вес корней (г)	Порядок корней (шт.)
Басиддара (Рушан)	макс.	9.0	110	4	170	210	2-4
	мин.	2.0	21.0	1	15	17	
	ср.	5.5	65.5	2.5	92.5	113.5	
Джелонды (Шугнан)	макс.	17.0	88.0	3	150	350	2-4
	мин.	5.0	7.0	1	16	50	
	ср.	11.0	47.5	2	78	200	
Кампирчулга (Мургаб)	макс.	12.0	74.0	4	143	180	2-4
	мин.	3.0	12.0	2	7	14	
	ср.	7.5	43.0	3	75.5	97	
Поймазор (Ванч)	макс.	5.0	75	4	183	213	2-4
	мин.	2.0	31	1	14	16	
	ср.	3.5	53	2.5	98.5	114.5	
Парзуджадара (Рошткалъа)	макс.	8.0	106	4	167	193	2-4
	мин.	4.0	64	1	17	25	
	ср.	6.0	85	2.5	92	109	
Хасхорог (Ишкашим)	макс.	7.0	89	4.0	158	191	2-4
	мин.	3.0	34	1.0	25	33	
	ср.	4.5	61.5	2.5	86.5	112	
П.Б.С. (в культуре)	макс.	-	152	5	186.5	201.3	2-4
	мин.	-	16	3	25	62.1	
	ср.	-	84	4	117.3	131.7	

Как показывают данные табл. 2, количество растений в зависимости от их места произрастания, варьируют от 2 до 17 шт. Наиболее сомкнутые особи с большим весом корневой системы обнаружены в ущелье Джелонды. Вес корней в различных экологических условиях колеблется от 14 до 210 г, а вес надземной части - от 7 до 170 г.

Наибольшее количество побегов на одном растении встречается в зарослях на территории ущелья Бартанг и в Памирском ботаническом саду. Полученные сведения характеризуют адаптивность растений к различным условиям местообитания. В наиболее оптимальных условиях произрастания растений характерно накопление большого количества надземной биомассы и, наоборот, в жёстких неблагоприятных условиях среды увеличивается биомасса корневой системы. Эти явления закономерны для данного вида, а его пластичность к различным экологическим условиям определяет широкий ареал на территориях высокогорья Памира. Установлено, что на территории исследуемых нами районов, пиретрум не образует зарослей промыслового значения.

На рисунке представлены некоторые различия морфо-биологических показателей пиретрума в различных экологических зонах. С высотой над уровнем моря наблюдается уменьшение высоты растений и диаметра соцветий, которые, видимо, связаны с адаптивностью растений к различным условиям существования.

Установлено, что в зависимости от места произрастания растений, их основные биометрические параметры отличаются. Так, с высотой над уровнем моря наблюдается уменьшение ростовых показателей растений и в высотных зонах, на примере участка Кампирджулга, высота растений составляет всего 12.6 см.

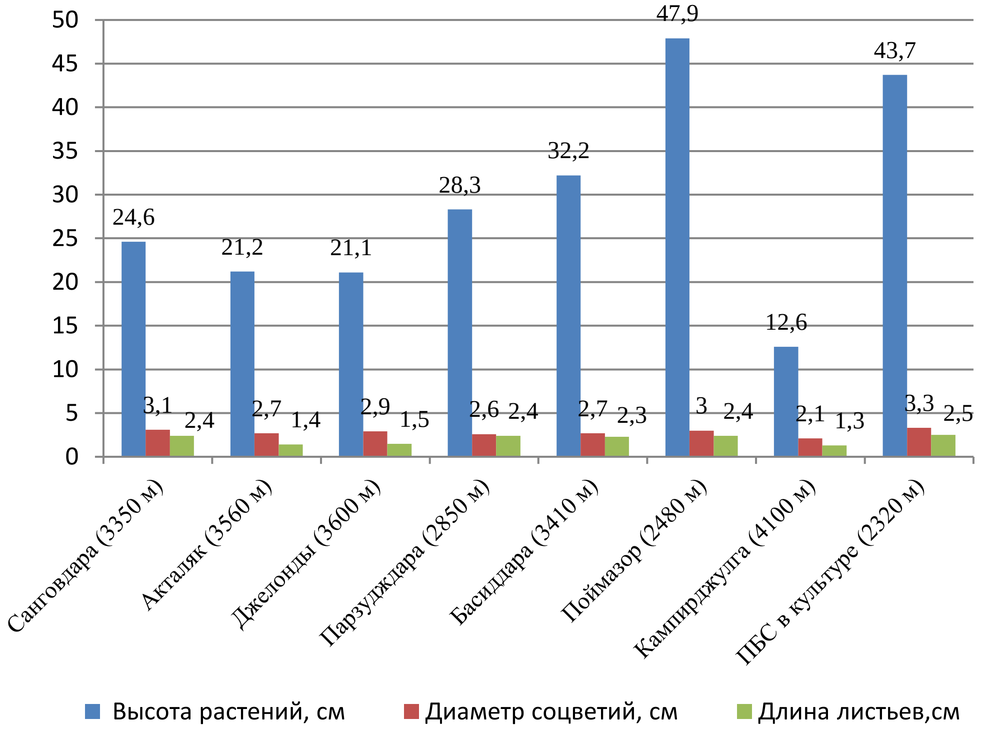


Рис. Морфологические показатели пиретрума пиретроидного в зависимости от их места произрастания в условиях высокогорья Памира.

В результаты исследований установлено, что в зависимости от местопроизрастания начало цветения пиретрума пиретроидного начинается с мая месяца (2.05 в ПБС) и на высотах до 3600 м над ур. м. (стационар Джелонды) срок цветения продолжается до конца августа.

Установлено, что морфо-биологические показатели пиретрума пиретроидного отличаются в различных природно-климатических и экологических условиях района произрастания. С высотой над уровнем моря наблюдается уменьшение высоты растений и диаметра соцветий, которые связаны с адаптивностью растений к различным условиям их места произрастания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сохранение и рациональное использование ресурсов в целях развития. – Доклад Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992, 492 с.
2. Наврузшоев Д. Важнейшие лекарственные растения Бадахшана. – СПб, 1998, 157 с.

3. Сабоиев С. Растительность Западного Памира и Дарваза: Автореф. дисс.... д.б.н. – Новосибирск, 2002, 45 с.
4. Имомназаров Б.А., Мусоев С.М. Биологические ресурсы Памира. – Душанбе: Дониш, 2002, с. 106-110.
5. Мусоев С.М. Биологические особенности облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) и её вегетативное размножение на Западном Памире: Автореф. дисс....к.б.н. – Душанбе, 1997, 23 с.
6. Коновалова Дж.С. Фармакогностическое изучение пиретрума девичьего (*Pyrethrum parthenium* Smith) и перспективы его применения в медицине: Автореф. дис.... к.фарм.н. – Пятигорск, 2011, 22 с.
7. Остапович Л.Ф. Цветочно-декоративные растения в западных районах ГБАО Таджикской ССР. – Душанбе, Дониш, 1972, 55 с.
8. Юсуфбекова М.О., Мусоев С.М. Ареал и эколого-биологические особенности пиретрума пиретроидного в условиях высокогорья Памира. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2012, №1 (178), с. 23-28.
9. Юсуфбекова М.О., Мусоев С.М., Худжамова Г.Д. Онтогенез видов рода пиретрум на начальных стадиях развития при интродукции в условиях Памирского ботанического сада. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2016, №1-2(193), 2016, с. 22-28.
10. Бидзинашвили Р.С. Ромашки Грузии. – Тбилиси: Мецниереба, 1986, 92 с.

М.О.ЮСУФБЕКОВА

БАЪЗЕ НАТИҶАҲОИ ОМӮЗИШИ ХУСУСИЯТҲОИ БИОЛОГИИ ОҚАРҚАРО (*PYRETHRUM PYRETHROIDES* (KAR. ET KIR.) B.FEDTSCH. EX KRASCH.) ДАР МУҲИТҲОИ ГУНОГУНИ БАЛАНДКӮҲИ ПОМИР

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

Институти биологии Помир ба номи Х.Юусуфбекови АМИ Тоҷикистон

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқот оид ба омӯзиши хусусиятҳои морфологию биологии растании шифобахши худрӯй оқарқаро (*Pyrethrum pyrethroides* (Kar. et Kir.) B.Fedtsch. ex Krasch.) дар маконҳои мухталифи табиии баландкӯҳи Помир оварда шудаанд. Муайян карда шуд, ки ин намуд дар мавзеҳои гуногуни табиӣ аз рӯйи нишондодҳои биологӣ фарқ мекунад. Ин фарқиятҳо ба шароитҳои табиию иқлимӣ ва экологии ноҳияҳои сабзишаш алоқаманд мебошанд.

Калимаҳои калидӣ: оқарқаро, параметрҳои биологӣ, макони зист, сабзиш ва инкишоф.

M.O.YUSUFBEKOVA

SOME RESULTS OF THE STUDY OF BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *PYRETHRUM PYRETHROIDES* (KAR. ET KIR.) B.FEDTSCH. EX KRASCH. IN DIFFERENT OF THE PAMIR HIGHLANDS

National Academy of Sciences of Tajikistan,
Kh.Yusufbekov Pamir Biological Institute, NAS of Tajikistan

The article presents the results of a study on the morphological and biological characteristics of the wild medicinal plant Pyrethrum pyrethroides in different natural habitats of the Pamir highlands. It has been showed that this species differs in its main biological indicators in different habitats which is associated with different natural and climatic conditions of the growing area,

Key words: pyrethrum pyrethroides, biological parametrs, location, growth and development.

Сведения об авторе:

Юсуфбекова Матлуба Окилбековна – Памирский биологический институт им. Х.Юусуфбекова НАНТ, старший научный сотрудник. E-mail: yusufbekovamatluba@gmail.com.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

БОТАНИКА

УДК 582.26.(584.5)
Специальность: 1.5.9. Ботаника

Ш.Ш.НАЗАРОВ, С.АБДУҒАФУРИ

ТАВСИФИ ФИТОСЕНОЛОГИИ ТИПИ НАБОТОТИ СИЁҲҶАНГАЛ ДАР ҚИСМАТИ ҶАНУБИИ ҚАТОРКӮҲИ ҲИСОР

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Ба чоп пешниҳод гардид 12.04.2025 с.

Дар мақола маълумоти мониторинги соли 2022-2024 оид ба тавсифи фитосенологии дарахту буттаҳои типи набототи сиёҳҷангал пешниҳод шудааст. Дар натиҷаи таҳқиқоти сарҳрой муайян гардид, ки дар қисмати ҷанубии қаторкӯҳи Ҳисор дар дохили типи набототи сиёҳҷангал 46 намуди дарахту буттаҳо вомехӯрад. Аз ин миқдор дар минтақаи омӯзиш 6 намуди дарахтон ва 10 намуди буттаҳо ҷамоа ба амал меоранд. Аз ҳама бештар дар дохили ин типи набoтот форматсияи фарки туркистонӣ – Acer turkestanicum ва чормағзи юнонӣ – Juglans regia паҳн гардидааст. Ҳолати биологию экологии ин типи наботот дар баъзе минтақаҳои омӯзиш, хусусан дар дараҳои Лучоб ва Такоб нигаронкунанда мебошад.

Калимаҳои калидӣ: фитосенология, форматсия, ассосиатсия, ҷамоа, дарахт, бутта, фарк, чормағз, себ, нишебӣ, дара, сиёҳҷангал.

Омӯзиши хусусиятҳои фитосенологӣ ва муайян намудани таркибу сохтори ҷамоаҳои наботот барои баҳодиҳии ҳолати таркиби экосистема аҳамияти калон дорад. Ҳар як экосистема таркиби гуногуни фитосенозҳо ва ҷамоаҳои ба худ хосро доро мебошад. Яке аз экосистемаҳое, ки дар қисмати ҷанубии қаторкӯҳи Ҳисор солҳои охир таркибаш мукаммал омӯхта нашудааст ин сиёҳҷангал мебошад. Дар таркиби экосистемаи мазкур дарахту буттаҳои мезофилӣ дар ҳавзаҳои дарёи Қаратоғ, Варзоб, Сардаи Миёна, Ширкент, Алмосии ҷамоаҳои алоҳидаи худро ба амал меорад. Ҷамоаҳои мазкур таркибаш аз чормағз, фарк, заранг, себ, очулаи суғдӣ, чинор, шунг, тилиёх, настаранҳо ва ғ. иборат буда, ҷамоаҳои худро меофаранд. Форматсияҳои намояндаҳои ҷангалҳои мезофилӣ дар минтақаи омӯзиш масоҳаташон тақрибан 25-30 ҳазор га-ро ишғол намуда, нобаробар тақсим шудаанд. Танҳо дар дараи Лучоб, масоҳати ин типи наботот хело кам дучор меояд ва сабаби асосиаш таъсири омили антропогенӣ мебошад. Таҳқиқоти геоботаникӣ нишон дод, ки дар таркиби экосистемаи мазкур сикли инкишофи ҳамаи намудҳо ба пуррагӣ мегузарад ва қобилияти афзоишу нумӯи бештари намудҳо қаноатбахш мебошад.

Суроға барои мукотиба: *Назаров Шуҳрат Шералиевич. 734025, Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17, Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. E-mail: shuhratnaz01@gmail.com.*

Дар натиҷаи таҳқиқотҳо дар дохили сиёҳҷангали минтақаҳои омӯзиш 46 намуди дарахту буттаҳо ба қайд гирифта шуда, шароити мусоидтарини нашъунамо барои онҳо дар ин ҷо баландии аз 1600 то 2700 м мебошад. Мувофиқи таҳлили систематикии муаллифон дар минтақаи омӯзиш 16 намуди дарахт ва 30 намуди буттаҳои мезофитӣ ба қайд гирифта шудааст. Вале на ҳамаи онҳо эдфикатор мебошанд, яъне онҳо қобилияти ташкил кардани ҷамоаҳои худро дар минтақа надоранд.

Мувофиқи таҳлили адабиётҳои олимон ва мушоҳидаҳои геоботаникӣ аз ин миқдор танҳо 6 намуди дарахтон ва 10 намуди буттаҳо эдфикатор (растании ҳукумрон) мебошанд, яъне ҷамоа меофарад. Қобили қайд аст, ки баъзе намудҳои дигар аз қабили карагана, ғубайро ва ғ. дар ҷойҳои хеле хурд ҷамоа ба амал оварда, аксар вақт ҷамоаҳои онҳо дудоминанта мебошад ва аз тарафи мо форматсияи софӣ онҳо ба қайд гирифта нашуд. Сенозои асосии ин типи наботот *Acer turkestanicum* – фарки туркистонӣ, *Juglans regia* – чормағзи юнонӣ, *Malus sieversii* – себи Сиверс, *Platanus orientalis* – чинори шарқӣ, *Prunus sogdiana* — олучаи суғдӣ ва аз буттаҳо: *Rosa corymbifera* – настарани сипардор, *R.divina* – н. аълодарача, *R.ovczinnikovii* – н. Овчинников, *Cotoneaster hissaricus* – ирғайи ҳисорӣ, *C.insignis* – ирғайи аҷоиб, *Lonicera korolkowii* – мушоли Королков, *L. nummulariifolia* – м. тангабарг, *Berberis heterobotrys* – зирки гуногунхӯша, тилиёх – *Exochorda alberti* ба ҳисоб меравад [4]. Мо дар зер тавсифи баъзе аз намудҳое ки ҷамоа меофарад, пешниҳод менамоем.

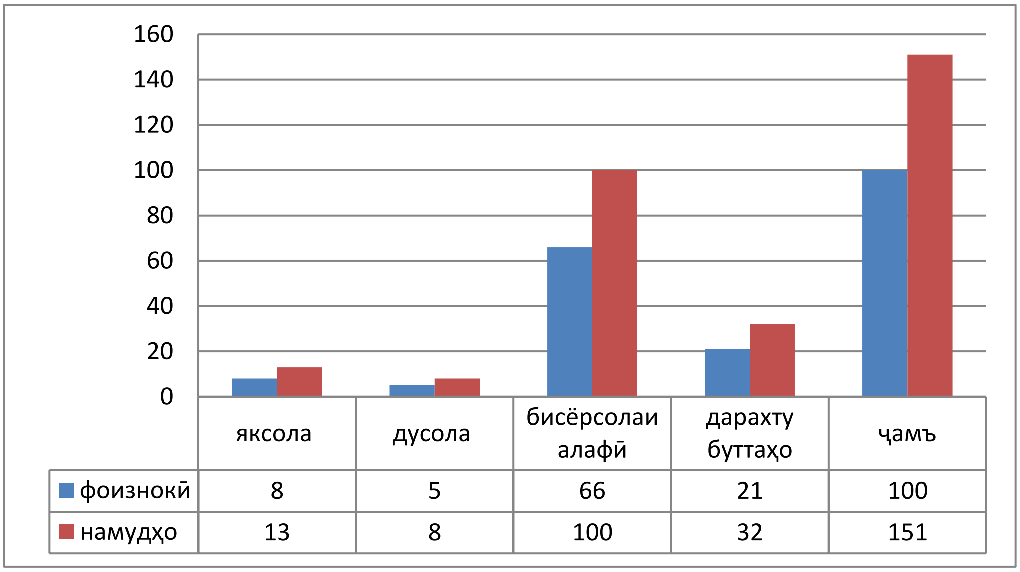
Форматсияи фарки туркистонӣ – *Acer turkestanicum* Pax. Намуди мазкур мансуби оилаи Aceraceae – зарангиҳо буда, дар шароити Тоҷикистон то 10-15 м, ва баъзан 20 м қад мекашад [1, 2]. Дарахтони фарк паҳншудатарин дарахтон дар минтақа буда, он дар ҳама минтақаҳои омӯзиш вомехӯрад [1, 3]. Дар дохили ҷангалҳои омехтаи мезофилии фаркзорҳо одатан *Juniperus seravschanica, Malus sieversii, Juglans regia, Prunus darvasica* ва ғайра вомехӯранд. Дар қабати буттаҳои ин ҷамоа *Lonicera persica, Rosa ovczinnikovii, R. divina* ва ғайра бартарӣ доранд. Ҷамоаи он асосан дар нишебиҳои шимолӣ, шарқии сернами дараҳо ҷойгир буда, аз ҳама бештар дар дараҳои Қаратоғ, Ширкент, Варзоб, Ромит ва Алмосӣ дар баландиҳои аз 900 то 2700 м воқеъ гардидааст. Дар ин мавзеъҳо аксари ҷамоаҳои он масоҳаташон аз 1 га зиёд мебошад. Чунин ҷамоа дар қисмати ғарбӣ зиёдтар вохӯрда, яке аз калонтарини онҳо дар дараи Қаратоғ дар баландии 1700 м ба қайд гирифта шуд. Дар ин ҷо дар дохили ҷамоа растаниҳо зич ҷойгир буда, 90%-и сарпӯши хокро ташкил медиҳад. Хокҳо дар ин минтақа хокистаранги тира ва ҳосилхез мебошад. Дар пӯшиши рӯйи хоки ҷамоа дарахтони фарк 0.6-0.7 (60-70%) ташкил медиҳад ва аксар вақт аз се қабат иборат мебошад. Дар қабати болои бо баландии 6-10 м, фарки туркистонӣ бартарӣ дошта, дар дохили он буттаҳои зерин: *Lonicera nummulariifolia*, дар баъзе ҷойҳо қабат (ярус) ташкил менамояд ва онро дар ин ҷо *Cotoneaster insignis, C.hisaricus, Rosa corymbifera, Lonicera Korolkovii* ҳамроҳӣ менамоянд. Дар сарпӯши алафӣ дар ҳама ҷо *Hordeum bulbosum, Poa nemoralis, P.bactriana, Clinopodium integerimum, Pyrethrum parthenifolium, Alliaria officinalis, Scilla* *bucharica, Allium giganteum, Ostrowskia magnifica* мавҷуд буда, дар байни онҳо *Hordeum bulbosum* бартарӣ дорад. Сарпӯши болои хок дар ҷамоаҳои фарк хеле зич (65-90%) мебошад [5], аммо аз ҷиҳати гуногунии намуди на он қадар бой буда, дар таркиби ҷамоаи мазкур қариб 112 намуди растаниҳои гулдор муайян карда шуд. Намудҳои аз ҳама зиёдтар паҳншуда дар дохили ҷамоа инҳоянд: *Impatiens Nevskii, Aegopodim tadshicorum, Poa nemoralis, P.bactriana, Ligularia thomsonii, Clinopodim integerimum, Pyrethrum partenifolium* ва дигарон мебошад [4]. Дар асоси таркиби флористӣ ва мавҷудияти коэдификаторҳо мо чунин ассотсиатсияҳои дарахтони фарк муайян карда шуд: фарк бо гиёҳи дастнарасон, фарк бо гиёҳи гулзардак, фарк бо сич ва ғеша, фарк бо растаниҳои хӯшадор ва фаркзори гуногуалафу гуногунбутта (ҷадв.). Масоҳати форматсияҳо дар минтақаи омӯзиш аз омилҳои антропогенӣ – тақрибан 45% осеб дидаанд.

Форматсияи чормағз – *Juglans regia* L. Чормағз ягона намояндаи оилаи Juglandaceae дар Тоҷикистон мебошад. Пояи дарахти чормағз рост буда, то 25-30 м қад мекашад ва дар баландиҳои аз 1600-2100 м паҳн шудааст [5, 6]. Чормағззор дар минтақаи омӯзиш порча-порча паҳн гардида, майдонҳои он асосан дар болооби ҳавзаҳои дарёҳо мавҷуданд. Майдони умумии онҳо дар минтақаи омӯзиш ҳоло қариб 4000 га-ро ташкил медиҳад. Чормағз дар тамоми минтақаи паҳншавиаш масоҳати нисбатан хурдро ташкил медиҳад, ки одатан дар водиҳои амиқ ва хуб муҳофизатшаванда ва дараҳои камарбанди кӯҳҳо дар нишебиҳои сернам мавҷуданд [7]. Асосан нишебиҳои шимолию ғарбиро интихоб менамоянд. Дар дараи Лучоб танҳо ҳамчун омехтаи ками ниҳолҳои чормағз ва фарк, дар байни хучзорҳо ё дар байни заминҳои корам дида мешавад. Ҷамоаҳои чормағз аз ҷиҳати сохтор гуногунанд ва аз сабаби зичии паҳншавии онҳо, аксар вақт онҳоро як қатор растаниҳои гурӯҳҳои атроф, аз қабили буттаҳои *Exochorda Alberti, Rosa ovczinnikovii, Lonicera persica* ва алафҳои сершумор ишғол мекунанд. Дарахтони чормағз, ки аз ҳама хуб инкишоф ёфта, бо баландии баландии 10-15 м ва зичи пӯшиши хок 0.4-0.6 (40-60%) хос аст, дар ҷамоа боз омехтаи фарки туркистонӣ, себи Сиверс ва дар баъзе мавзеъҳо гоҳ-гоҳ арчаи зарафшонӣ назаррас мебошад. Дар қабати буттаҳо намудҳои мушол, ирғай ва хеле кам экзохорда ва намудҳои садбаргҳо паҳн гардидаанд. Сарпӯши алафи аз ҷиҳати таркиб гетерогенӣ мебошад, намудҳои бартаридоштаашон дар ин ҷамоа субинак – *Origanum tyttanthum*, ҷорӯбак – *Poa nemoralis*, хардумак – *Dactylis glomerata*, офтобгулак – *Senecio songoricus*, заргули кӯҳистонӣ – *Solidago virga aurea*, марзаи боғӣ – *Satureja clinopodium*, пардаарусак – *Physalis alkekengi* ва як қатор растаниҳои дигар паҳн шудаанд.

Дар асоси омӯзиши адабиётҳо ва тадқиқоти саҳроӣ, бо риояи принсипҳои таснифоти Б.А.Быков дар дохили форматсияи мазкур дар ҳудуди минтақаи омӯзиш 8 ассотсиатсияи чормағз ҷудо карда шуд (ҷадв.), ки дар таркиби онҳо тақрибан 125 намуди растаниҳои гулдор вомехӯрад. Ҳолати экологии чормағз ва ҷамоаҳои он дар таркиби экосистемаи минтақаи омӯзиш қаноатбахш мебошад. Мушоҳидаҳо нишон доданд, ки аз таъсири омили антропогенӣ дар наздикии деҳаҳои Вармоник, Аршӣ, Патрӯ, Пашмикуҳна, Темурдара ва Қамбар дарахтони чормағз зиёдтар осеб дида, чораҳои ҳифзу барқароркуниро металабад.

Форматсияи чинори шарқӣ – *Platanus orientalis* L. Чинор дар шароити табиӣ як намуд дарахти хазонрез буда, мансуби оилаи чинориҳо мебошад. Баландии пояаш то 30-35 м ва диаметраш то 8.5 м буда, чӯбаш сахт аст [1, 8]. Дарахти чинор азим ва сершоху сербарг аст. Дар минтақаи омӯзиш дарахтони чинор бештар қад-қади дарёҳои Кофарниҳон, Варзоб, Ширкент, Харангон дар баландиҳои 1000-1500 м паҳн гардида, дар ин баландиҳо гурӯҳҳои хурди он дар дигар дараҳои минтақаи қайдшуда низ вомехӯрад [1, 2, 9]. Ҷамоаҳои чинор, ки дар қад-қади дараҳои чуқуру танг ба таври хос тӯл кашидаанд, аз ҷиҳати таркиби намудиаш миқдори растаниҳо камнамуд мебошад. Дар ин ҷо онҳо одатан танҳо ё бо омехтаи хурди намудҳои бед ва сафедор паҳн гардидаанд. Қабати болоӣ доимо аз чинор ифода шуда, баландиаш 10-20 м, зичии пӯшиши он 0.4-0.5 (74-50%) баробар аст. Дар гирду атрофи чинорзор *Populus alba, Elaeagnus angustifolia, Prunus darvasica, Crataegus hissrica, C.turkestanica*, намудҳои гуногуни бед, шунги суғдӣ ва ҳатто чормағз низ вомехӯрад [4]. Дар баъзе дараҳо намудҳои буттаҳои *Cotoneaster insignis, C.nummularius, C.hisaricus, Rosa corymbifera, R.canina, Lonicera Korolkovii* бо ҷамоаи чинор ҳамҷоя мешаванд. Дар таркиби форматсия аксарият ангур ва бобопирак – *Clematis orientalis* дар дарахтон печида вомехӯрад. Сарпӯши алафӣ аз алафҳои бегона иборат буда, онҳо дар натиҷаи чаронидани мунтазами чорво ба ҷамоа ворид гардидаанд. Дар ин ҷо дар дохили ҷамоа аз алафҳо *Impatiens parviflora* маъмуланд, ки ба онҳо боз *Arenaria serpyllifolia, Galium aparine, Taeniatherum asperum, Medicago minima, Rochelia cardiosepala, Vulpia persica, Crepis pulchra, Velezia rigida, Fiedleria alpina* ҳамроҳ мешаванд. Аз растаниҳои бисёрсола дар ҷамоа намудҳои зерин аз қабили: *Achillea filipendulina, Lindelofia macrostyla, Salvia sclarea, Mentha asiatica, Alcea nudiflora, Eremurus comosus, Scaligeria hirtula* ва баъзе дигар растаниҳо, ки ба ин типи набототот хос нестанд, дохил мешаванд. Дар минтақаи омӯзиш чинор ва ҷамоаҳои он дар дараҳои Ромит, Ширкент, Алмосӣ ва Варзоб хело хуб боқӣ мондааст. Ҳолати экологии чинорзор дар минтақаи омӯзиш қаноатбахш мебошад.

Форматсияи себи Сиверс – *Malus sieversii* (Lebed) Roem. Дарахтест себ 5-10 м баландӣ дорад. Хоси ҷангалҳои мезофилӣ буда, дар қисмати ҷанубии қаторкӯҳи Ҳисор намуди васеъпаҳншуда мебошад [1, 3]. Дар минтақаи омӯзиш дарахтони алоҳида ё ҷамоаи на он қадар калони он дар дараҳои Харангон, Кондара, Қаратоғ, Ширкент ва Сорбо (дар наздикии деҳаҳои Гушарӣ, Фанфароқ, Сиёма, Зиддеҳ, Аличон, Вистан, дараи Осиё, Ҳакимӣ, Сешанбе ва ғ.) дар баландиҳои 1000-2600 м ба қайд гирифта шуд. Дар шароити мусоид дарахти себ то 10-12 м баланд мешавад [2, 5, 9]. Чунин дарахтони пояашон дарози себ дар дараҳои Варзоб (Фанфарок), Қаратоғ (Ширхок ва Абду) ва Такоб (дараи Осиё) вохӯрад. Дар қисмати ҷанубии қаторкӯҳи Ҳисор себи Сиверс – *M.sieversii* ҷамоа ташкил намуда, дар дохили ҷамоаҳои он тақрибан 32 намуди растаниҳои дарахту буттагӣ паҳн гардидааст (диаграма). Дар таркиби себзорҳо аз дарахтон асосан *Acer* *turkestanicum*, *Juglans regia*, *Prunus darvasica*, *Fraxinus raibocarpa*, *Acer regelii*, *Crataegus altaica* ва баъзан *Juniperus seravschanica*, *Padellus mahaleb* ва ғ. ҳамроҳӣ мекунад. Баландии дарахтон дар ҷамоа 6-8 м-ро ташкил медиҳад. Дар дохили ҷамоа қабати буттаҳо хуб намоён буда, ба баландии 150-200 см, зичии пӯшиши рӯйи хок ба 0.6 (60%) мерасад. Растаниҳои бартаридоштаи қабати буттаҳо *Rosa fedschenkoana*, *Spiraea hypericifolia*, *Cotoneaster multiflora* мебошанд. Дар рӯйпӯши алафии дохили ҷамоаи дарахти себ, гуногунии намудии наботот бой ва гуногунранг мебошад. Пеш аз ҳама дар дохили он намудҳои мезофилӣ ба монанди *Aegopodium tadshikorum*, *Agrimonia asiatica*, *Asyneuma argutum*, *Campanula glomerata*, *Dictamnus angustifolius*, *Polygonatum severtzovii*, *Solenanthus circinnatus*, *Vicia tenuifolia*, *Viola collina*, *Impatiens parviflora*, *Poa silvicola* мерӯяд [1, 6]. Дар минтақаи омӯзиш дар таркиби ҷамоаҳои себи Сиверс дар маҷмӯъ 151 намуди растанӣ ба қайд гирифта шуд, ки гуногунии он дар диаграма оварда шудааст.



	яксола	дусола	бисёрсолаи алафӣ	дарахту буттаҳо	ҷамъ
🟦 фоизнокӣ	8	5	66	21	100
🟥 намудҳо	13	8	100	32	151

Расми. Шакли ҳаётии таркиби ҷамоаи себи Сиверс - *Malus sieversii.*

Дар умум дар шароити иқлими минтақаи омӯзиш ҳолати форматсияи мазкур қаноатбахш мебошад. Намуди мазкур тамоми сикли инкишофашро дар ҷамоа ба пуррагӣ мегузаронад.

Форматсияи олучаи суғдӣ – *Prunus sogdiana* Vass. Олучаи суғдӣ растании дарахтии мевадиҳанда буда, баландии пояи он то ба 4-6 м мерасад [1, 3, 10]. Аксар вақт он дар минтақаи омӯзиш дар шакли бутта вомехӯрад. Мувофиқи таҳқиқот *Prunus sogdiana* – олучаи суғдӣ дар дохили чормағззор, фаркзор, хучзорҳо, ки дар наздикии чашмаҳо, инчунин дар қад-қади водиҳои дарёҳо ба вуҷуд омадаанд, дида мешавад [1, 2, 5]. Дар минтақаи омӯзиш ҷамоаҳои олуча дар баландиҳои 1400-1700 м аз сатҳи баҳр ишғол мекунад. Одатан, популятсияи олуча ҳамчун дарахтони якка ё дар гурӯҳҳои хурд бо дарахтони чормағз, себ ва ҷангалҳои омехта мерӯяд. Дар минтақаи омӯзиш ҷамоаҳои табиии олуча дар ҳавзаи дарёҳои Варзоб, Ширкент, Сорбо ва Қаратоғ паҳн гардидааст.

Инчунин дар наздикии деҳаҳои Ромит, Вистан, Лучоби боло, Ҳасанбой, Бедгун, Косатарош ва ғ. ҷамоаҳои онро метавон вохӯрд.

Олуча хоси ҷангалҳои паҳнбарг буда, одатан он дар қабати дуюми фаркзор ва чормағззор паҳн гардидааст ва танҳо пас аз буридани шадиди дарахтони фарк ва чормағз он дар қабати аввал баромад карда, ҷамоаи хурдро ташкил медиҳад. Аз ҷиҳати таркиби флористии худ, олучазор ба сиёҳҷангал наздик мебошад. Аз ҳама зиёд олуча дар қабати болоӣ дар баландии 1300-1500 м паҳн шуда, дар ин ҷо ниҳолҳо 5-6 м баланд ва 0.5-0.6 зичӣ доранд. Дар ин ҷамоаҳо дар қабати якум бо ҳамроҳии олуча боз фарки туркистонӣ, туғ ва дулонаро дидан мумкин аст. Дар минтақаҳои таназулёфтаи фаркзор олуча ҳукумрон мебошад. Дар дохили ҷамоа рӯйпӯши алафӣ нобаробар ҷойгир аст. Дар зери тоҷҳои дарахтон дар ҳама ҷойҳо *Bunium chaerophylloides, Pyrethrum parthenifolium, Parietaria serbica, Phleum graecum* ва *Asparagus neglectus* пайдо мешаванд. Дар қисмати поёнии паҳншавии ин типи набототи растаниҳои гармидӯст аз типи набототи нимсаванна ва шибляк ҳамҷоя месабзанд, ки аз ҳама бештар *Eremurus olgae, Inula grandis, Origanum tyttanthum, Scaligeria hirtula* ва бисёр дигаронро дидан мумкин аст.

Ҷадвал

Сохтори типологии форматсияҳои сиёҳҷангал дар қисмати ҷанубии қаторкӯҳи Ҳисор

№	Типи наботот	Форматсияҳо	Ассосиатсияҳо
1	Сиёҳҷангал	Чормағз – *Juglans regia* L.	1. Чормағз бо ҷави ёбоӣ – *Juglans regia+Hordeum bulbosum.* 2. Чормағз бо юған – *J.regia+Prangos pabularia* 3. Чормағз бо бузсум – *J.regia+Aegopodium tadshikorum.* 4. Чормағз бо сич – *J.regia+Eremurus olgae+E.Comosus.* 5. Чормағз бо гиёҳи дастнарасон – *J.regia+Impatiens parviflora.* 6. Чормағз бо гиёҳи гулзардак – *J.regia+Ligularia thomsonii* ва ғ.
2		Фарки туркистонӣ – *Acer turkestanicum* Pax.	1. Фарк бо гиёҳи дастнарасон *Acer turkestanicum+Impatiens parviflora*. 2. Фарк бо гиёҳи гулзардак *A.t.,+Ligularia thomsonii*. 3. Фарк бо сич ва ғеша *A.t.,+Carex pachystylis+Eremurus olgae+E.comosus+Cousinia radians+Anisantha tectorum.* 4. Фарк бо растаниҳои хӯшадор – *A.t.,+Agropyron trichophorum+Hordeum bulbosum+Bromus tectorum+B.oxyodon+Phleum paniculatum+Avena trychophylla*. 5. Фаркзори гуногуалафу гуногунбутта – *A.t.,+Cotoneaster insignis+C.hisaricus+Rosa corymbifera+Lonicera Korolkovii+Hordeum bulbosum+Poa nemoralis+herbae.*

№	Типи наботот	Форматсияҳо	Ассосиатсияҳо
3		Чинори шарқӣ – *Platanus orientalis* L.	1. Чинор бо гиёҳи дастнарасон – *Platanus orientalis+Impatiens parviflora+herbae.* 2. Чинор бо растаниҳои хӯшадор – *P.o.+Brachypodium silvaticum+Aegopodium tadshikorum+Album Lamium.* 3. Чинорзори гуногуалафу гуногунбутта – *P.o.+Cotoneaster nummularius+Rosa canina+Lonicera korolkovii+Vulpia persica+Carex melanostachya+Poa silvicola+P.nemoralis.*
4		Олучаи суғдӣ - *Prunus sogdiana* Vass.	1. Олуча бо ҳукумронии мунҷ – *Prunus sogdiana + Vicia tenuifolia + Hordeum bulbosum.* 2. Олучазори гуногуналаф бо бартарияти фарк – *P.s. + Acer turkestanicum + Inula grandis + Scaligeria hirtula + herbae.*
5		Себи Сиверс – *Malus sieversii* (Lebed) Roem.	1. Себзори калоналаф бо ҳукумронии чукрӣ – *Malus sieversii + Spiraea hypericifolia + Rheum maximowiczii + Inula macrophylla + herbae.* 2. Себ бо растаниҳои хӯшадор – *M.s. + Hordeum bulbosum + Elytrigia trichophora + Verbascum songoricum + Alcea nudiflora + Juniperus seravschanica.* 3. Себ бо ҳукумронии мунҷ – *M.s. + Vicia tenuifolia.*
6		Дулонаи туркистонӣ – *Crataegus turkestanica*	1. Дулоназори гуногуналафи хӯшадор бо фарки туркистонӣ – *Crataegus turkestanica + Acer turkestanicum + Galium aparine + Taeniatherum asperum + Medicago minima.*
7		Хучзорҳо – *Rosarieta* ё *Therothamna*	1. Хучзори хӯшадор – *Rosa divina+Hordeum bulbosum+Dactylis glomerata.* 2. Хучзор боюған ва сич – *R.divina+Prangos pabularia+Eremurus comosus.* 3. Хучзор бо ирғай ва испирис – *R.ovczinnikovii+Cotoneaster hissaricus +Hedysarum montanum.* 4. Хучзор бо тилиох ва сич – *R.ovczinnikovii+Exochorda alberti+Eremurus comosus.* 5. Хучзори гунигуналаф бо сафедор – *R.canina +Populus tadshikistanica+herbae.*

Хулоса

Омӯзиши таркиби типи нabototи сиёҳҷангал муҳим арзёбӣ мешавад, зеро аз намудҳои зиёди дарахту буттаҳои мевадиҳанда иборат аст. Типи нabototи мазкур дар ҳудуди минтақаи омӯзиш дар баландиҳои аз 1400-2700 м паҳн шуда, дар дохили ин типи наботот зиёда аз 500 намуди растаниҳо месабзад. Аз ин миқдор 46 намудаш дарахту буттаҳо (хоси сиёҳҷангал) мебошад, ки 16 намуди дарахт ва 30 намуди буттаро дар бар мегирад. Аз ин шумора дар минтақаи омӯзиш 6 намуди дарахтон ва 10 намуди буттаҳо ҷамоаҳои хоси худро ба амал меоранд.

АДАБИЁТ

1. Запрагаева В.И. Лесные ресурсы Памиро-Алая. – Л.: Наука, 1976, 594 с.
2. Запрягаева В.И. Биологические особенности древесных и кустарниковых пород в связи с мелиорацией лесной растительности Гиссарского хребта. – Ущелье Кондара. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951, с. 279-359.
3. Сафаров Н.М. Флора и растительность Южного Памира-Алая. – Душанбе: Дониш, 2015, 384 с.
4. Кароматуллои Қ., Назаров Ш.Ш. Ҳолати экологии ҷангалҳои мезофилии дараи Ширкент. – Маводи КБИА бахшида ба 65-солагии таъсисёбии факултети биологияи ДДОТ ба номи С.Айнӣ. – Душанбе, 2023, с. 89-92.
5. Запрагаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана. – М.-Л.: Наука, 1964, 695 с.
6. Комаров В.Л., Гончаров Н.Ф. Растительность Таджикистана и её освоение. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940, 665 с.
7. Григорьев Ю.С., Королева А.С., Никитин В.А. Очерк растительности западной части южных склонов Гиссарского хребта. – М.-Л., 1936, с. 43-109.
8. Станюкович К.В. Древесная и кустарниковая растительность. – Таджикистан (Природа и природные ресурсы Таджикистана). – Душанбе: Дониш, 1982, с. 368-368.
9. Овчинников П.Н., Гончаров Н.Ф., Афанасьев К.С. Растительность центральной части Гиссарского хребта. – Экспедиции АН СССР. – Л., 1934, с. 128-139.
10. Флора Таджикской ССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1981, т. VI, с. 626-628.

Ш.Ш.НАЗАРОВ, С.АБДУГАФУРИ

ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЗОФИЛЬНЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОГО СКЛОНА ГИССАРСКОГО ХРЕБТА

Таджикский национальный университет

В статье представлены данные по фитоценологическому описанию деревьев и кустарников типа растительности чернолесья, полученные на основе проведённого мониторинга в 2022-2024 гг. Установлено, что в растительном покрове мезофильных лесов южного склона Гиссарского хребта произрастает 46 видов деревьев и кустарников. Из этого числа 6 видов деревьев и 10 видов кустарников образуют сообщество. В составе этого типа растительности наиболее распространены клён туркестанский – *Acer turkestanicum* и орех грецкий – *Juglans regia*. Биологическое и экологическое состояние этого типа растительности на некоторых исследуемых территориях, особенно в ущельях Лучоб и Такоб, вызывает беспокойство.

Ключевые слова: фитоценология, формация, ассоциации, сообщество, деревья, кустарники, клён, орех, яблоня, склон, ущелье, чернолесье.

Sh.Sh.NAZAROV, S.ABDUGAFURI

PHYTOSENOLOGICAL DESCRIPTION OF THE BLACK FOREST VEGETATION TYPES IN THE SOUTHERN PART OF THE HISSAR MOUNTAIN RANGE

Tajik National University

The data on phytocenological description of trees and shrubs of the black forest vegetation type, obtained on the basis of monitoring conducted in 2022-2024 are presented. It was found that 46 species of trees and shrubs grow in the vegetation cover of the mesophilic forests of the southern slope of the Gissar Range. Of this number, 6 species of trees and 10 species of shrubs form a community. The most common species in this type of vegetation are Turkestan maple – *Acer turkestanicum* and walnut – *Juglans regia*. The biological and ecological state of this type of vegetation in some of the study areas, especially in the Luchob and Takob gorges, is of concern.

Key words: phytocenology, formation, associations, community, trees, shrubs, maple, walnut, apple tree, slope, gorge, black forest.

Сведения об авторах:

Назаров Шухрат Шералиевич – Таджикский национальный университет, докторант кафедры ботаники и дендрологии. E-mail: shuhratnaz01@gmail.com;

Абдугафури Сафар – Таджикский национальный университет, ассистент кафедры ботаники. E-mail: bdugafur-1993@mail.ru

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ЗООЛОГИЯ

УДК 599.735.3 (575.3)
Специальность: 03.02.04. Зоология

З.Г.АМИРОВ, Р.Ш.МУРАТОВ, А.М.СУБХОНОВ*

РЕЗУЛЬТАТЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ БУХАРСКОГО ОЛЕНЯ (*CERVUS ELAPHUS BACTRIANUS* LYDEKKER, 1900) НА ВАХШСКОМ ХРЕБТЕ (ТАДЖИКИСТАН)

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана,
****Дангаринский государственный университет***

Поступила в редакцию 12.05.2025 г.

По результатам наблюдений в 2020-2024 гг. дана характеристика состояния популяции бухарского оленя, акклиматизированного на Вахшском хребте в Таджикистане.

Ключевые слова: бухарский олень, численность, урочище Тутблок, заповедник «Ромит».

Бухарский, или тугайный, олень (*Cervus elaphus bactrianus* Lydekker, 1900) – подвид благородного оленя эндемичный для Центральной Азии. Он включён в Красный список Международного союза охраны природы [1] и в национальные Красные книги центральноазиатских стран, а также в списки Боннской конвенции по сохранению мигрирующих видов (CMS) [2], Всемирного фонда дикой природы (WWF) и Международного совета по охоте и охране животного мира (CIC) [3].

Ареал бухарского оленя охватывает Центральную Азию и Казахстан. В Таджикистане в естественных местообитаниях в тугайных лесах он обитает на ограниченной территории на юго-западе страны – в низовьях рр. Вахш, Пяндж, Кызылсу и Кафирниган, а также в долине р. Зеравшан [4]. В 2015 г. этот подвид был акклиматизирован в совершенно новых для него экологических условиях – в горах (заповедник «Ромит») (устное сообщение А.Латифи), а в 2021 г. в урочище Тутблок на Вахшском хребте (данные авторов).

Цель работы – выяснить состояние «горной» акклиматизорованной популяции бухарского оленя на Вахшском хребте и в, целом, оценить роль мероприятий по акклиматизации этого подвида в горах, его ареал и численность в Таджикистане.

Адрес для корреспонденции: *Амиров Зайниддин Гадомадович.734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, п/я. 70, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ. E-mail: zayniddin_80@mail.ru.*

Материалы и методы исследования

Наблюдения проводились в августе-октябре 2021 г., в апреле-мае 2022 г., в сентябре-октябре 2023 г. и в сентябре-ноябре 2024 г. на Вахшском хребте в урочище Тутблок. Для оценки состояния популяции вида использованы стандартные методы учёта на постоянных маршрутах и регистрация визуальных встреч. Некоторые пункты сбора материала выбирались по ходу егерских объездов. Местоположение пунктов определялось спутниковыми навигаторами (GPS). Для наблюдений были использованы 3 стационарных и 2 временных пункта. В качестве основного метода избрано стационарное изучение оленей на ключевых участках.

Результаты исследования

В 30-е годы прошлого столетия, по сведениям К.К.Флёрова, бухарский олень имел в Средней Азии значительно более обширный ареал. Этот подвид встречался в тугаях по долине р. Амударья, в низовьях р. Сырдарья и р. Зеравшан. Постепенно из-за освоения плодородных земель и браконьерства численность оленя стала снижаться [4]. К началу 60-х гг. прошлого столетия заметно сократилась его численность в заповеднике «Тигровая балка». Для сохранения и поддержания численности вида в Таджикистане было рекомендовано провести его интродукцию из заповедника «Тигровая балка» в горные условия заповедника «Ромит» [5]. По мнению этих авторов, для сохранения численности бухарского оленя путём интродукции в горные условия большую роль играют государственные заповедники. Помимо непосредственной защиты от истребления редких видов парнокопытных, таких как бухарский олень, винторогий козёл, бухарский горный баран или уриал, заповедники и питомники имеют также опыт их акклиматизации в искусственных условиях. Надо отметить, что ещё в 60-е годы прошлого века проводились эксперименты по адаптации и восстановлению численности бухарского оленя в условиях горного климата. За последние 15 лет содержания оленя в искусственных условиях в заповеднике "Ромит" были получены положительные результаты. В 1975 г. в заповеднике численность животных достигла 200 особей. Было показано, что олени хорошо адаптируются к условиям горного климата на высоте 1100-2300 м над ур. м. [6]. В период с 1972 по 1975 гг. бухарский олень был также акклиматизирован в заказниках Кусавлисай и Сарихосор, а в 1987-1988 гг. – в заказнике Даштижум. Во время политической нестабильности в 1993-1997 гг. акклиматизированные олени повсеместно были уничтожены браконьерами.

Используя современные методы и опыт предыдущих лет, было решено повторно аклиматизировать бухарского оленя к горным условиям и восстановить его популяции в искусственных условиях заповедника «Ромит», а также в южной части Вахшского хребта (урочище Тутблок). Для восстановления популяции оленя на территории заповедника «Ромит» в 2015 г. из заповедника «Тигровая балка» была перевезена группа из 12 особей, вторая группа (9 особей) - в 2016 г., а третья (7 особей) – в 2017 г. В заповеднике «Ромит» олени содержались в искусственных условиях на огороженном сеткой участке площадью

1 га. В 2020 г. количество оленей на этом участке увеличилось до 47 особей. Из-за большого количества оленей, размещавшихся на небольшой площади, часть животных пришлось переселить в урочище Тутблок на Вахшском хребте. Участок, на который переселили оленей, располагается на высоте 1800-2000 м над ур. м. (38°20767′ с. ш., 69°34024′ в. д.) и имеет площадь 2300 га. В августе 2021 г. туда были доставлены 2 самца в возрасте 3-5 лет и 1 взрослая самка, а в октябре того же года – 25 особей (3 взрослых самца, 12 взрослых и 10 молодых самок). Урочище отличается богатым природным разнообразием. Лиственный и смешенный лес состоит из дикого миндаля, клёна, боярышника красноватого и других видов. В живописной его части имеется плодовый сад с ореховыми, абрикосовыми, яблоневыми, грушевыми и другими деревьями, плоды которых потребляются дикими животными. Территория хорошо обеспечена водой: имеется 5 постоянных и 3 сезонных источника. Кроме этого, из Нурекского водохранилища отводится вода, благодаря которой создаются водоёмы в летнее время. Популяции оленей в зависимости от сезона мигрируют в границах урочища. Зимой большую часть популяции можно увидеть на склонах южной экспозиции. Летом же этот зверь кормится на северо-восточных склонах, где прохладнее.

Учёт оленей, проведённый весной 2024 г., показал, что их популяция на новой территории за короткий срок увеличилась до 78 особей. Вместе с тем, за 3 года наблюдений установлено негативное влияние на новорождённых оленят волков и шакалов. Кроме этого, конкуренцию бухарскому оленю по кормовой базе составляют пятнистый олень и кабан.

Рис. 1. Новорожденный оленёнок в южной части Вахшского хребта, 9 мая 2022 г.

Основные враги бухарского оленя в природе – хищные млекопитающие. Молодые олени страдают от нападений гиены, шакала, камышового кота и пастушьих собак. После выпадения из фауны Центральной Азии туранского подвида тигра, основным врагом бухарского оленя стал волк (*Canis lupus*). В заповеднике «Аралпайгамбар» в 1962-1963 гг. волки нападали как на молодых, так и взрослых особей [7]. В 1972-1973 гг. в заповеднике «Тигровая балка» волки уничтожили 9 оленей. В 1969 г. в заповеднике «Рамит» отмечались случаи нападения туркестанской рыси (*Lynx lynx isabellinus*) и здесь же была отмечена охота снежного барса (*Panthera uncia*) на бухарского оленя [8].

Недалеко от берега Нурекского водохранилища в районе трассы Нурек-Дангара 2 июня 2022 г. была обнаружена и доставлена для лечения ветеринарам раненая самка бухарского оленя (рис. 2 А). В этом же районе при осмотре территории найден новорожденный оленёнок, загрызенный хищником (рис. 2 Б). Нами установлено, что бухарские олени мигрировали на свободную территорию из урочища Тутблок с южной части Вахшского хребта, для окота.

А Б

Рис. 2. Раненая самка бухарского оленя (А), убитый хищником оленёнок (Б). Район Нурекского водохранилища, июнь 2022 г.

В мае 2011 г. на Центральном кордоне заповедника «Тигровая балка» (16 квартал, данные GPS – 37.29667 N, 68.46624 E, высота 338 м над ур. м.) были обнаружены остатки костей бухарского оленя, в основном – позвоночник, кости таза, позвонки шеи, череп и конечности. Все кости были найдены на территории площадью 150 м² (туранговый, джигдовый и камышовый лес). В апреле 2012 г. в камышовых зарослях нашли череп молодого бухарского оленя. Лимитирующими факторами популяции бухарского оленя в Таджикистане за последние 20 лет оказались антропогенный фактор (браконьерство, вырубка тугаёв) и хищничество [9].

Летом бухарский олень, как и другие копытные, страдает от кровососущих насекомых. Беспокойство животным причиняют комары, мошки, слепни, мокрицы, синантропные мухи и клещи. Олень подвержен также различным паразитарным болезням. В октябре 2023 г. найден самец оленя с клещевым параличом. Задняя часть его тела и задние ноги потеряли чувствительность. На животном мы собрали более 600 экз. клещей, которые относились к 3-м видам разных родов: *Hyalomma anatolicum, Dermacentor marginatus* и *Boophilus annulatus*. Место, где был найден больной олень, в течение многих лет служило местом отдыха домашних животных. Диагноз клещевого паралича был подтверждён в лаборатории Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана.

В 1980 г. в заказнике «Заравшанский» произошёл падёж оленей от фасциолёза. В период содержания в вольерах заповедника у бухарского оленя выявлены фасциолёз, эхинококкоз и заражённость иксодовыми клещами. Кроме этого, отмечены расстройство желудочно-кишечного тракта, пневмония, образование бельма на роговице глаза; недостаточная лактация у самок [10].

Изложенные факты указывают на то, что при проведении работ по акклиматизации бухарского оленя необходимо обеспечить ветеринарный контроль с проведением комплекса ветеринарных мероприятий. Для этого следует определить состояние паразитофауны оленя в местах его обитания и систематически обследовать животных для выявления инфекционных и паразитарных болезней. Эти мероприятия будут способствовать лучшему сохранению популяции оленей, которые помимо болезней и хищников находятся в условиях сильного антропогенного воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.cms.int/species/bukhara_deer/Meeting s/Meeting Reports/1st Mtg Rpt.html
2. https://www.cms.int/bukhara-deer/en/meeting/first-meeting-signatories
3. IUCN 2025. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-1. https://www.iucnredlist.org
4. Флёров К.К. Звери Таджикистана – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1935, 276 с.
5. Сапожников Г.Н. Проблемы охраны редких видов диких копытных животных Таджикистана. – Изучение и охрана редких и исчезающих видов животных фауны СССР. – М.: Наука, 1985, с. 80-83.
6. Абдусалямов И.А., Соков А.И. Численность бухарского оленя в Таджикистане. – Копытные фауны СССР: Экология, морфология, использование и охрана. – Тез. докл. Всесоюз. совещ. по копытным. – М.: Наука, 1975, с. 260-262.
7. Ишунин Г.И. Промысловые животные Узбекистана. – Ташкент, 1987, 238 с.
8. Соков А.И. Бухарский олень. – Душанбе: Дониш, 1987, 45 с.
9. Амиров З.Г. Состояние популяции бухарского оленя (*Cervus elaphus bactrianus* Lydekker, 1900) в Таджикистане. – ДАН РТ, 2012, т. 55, №10, с. 827-832.
10. Лим В.П., Мармазинская Н.В. Бухарский олень в Узбекистане. – Ташкент: Chinor ENK, 2007, 112 с.

З.Г.АМИРОВ, Р.Ш.МУРАТОВ, А.М.СУБҲОНОВ*

НАТИҶАИ МУТОБИҚКУНОНИИ (АККЛИМАТИЗАТСИЯ) ГАВАЗНИ БУХОРОИ (*CERVUS ELAPHUS BACTRIANUS LYDEKKER*, 1900) ДАР ҚАТОРКӮҲИ ВАХШ (ТОҶИКИСТОН)

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,
Институти зоология ва паразитологияи ба номи Е.Н.Павловскийи
АМИ Тоҷикистон,
****Донишгоҳи давлатии Данғара***

Тибқи натиҷаи мушоҳидаҳои солҳои 2020-2024 ҳолати популятсияи гавазни бухорой, ки дар шароити қаторкӯҳи Вахши Тоҷикистон акклиматизатсия шудааст, тавсиф гардидааст.

Калимаҳои калидӣ: гавазни бухорои, шумора, мавзеи Тутблоқ, мамнуъгоҳи Ромит.

Z.G.AMIROV, R.Sh.MURATOV, A.M.SUBKHONOV*

THE RESULT OF ACCLIMATIZATION OF THE BUKHARA DEER (*CERVUS ELAPHUS BACTRIANUS* LYDEKKER, 1900) ON THE VAKHSH RIDGE (TAJIKISTAN)

National Academy of Sciences of Tajikistan,
E.N.Pavlovskyi Institute of Zoology and Parasitology, NAS of Tajikistan,
**Dangara State University*

Based on the results of observations in 2020-2024, a characteristic of the state of the Bukhara deer population acclimatized on the Vakhsh ridge in Tajikistan is given.

Key words: bukhara deer, abundance, Tutblock tract, Romit Nature Reserve.

Сведения об авторах:

Амиров Зайниддин Гадомадович – кандидат биологических наук, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана, старший научный сотрудник Отдела экологии наземных позвоночных животных. E-mail: zayniddin_80@mail.ru;

Муратов Рустам Шарипович – кандидат биологических наук, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана, заведующий Отделом экологии наземных позвоночных. E-mail: eco-forest98@mail.ru;

Субхонов Абдурахмон Махмадкулович – Дангаринский государственный университет, ассистент кафедры биологии и биотехнологии. E-mail: abdurahmon9596@mail.ru.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ИХТИОЛОГИЯ

УДК 597.2/5
Специальность: 1.5.13. Ихтиология

А.М.МАХМУДОВ, С.Б.КАРИМОВ, Ш.Р.МИРЗОБАХОДУР, Г.Н.КАРИМОВ*

ПАРАЗИТОФАУНА АРАЛЬСКОЙ ШЕМАИ (*CHALCALBURNUS CHALCOIDES ARALENSIS*) В ВОДОХРАНИЛИЩЕ “БАХРИ ТОЧИК” И РЕКЕ СЫРДАРЬЯ

Худжандский государственный университет им. академика Б.Гафурова,
****Национальная академия наук Таджикистана,***
****Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павлоского НАН Таджикистана***
Поступила в редакцию 16.04.2025 г.

В статье приведены результаты многолетних исследований и анализа литературных данных о паразитофауне аральской шемаи в водохранилище «Бахри Точик» и в бассейне р. Сырдарья в пределах Согдийской области. Установлено, что паразитофауна аральской шемаи в верховьях водохранилища «Бахри Точик», в его низовьях и в бассейне р. Сырдарья разительно отличаются друг от друга.

Ключевые слова: аральская шемая, водохранилище “Бахри Точик”, паразиты, миксоспоридии, скребни, эктопаразиты, трематоды.

Аральская шемая – *Chalcalburnus chalcoides aralensis* является аборигенным видом водоёмов бассейна р. Сырдарья. На начальном этапе формирования ихтиофауны водохранилища, она встречалась единичными экземплярами, а в последние годы, особенно начиная с 2015 г., в промысловых уловах встречается чаще и попадается в большом количестве. Среди промысловых видов рыб, она стала одной из часто вылавливаемых рыболовами-любителями в р. Сырдарья и в самом водохранилище. Увеличению численности шемаи в водохранилище способствовала создавшаяся благоприятная экологическая среда обитания и сокращение численности её естественных врагов таких, как щука и сом [1].

По литературным данным Г.К.Камилова [2], аральская шемая в Каттакурганском водохранилище питается планктонными организмами, главным образом, ракообразными (дафнии и частично личинки тендипедид). В составе пищи молоди и взрозлых особей в весенние месяцы преимущественно отмечены ветвистоусые рачки (*Chydorus sphnericus*, *Bosmina longirostris*) и водоросли. В летние месяцы в кормовом рационе обнаружены вес-

---

Адрес для корреспонденции: *Мирзобаходур Шахноза Рахмон. 735700, Таджикистан, г. Худжанд, пр. Мавлонбекова, 1, Худжандский государственный университет им. акад. Б.Гафурова. E-mail: shahnoza.mirzobahodurova@mail.ru.*

логие рачки, а в октябре главные компоненты корма составляли коловратки, насекомые и водоросли. В Куюмазарском водохранилище шемая питается водорослями, личинками тендипедид, подёнками, семенами и остатками высших водных растений, детритом и мальками рыб, а в Тудакульском водохранилище – личинками подёнок, стрекоз, веслоногими и ветвистоусыми рачками, жуками, харовыми водорослями и детритом [2]. Действительно, по характеру питания аральская шемая является планкто-бентофагом [3].

Первые сведения о паразитофауне аральской шемаи приведены в монографии В.А.Догеля и Б.Е.Быховского [4], которые в Аральском море у неё обнаружили 18 видов паразитов. Сведения о паразитах шемаи имеются в работах К.И.Скрябина и С.О.Османова [5]. В дельте рр. Амударья и Зеравшан у аральской шемаи С.О.Османов [6] зарегистрировал 26 видов паразитов.

Паразитофауна шемаи до нас в Северном Таджикистане в водохранилище Бахри Точик и р. Сырдарья не исследовалась.

Исследование проводилось в августе 2024 г. На 3-х участках водохранилища Бахри Точик изучено наличие паразитофауны. Из нижнего и среднего участков водохранилища выловлено по 15 экз. рыб. У исследованных рыб было обнаружено 7 видов паразитов (табл. 1).

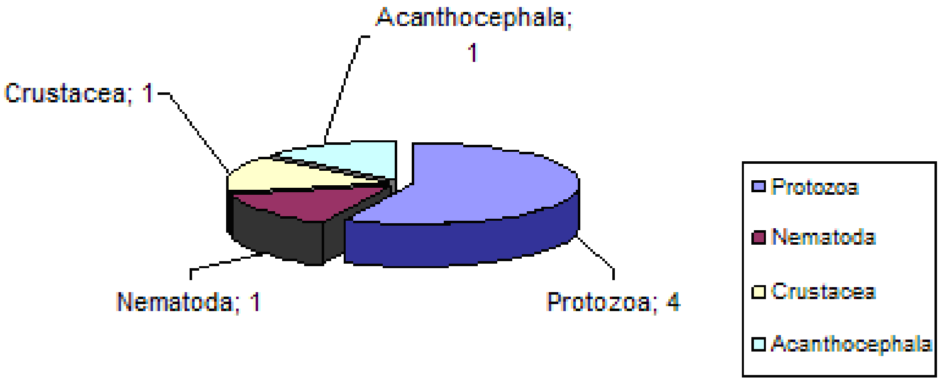


Рис. 1. Диаграмма паразитофауны шемаи из различных участков водохранилища Бахри Точик.

Шемая питается планктоном, мелкой рыбой. Для неё характерны паразиты, связанные в своём развитии с планктонными животными. Из миксоспоридий эта рыба заражается преимущественно видами с медленно опускающимися спорами.

Шемая в водохранилище Бахри Точик совершенно лишена паразитов, за исключением рачка *Ergasilus sieboldi*, видимо перешедшего с сазана. Отсутствие гельминтов вероятно связано с питанием её ветвистоусыми рачками. В нижнем участке шемая инвазирована круглым червём *Rhabdochona denudata*, промежуточным хозяином которого являются подёнки. Из миксоспоридий обнаружены два вида – *Myxidium macrocapsulare* и *Myxobolus nemachili*. В среднем участке из эндопаразитов в кишечнике обнаружен скребень – *Pomphorchyncus laevis* и круглый червь – *Rhabdochona denudate*. Интенсивность заражения скребнем высокая, что указывает на переход этой рыбы на питание бентосом. Обращает на себя внимание заражённость шемаи представителями родов *Trichodina nigra* и *Trichodinella epizootica*.

Таблица 1

Паразитофауна шемаи (*Chalcalburnus chalcoides aralensis*)
из различных участков водохранилища Бахри Точик

№ п/п	Название паразита	Водохранилище Бахри Точик				Нижний участок				Средний участок			
		Интенсивность заражения				интенсивность				интенсивность			
		% заражения	мин.	макс.	ср.	% заражения	мин.	макс.	ср.	% заражения	мин.	макс.	ср.
1	*Myxidium macrocapsulare*	-	-	-	-	13.3	средняя	средняя	-	-	-	-	-
2	*Myxobolus nemachili*	-	-	-	-	13.3	слабая	слабая	-	-	-	-	-
3	*Trichodina rectangli rectangle*	-	-	-	-	-	-	-	-	6.6	средняя	средняя	-
4	*Trichodinella epizootica*	-	-	-	-	6.6	средняя	средняя	-	-	-	-	-
5	*Rhabdochona denudate*	-	-	-	-	6.6	3	3	3	6.6	2	2	2
6	*Pomphorhynchus laevis*	-	-	-	-	-	-	-	-	26,6	1	8	4.3
7	*Ergasilus sieboldi*	73,3	8	80	27	20	1	20	8	-	-	-	-

Примечание: С каждого участка исследовано на наличие паразитов по 15 экз. шемаи; мин. – минимальное количество паразитов, макс. – максимальное.

Таким образом, в нижнем участке водохранилища Бахри точик шемая питается планктоном, в среднем – переходит к питанию бентосом.

В р. Сырдарья в сентябре 2024 г. нами исследовано 13 экз. шемаи и обнаружено 8 видов паразитов (табл. 2). Преобладают паразиты с прямым циклом развития (6 видов). Паразиты со сложным циклом развития представлены двумя видами - *C. skrjabini* и *L. intestinalis*.

Таблица 2

Паразитофауна шемаи (*Chalcalburnus chalcoides aralensis*) из реки Сырдарья

Название паразита		Река Сырдарья		
		% заражённости	интенсивность	экстенсивность
1	*Myxobolus bramae*	25.0	единичные споры	-
2	*Myxidium macrocapsulare*	8.3	единичные споры	-
3	*Myxidium mulleri*	8.3	единичные споры	-
4	*Myxidium pseudodispar*	8.3	единичные споры	-
5	*Dactylogyrus chalcalburnis*	40	35.7	1-28
6	*Nicolla skrjabini*	25	21.7	1-82
7	*Ligula intestinalis*	8.3	0.08	1

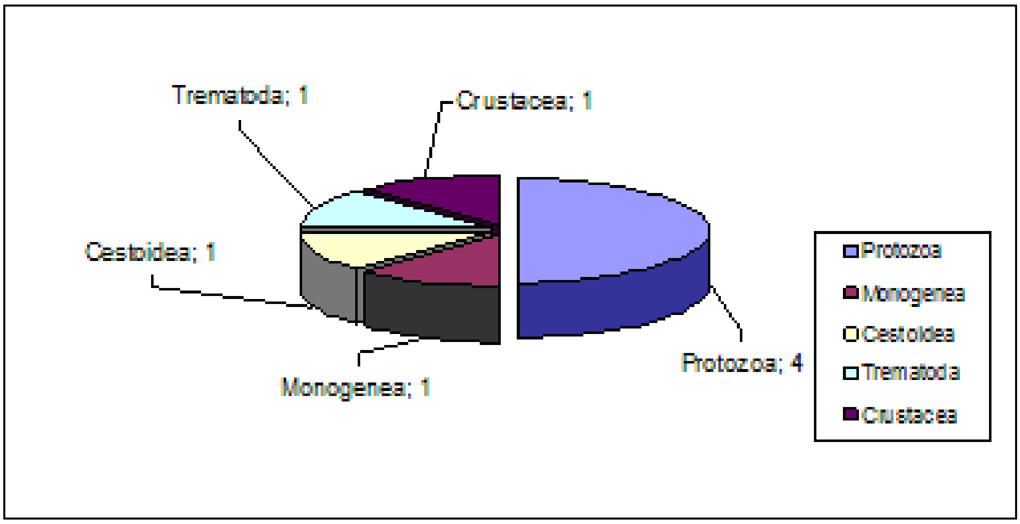


Рис. 2. Диаграмма паразитофауны шемаи (*Chalcalburnus chalcoides aralensis*) из реки Сырдарья.

Специфичный паразит шемаи – *Dactylogyrus chalcalburni*. Заражённость большинством видов паразитов невысокая. Однако в водохранилище и в р. Сырдарья из эктопаразитов высокий процент и высокую интенсивность инвазии показывают *Dactylogyrus chalcalburni* и особенно *Ergasilus sieboldi*. Наибольшую заражённость – *M. вramae* и *C. skrjabini*. Состав паразитов шемаи говорит о том, что она питается и плактоном и бентосом. Это видно из того, что среди миксоспоридий имеются виды с быстро опускающимися и занимающими промежуточное положение по скорости погружения спорами. О питании на первом году жизни планктоном, в частности, копеподами свидетельствует заражённость шемая плецеркоидами – *L. Intestinalis,* о питании бентосом – заражённость трематодами *C. skrjabini*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухамеджанова А.М., Каримов Г.Н. Вопросы охраны и рационального использования запасов аральской шемаи в водохранилище Бахри точик. – Изв. НАНТ. Отд. биол. наук, 2023, №2 (221), с. 20-26.
2. Камилов Г.К. Рыбы водохранилищ Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1973, 221 с.
3. Никольский Г.В. Рыбы Аральского моря. – М.: Изд-во МОИП, 1940. 216 с
4. Догель В.А., Б.Е.Быховский. Фауна паразитов рыб Аральского моря. – Паразитологический сборник, 1934, т. 4, с. 241-346.
5. Османов С.О. Паразитарное состояние рыб Зеравшанских водохранилищ и пути их оздоровления. – Вестн. Каракалп. фил. АН УзбССР, 1964, №4 (18), с. 28-45.
6. Османов С.О. Паразиты рыб Узбекистана. – Ташкент: ФАН, 1971, 531 с.

А.М.МАҲМУДОВ, С.Б.КАРИМОВ, Ш.Р.МИРЗОБАҲОДУР, Ғ.Н.КАРИМОВ*

ПАРАЗИТОФАУНАИ ВОЛАМОҲИИ АРАЛӢ (*CHALCALBURNUS CHALCOIDES ARALENSIS*) ДАР ОБАНБОРИ “БАҲРИ ТОҶИК” ВА ҲАВЗАИ СИРДАРЁ

Донишгохи давлатии Хучанд ба номи академик Б.Гафуров,

***Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,**

***Институти зоология ва паразитологияи ба номи Е.Н.Павловскийи**

АМИ Тоҷикистон

Дар макола дар асоси таҳкикоти бисёрсола ва таҳлили адабиёт паразити воламоҳии арали дар обанбори Бахри Точик ва ҳавзаи Сирдарё дар ҳудуди вилояти Сугд маълумот оварда шудааст. Дар натичаи таххикот муайян карда шуданд, ки дар болооби Бахри Точик, боёноби он инчунин дарёи Сир паразитхои воламохии арали аз хамдигар ба кулли фарк мекунанд.

Калимаҳои калидӣ: воламоҳии аралӣ, обанбори Баҳри Тоҷик, паразитҳо, миксоспоридияҳо, скребниҳо, эктопаразитҳо, трематодаҳо.

A.M.MAKHMUDOV, S.B.KARIMOV, Sh.R.MIRZOBAHODUR, G.N.KARIMOV*

PARASITEFAUNA OF THE ARAL SHEMAI (*CALCALBURNUS CHALCOIDES ARALENSIS*) IN THE BAKHRI TOJIK RESERVOIR AND THE SYRDARYA RIVER

B.Gafurov Khujand State University,
****National Academy of Sciences of Tajikistan,***
****E.N.Pavlovsky Institute of Zoology and Parasitology, NAS of Tajikistan***

The of long-term studies and analysis of literary data on the parasite fauna of the Aral shemaya in the Bakhri Tojik reservoir and in the Syr Darya River basin within the Sogd region are presented. As a result of the studies, it was determined that the parasite fauna of the Aral shemaya in the upper reaches of the Bakhri Tojik reservoir, in its lower reaches and in the Syr Darya River basin are strikingly different from each other.

Key words: *chalcalburnus chaloides aralensis*, Bakhri Tojik reservoir, parasites, myxosporidia, ectoparasites, trematodes.

Сведения об авторах:

Махмудов Ахмаджон Максудович – Худжандский государственный университет им. академика Б.Гафурова, преподаватель кафедры зоологии и физиологии человека и животных;

Каримов Саид Бабаевич – доктор биологических наук, Худжандский государственный университет им. академика Б.Гафурова, профессор кафедры зоологии и физиологии человека и животных;

Мирзобаходур Шахноза Рахмон – доктор биологических наук, профессор, Худжандский государственный университет им. академика Б.Гафурова, заведующая кафедрой зоологии и физиологии человека и животных. E-mail: shahnoza.mirzobahodurova@mail.ru;

Каримов Гафур Набиевич – кандидат биологических наук, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана, старший научный сотрудник. E-mail: gafur-51@mail.ru

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ОРНИТОЛОГИЯ

УДК 598.2/.9(575.3)
Специальность: 1.5.12. Зоология

Г.Д.ГАРИБМАМАДОВ

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРНИТОФАУНУ ДАНГАРИНСКОГО МАССИВА

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана

Поступила в редакцию 12.04.2025 г.

В статье приводятся результаты анализа влияния антропогенного воздействия на орнитофауну Дангаринского массива. Представлены данные об изменениях структуры орнитофауны в результате этих воздействий.

Ключевые слова: орнитофауна, оседлый, гнездящийся, пролётный, пролётно-гнездящийся, зимующий, редкий.

В основу данной работы положены доступные литературные источники, а также материалы, собранные в 2006-2024 гг. в ходе полевых исследований, проведённых в различных природных и антропогенно-преобразованных ландшафтах. Дополнительно использованы данные, полученные в ходе реализации проекта «Bird Life International» и «Контроль за птичьим гриппом, готовность к пандемии среди людей и реагирование на неё», компонента «Здоровье животных», подкомпонента «Мониторинг мигрирующих птиц и выяснение их роли в заносе птичьего гриппа на Дангаринском массиве.

Согласно физико-географическому районированию, Дангаринский массив относится к Кулябской провинции и расположен в междуречье рр. Вахш и Пяндж, между Вахшским хребтом и долиной р. Кызылсу на высоте 550-570 м над ур. м. Северо-западная граница массива проходит по южным склонам Вахшского хребта и гор Сарсаряк. На юге, пересекая долину Тоирсу, его граница доходит до левобережья р. Кызылсу и далее тянется до холмистых возвышенностей, охватывая Сельбурсайское водохранилище. На западе, на окраине массива, расположена долина солёной речки Тоирсу, протекающей по глубокому лёссовому оврагу. По правобережью р. Кызылсу, минуя Кангурт, граница массива доходит до восточных отрогов Вахшского хребта [1]. По середине массива проходят автомобильная и железная дороги, связывающие г. Куляб с гг. Бохтар и Душанбе.

Адрес для корреспонденции: *Гарибмамадов Гарибмамад Давлатмамадович. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, п/я 70, Институт зоологии и паразитологии НАНТ. E-mail garibmamadov-g@mail.ru.*

Дангаринский массив – мощное поднятие площадью более 40 тыс. га, в целом пологое, местами с холмистыми очертаниями, с пышным травянистым покровом весной. Естественная древесная растительность отсутствует. Флора массива типично полупустынная, с преобладанием травянистой растительности. Вегетация растительности начинается с середины февраля, активна в марте-апреле, а с середины мая растения начинают выгорать. В поясе низкорослых мятликово-осочковых полусаванн встречаются такие виды, как *Poa bulbosa* и *Carex pachystylis*. В подгорных песчаных редколесьях произрастают *Salsola Richteri, Haloxylon persicum* и *Danthonia Forsskalii*. Преобладают эфемеровые злаки, такие как *Psilurus aristatus* и *Parapholis incurve*. В верхней полосе встречаются более длительно вегетирующие эфемероиды, главным образом, *Phlomis bucarica*. В лощинах между холмами встречаются виды родов *Tamarix* и *Rosa* и несколько видов рода *Artemisia* [1].

Гидромелиорация, распашка целины и выпас скота являются одними из факторов косвенного воздействия на экосистемы. После строительства Нурекской ГЭС и Нурекского водохранилища на р. Вахш (длина около 70 км, ширина от 800-900 м до 3-4 км) началось обводнение Дангаринского массива. До освоения массив использовался как осенне-зимнее пастбище. К настоящему времени около 40% целинных и залежных земель массива освоено, на них выращиваются зерновые, бахчёвые, кормовые культуры и хлопчатник. В последние два десятилетия активно развивается садоводство.

Освоение Дангаринского массива оказало влияние на состояние его орнитофауны. В начале XX в. на территории массива было отмечено гнездование таких редких и исчезающих представителей орнитофауны, как дрофа (*Otis tarda*), джек (*Chlamydotis undulata*), авдотка (*Burhinus oedicnemus*), чернобрюхий рябок (*Pterocles orientalis*) и белобрюхий рябок (*Pterocles alchata*) [2, 3]. К середине прошлого столетия эти птицы на гнездовье уже не встречались. Также на Дангаринском массиве больше не задерживался стрепет (*Tetrax tetrax*). До 1960-1970 гг. ещё наблюдались стабильные перелёты дрофы, джека и рябков [4-6]. По результатам наших мониторинговых наблюдений, проведённых в 2006-2024 гг., в пределах массива изредка перелетают упомянутые птицы.

Освоение земель под посевы зернобобовых культур способствовало увеличению численности водоплавающих, околоводных, крупных и мелких зерноядных птиц. Проведённый за последние два десятилетия мониторинг численности зимующих водоплавающих и околоводных птиц на территории Дангаринского массива и в окрестностях Сельбурсайского водохранилища показал большое скопление птиц, относящихся к отрядам Anseriformes, Gruiformes, Charadriiformes и Passeriformes. Установлено, что многие виды зимующих птиц на кормёжке предпочитают пахотные и целинные земли Дангаринского массива, а на ночь слетаются на Сельбурсайское водохранилище, расположенное южнее массива.

Сельбурсайское водохранилище, расположенное на правобережье р. Кызылсу, привлекает зимующих птиц на водопой и ночёвку со всего Дангаринского массива.

Наличие этого водохранилища на юго-востоке массива является важным экологическим фактором, играющим значимую роль в скоплении на зимовке, перелёте и гнездовании нескольких сотен тысяч особей водоплавающих, околоводных, журавлей, чаек, дневных, ночных хищных и воробьиных. По данным учётов численности зимующих птиц, на территории Дангаринского массива ежегодно зимует более 18 тыс. птиц, среди которых преобладают большой крохаль (*Mergus merganser*), хохлатый чернеть (*Aythya fuligula*), красноголовый нырок (*Aythya ferina*), красноносый нырок (*Netta rufina*), свиязь (*Anas penelope*), серая утка (*Anas strepera*), кряква (*Anas platyrhynchos*), огарь (*Tadorna ferruginea*) и серый гусь (*Anser anser*). Раннее И.А.Абдусалямовым в 2003-2004 гг. на полях с озимыми посевами пшеницы были отмечены до 500 особей серых журавлей (*Grus grus*) [7]. В 2021 г. во время зимних учётов нами было подсчитано около 1650 особей журавлей. В Дангаринском массиве на зимовке встречаются такие виды птиц, как орёл-карлик (*Hieraaetus pennatus*), обыкновенный канюк (*Buteo buteo*), курганник (*Buteo rufinus*), ястреб-перепелятник (*Accipiter nisus*), полевой лунь (*Circus cyaneus*), степной лунь (*Circus macrourus*), рыжеголовый сапсан (*Falco peregrinus babylonicus*), сизый голубь (*Columba livia*), чернобрюхий рябок (*Pterocles orientalis*) и др. Зимующие стаи степного жаворонка (*Melonocorypha calandra*) в пределах массива достигают десятков тысяч особей.

Появление новых населённых пунктов в Дангаринском массиве, а также фруктовых садов и посевных полей в их окрестностях создало возможности для расселения и гнездования представителей различных видов птиц: чёрный стриж (*Apus apus*), белобрюхий стриж (*Apus melba*), золотистая щурка (*Merops apiaster*), зелёная щурка (*Merops superciliosus*), сизоворонка (*Coracias garrulus*), удод (*Upupa epops*), степной жаворонок (*Melonocorypha calandra*), хохлатый жаворонок (*Galerida cristata*), полевой жаворонок (*Alauda arvensis*), деревенская ласточка (*Hirundo rustica*), горный конёк (*Anthus spinoletta*), туркестанская белая трясогузка (*Motacilla alba personata*), чёрная каменка (*Oenanthe picata*), чёрный чекан (*Saxicola carpata*) и др. По р. Гарауты в промоинах и лёссовых нишах гнездятся обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*), домовый сыч (*Athene noctua*), сплюшка (*Otus scops*) и филин (*Bubo bubo*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Таджикистан: природа и природные ресурсы. – Душанбе: Дониш, 1982, 600 с.
2. Иванов А.И. Птицы Таджикистана. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1940, 300 с.
3. Иванов А.И. Птицы Памиро-Алая. – Л.: Наука, 1969, 448 с.
4. Абдусалямов И.А. Фауна Таджикской ССР. Т. 19, ч. 1: Птицы. – Душанбе: Дониш, 1971, 299 с.
5. Абдусалямов И.А. Фауна Таджикской ССР. Т. 19, ч. 2: Птицы. – Душанбе: Дониш, 1973, 250 с.
6. Абдусалямов И.А. Фауна Таджикской ССР. Т. 19, ч. 3: Птицы. – Душанбе: Дониш, 1977, 279 с.
7. Абдусалямов И.А. Сведения по учёту серых журавлей в Таджикистане в 2003-2004 гг. – Информационный бюллетень №7-8 Международного фонда охраны журавлей. – Москва, 2004, с. 74-76.

Г.Д.ГАРИБМАМАДОВ

ТАЪСИРОТИ ОМИЛҲОИ АНТРОПОГЕНӢ БА ОРНИТОФАУНАИ НОҲИЯИ ДАНҒАРА

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

Институти зоология ва паразитологияи ба номи Е.Н.Павловский АМИ Тоҷикистон

Дар мақола натиҷаҳои таҳлили таъсироти антропогенӣ ба фаунаи парандагони массиви Данғара оварда шудааст. Маълумот оид тағйиротҳое, ки дар сохтори фаунаи парандагон зери ин таъсирот ба вуқуъ омадааст, оварда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: орнитофауна, муқимӣ, лонагузор, кӯчанда, кӯчанда-лонагузор, фосила-парвоз, зимистонгузаронанда, нодир.

G.D.GARIBMAMADOV

THE IMPACT OF ANTHROPOGENIC INFLUENCE ON THE AVIFAUNA OF THE DANGARA MASSIF

National Academy of Sciences of Tajikistan,

E.N.Pavlovskyi Institute of Zoology and Parasitology, NAS of Tajikistan

The results of the analysis of the impact of anthropogenic influence on the avifauna of the Dangara massif are presented. It provides data on the current changes in the structure of the avifauna as a result of these impacts**.**

Key words: avifauna, sedentary, breeding, migratory, migratory-breeding, wintering, rare.

Сведения об авторе:

Гарибмамадов Гарибмамад Давлатмамадович – кандидат биологических наук, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского Национальной академии наук Таджикистана, старший научный сотрудник Отдела экологии наземных позвоночных животных. E-mail: garibmamadov-g@mail.ru.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

УДК 616.619. 995.575
Специальность: 1.5.17. Паразитология

Б.И.ИБРОХИМЗОДА

СМЕШАННАЯ ИНВАЗИЯ – ОДНО ИЗ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЁННЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПАРАЗИТИЗМА СРЕДИ ЖИВОТНЫХ В ТАДЖИКИСТАНЕ

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана
Поступила в редакцию 20.04.2025 г.

В статье приведены данные о множественной инвазии молодняка и взрослых сельскохозяйственных и диких животных паразитами. Среди ягнят выявлены ассоциированные инвазии 3-6 видами, у молодняка мелкого рогатого скота в возрасте от 1 до 2-х лет 10-14 видами, у взрослых животных (старше 3-х лет) 8-12 видами. У телят выявлены микст-инвазии 4-7 видами, у молодняка крупного рогатого скота в возрасте от 1 до 2-х лет 6-10 видами, у взрослых животных (старше 3-летнего возраста) 5-8 видами нематод. При смешанной инвазии кроме гельминтов были выявлены и другие виды паразитов.

Ключевые слова: смешанная инвазия, наматоды, мелкий и крупный рогатый скот, Таджикистан, баран Марко Поло, винторогий козёл.

Паразитарные болезни имеют повсеместное распространение: болеют все виды домашних и диких животных. Огромный экономический ущерб животноводству наносят гельминтозы. В организме животных редко встречается один вид паразита, чаще они наблюдаются в ассоциации и находятся в сложных взаимоотношениях с организмом хозяина. Нередко гельминты параллельно воздействуют на организм животного, однако имеется и конкуренция между разными видами. Например, в местах паразитирования фасциол в желчных путях печени не наблюдаются дикроцелии. В сычуге не обнаруживается совместное паразитирование гемонхусов и нематодирусов, в лёгких не выявляется множественная инвазия протостронгилюсов, цистокаулюсов и мюллериусов [1]. Среди животных широко распространены и наносят большой экономический ущерб желудочно-кишечные и дыхательные нематодозы (в виде смешанных инвазий), цестодозы, трематодозы и эймериозы, а также подкожные и носоглоточные оводы и т.п. [2].

Адрес для корреспонденции: *Иброхимзода Бехруз Иброхим. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, п/я 70, Институт зоологии и паразитологии НАНТ. E-mail: behruz.0289@mail.ru.*

Материалы и методы исследования

Материалы для исследований были собраны на убойных пунктах и в животноводческих хозяйствах Центрального и Южного Таджикистана в период 2012-2025 гг. В работе использовали метод академика К.И.Скрябина неполного гельминтологического вскрытия животных [3]. Также были использованы методы Фьюллеборна, Бермана-Орлова и Вайда [4, 5]. Были исследованы пробы фекалий более 3000 голов мелкого и 800 голов крупного рогатого скота, предварительно разделённых на 3 возрастные группы. Кроме того, было проанализировано более 200 проб фекалий баранов Марко Поло и более 100 проб фекалий винторогих козлов, около 200 проб фекалий яков, собранных с Восточного Памира и района Ш.Шохин Хатлонской области. Клинически обследовано более 200 голов яков на Восточном Памире, а также исследованы многочисленные комплекты органов желудочно-кишечного и дыхательного тракта домашних животных.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные данные показали, что в пищеварительном и лёгочном трактах овец и крупного рогатого скота выявлены только ассоциированные инвазии нематод (табл.).

Таблица

Полиинвазии нематод у крупного и мелкого рогатого скота
в Центральном и Южном Таджикистане

№ н/п	Вид гельминта	Мелкий рогатый скот			Крупный рогатый скот		
		ягнята	молодняк от 1 до 2 лет	взрослые животные	телята	молодняк от 1 до 2 лет	взрослые животные
1	*Chabertia ovina*	●	●	●	●	●	●
2	*Bunostomum phlebotomum*	○	●	●	○	●	●
3	*Bunostomum trigonocephalum*	●	●	●	○	●	○
4	*Oesophagostomum radiatum*	○	●	●	○	○	○
5	*Oesophagostomum venulosum*	○	●	○	○	○	○
6	*Oesophagostomum columbianum*	○	○	○	○	○	○
7	*Trichostrongylus axei*	●	●	●	○	●	●
8	*Trichostrongylus probolurus*	○	○	○	○	○	○
9	*Trichostrongylus colubriformis*	○	●	○	○	○	○
10	*Trichostrongylus vitrinus*	○	○	○	○	○	○
11	*Ostertagia ostertagi*	○	●	●	○	●	●
12	*Ostertagia circumcincta*	○	○	○	○	○	○
13	*Ostertagia occidentalis*	○	○	○	○	○	○
14	*Ostertagia trifurcata*	○	○	○	○	○	○
15	*Marshallagia marshalli*	○	●	●	○	○	○
16	*Cooperia oncophora*	○	●	●	○	●	○
17	*Haemonchus contortus*	●	●	●	●	●	●
18	*Nematodirus spathiger*	●	●	●	●	●	●
19	*Nematodirus filicollis*	○	○	○	○	○	○
20	*Trichocephalus ovis*	○	●	●	○	○	○
21	*Trichocephalus skrjabini*	○	○	○	○	○	○
22	*Neoascaris vitulorum*	○	○	○	●	○	○
23	*Thelazia rhodesi*	○	○	○	●	●	●
24	*Thelazia Skrjabini*	○	○	○	●	●	●
25	*Dictyocaulus filaria*	●	●	●	●	○	○

Примечание: ● – обнаружены гельминты, ○ – отсутствие гельминтов

У ягнят до одного года при полиинвазии регистрируются 7 видов нематод пищеварительного тракта – *C. ovina, B. trigonocephalum, H. contortus, T. axei, N. spathiger, D. filaria,* причём первые 3 вида - *H. contortus, N. spathiger* и *B. trigonocephalum* обнаруживаются чаще и с разной экстенс- и интенсинвазированностью.

Полиинвазия нематод пищеварительного и лёгочного тракта в организме овец в возрасте от 1 до 2-х лет представлена 14 видами гельминтов – *C. ovina, B. phlebotomum, B. trigonocephalum, O. radiatum, O. venulosum, T. axei, T. colubriformis, O. ostertagi, M. marshalli, C. oncophora, H. contortus, N. spathiger, T. ovis, D. filaria.*

Наиболее часто регистрируются виды *H. contortus, N. spathiger, B. trigonocephalum, C. ovina, O. radiatum, M. marshalli, O. ostertagi* с разной степенью инвазированности. У взрослых овец при множественной инвазии выявлено 12 видов: *C. ovina, B. phlebotomum, B. trigonocephalum, O. radiatum, T. axei, O. ostertagi, M. marshalli, C. oncophora, H. contortus, N. spathiger, T. ovis, D. filaria.* Необходимо отметить, что у овец разного возрастного состава при полиинвазии к доминирующим видам можно отнести: *T. axei, H. contortus, N. spathiger, B. trigonocephalum, C. ovina, B. phlebotomum* и *O. radiatum.*

У телят до 1-ого года при полиинвазии найдено 7 видов нематод – *C. ovina, H. contortus, N. spathiger, Neoascaris vitulorum, Thelazia rhodesi, T. skrjabini, Dictyocaulus filaria.* В большинстве случаев при ассоциативной инвазии обнаруживаются *H. contortus, Neoascaris vitulorum, Thelazia rhodesi* в различной интенс- и экстенсинвазированности. Смешанная форма инвазии нематод в организме крупного рогатого скота в возрасте от 1 до 2-х лет представлена 10 видами гельминтов – *C. ovina, B. phlebotomum, B. trigonocephalum, T. axei, O. ostertagi, C. oncophora, H. contortus, N. spathiger, T. rhodesi, T. skrjabini.* Часто встречающимися видами являются *T. axei, H. contortus, N. spathiger, T. rhodesi, T. Skrjabini, C. ovina, B. trigonocephalum.* У взрослых животных при полиинвазии выявлено 8 видов паразитов: *C. ovina, B. phlebotomum, T. axei, O. ostertagi, H. contortus, N. spathiger, T. rhodesi, T. skrjabini.*

Необходимо отметить, что у мелкого рогатого скота при микст-инвазии были обнаружены и несколько видов представителей рода *Eimeria* (*E. arloingi, E. ovinoidalis, E. ahsata*) и у крупного рогатого скота: *E. zurnii, E. bovis, E. auburnensis, E. ellipsoidalis, E. bukidnonensis.* У мелкого рогатого скота при ассоциативной инвазии также были зарегистрированы личинки носоглоточного овода рода *Oestrus* (*O. ovis*) и у крупного рогатого скота часто выявлялись личинки подкожных оводов рода *Hypoderma (H. bovis, H. lineatum)* при высоких показателях экстенс- и интенсинвазированности. Кроме того, надо отметить, что в пробах баранов Марко Поло и винторогих козлов выявлены только 2 вида гельминтов – представители рода *Nematodirus spp: Nematodirus spathiger* и *Nematodirus filicollis* [6]. Данные паразиты также были обнаружены у местных мелких жвачных животных, но в пробах крупного рогатого скота и яков не были зарегистрированы, хотя эти животные выпасаются в пастбищном периоде вместе. У клинически обследованных яков были выявлены личинки подкожного овода вида *Hypoderma sinense.* Данный вид отличается от 2-х предыдущих, которые обнаружены у крупного рогатого скота на территории Центрального, Южного и Северного Таджикистана. Факт, что *H. sinense* является отдельным видом подтверждён генетическим анализом, проведённым китайскими учёными [6].

Заключение

Установлено, что у молодняка и взрослых животных часто встречаются смешанные инвазии. Среди ягнят зарегистрированы ассоциированные инвазии 3–6 видами, у молодняка мелкого рогатого скота в возрасте от 1 до 2-х лет - 10–14 видами, у взрослых животных (старше 3-х лет) 80-12 видами. У телят выявлены микст-инвазии 4–7 видами, у молодняка крупного рогатого скота в возрасте от 1 до 2-х лет - 6-10 видами, у взрослых животных (старше 3-х лет) 5-8 видами нематод. При смешанной инвазии кроме гельминтов были выявлены и другие виды паразитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев А. М., Ахмедрабаданов Х.А., Дефтанов В.М. и др. Гельминтозы – ассоциативные болезни овец в Дагестане. – Мат-лы науч. конф. ВОГ. – М., 2003, вып. 4, с. 47–51.
2. Абрамян В.В. Распространение кишечных нематодозов овец в Армении. – Ветеринария, 2000, №6, с. 28-29.
3. Скрябин К.И., Шихаболова Н.П., Шульц Р.С. и др. Определитель паразитических нематод. Стронгиляты. – М.: АН СССР, 1952, т. III, 890 с.
4. Абуладзе К.И., Акбаев М.Ш., Москвин С.Н. Павлова Н.В., Потёмкин В.И., Степанов А.В. Практикум по диагностике инвазионных болезней сельскохозяйственных животных – М.: Колос, 1984, 256 с.
5. Акбаев М.Ш. Практикум по диагностике инвазионных болезней сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 2006, 434 с.
6. Wei Li, Hitoshi Ano, Jinghua Jin, Tesuo Nasu, Younquan Ma, Xiyan Zhu, Susumu Makimura. Cytochrome oxidase I gene sequence of Hypoderma sinense infecting yaks in the Qinghai-Tibet high plateau of China. – Vet. Parasitol., 2004, v. 124 (1-2), pp. 432-440. DOI: 10.1016/j.vetpar.2004.03.022.

Б.И.ИБРОҲИМЗОДА

ИНВАЗИЯИ ОМЕХТА – ЯКЕ АЗ ЗУҲУРОТИ НОМАТЛУБ ДАР БАЙНИ ҲАЙВОНОТ ДАР ШАРОИТИ ТОҶИКИСТОН

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

Институти зоология ва паразитологияи ба номи Е.Н.Павловскийи АМИ Тоҷикистон

Дар мақола маълумот дар бораи сироятёбии омехтаи чорвои ҷавон ва калонсол аз муфтхӯрҳо оварда шудааст. Дар байни барраҳо 3-6 намуд ва дар байни ҷавонаҳои чорвои хурди шохдори аз 1 то 2 сола 10-14 намуд, дар чорвои калонсол (аз 3 сола боло) нематодаҳо ошкор карда шудаанд. Дар гусолахо ҳангоми инвазияи омехта 4-7 намуд, дар чорвои чавони аз 1 то 2 сола 6-10 намуд, дар чорвои калонсол (аз 3 сола боло) 5-8 намуди нематодаҳо ба қайд гирифта шудаанд. Дар инвазияҳои омехта ғайр аз гиҷҷаҳо дигар намудҳои муфтхӯрҳо низ дарёфт карда шуданд.

Калимаҳои калидӣ: инвазияи омехта, нематодаҳо, чорвои хурд ва калони шохдор, Тоҷикистон, гӯсфанди Марко Поло, бузи пармашох.

B.I.IBROKHIMZODA

MIXED INVASION IS ONE OF THE UNDESIRABLE PHENOMENA AMONG ANIMALS IN TAJIKISTAN

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

The article presents data on multiple invasions of young and adult animals by parasites. Among lambs, associated invasions by 3-6 species were identified, among young small cattle aged 1 to 2 years, by 10-14 species, and among adult animals (over 3 years of age), by 8–12 species. Mixed invasions of 4-7 species were detected in calves, 6-10 species in young cattle aged 1 to 2 years, and 5-8 species in adult animals (over 3 years of age). In addition to helminths, other species of parasites were detected in mixed invasions.

Key words: mixed invasion, namatodes, small and large cattle, Tajikistan, Marco Polo sheep, Markhor goats.

Сведения об авторе:

Иброхимзода Бехруз Иброхим – кандидат ветеринарных наук, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ, старший научный сотрудник Отдела паразитологии. E-mail: behruz.0289@mail.ru.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 633.11:581.19:633.112
Специальность: 1.5.21. Физиология и биохимия растений

У.К.АЛИЕВ, Н.Х.НОРКУЛОВ, Н.ДИЛОВАРОВА,
И.С.КАСПАРОВА, С.Ф.САЙДАЛИЗОДА*

СОСТОЯНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ И ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ В УСЛОВИЯХ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана,
****Таджикский национальный университет***

Поступила в редакцию 25.04.2025 г.

В статье приводятся результаты изучения влияния почвенной засухи на фотосинтетические пигменты и активность перекисного окисления липидов в листьях различных сортов картофеля. Показано, что почвенная засуха оказывает существенное влияние на содержание фотосинтетических пигментов в клетках растений и их соотношение, независимо от сорта, но разнонаправленно. Нарушение синтеза хлорофилла а и каротиноидов, очевидно, провоцирует в клетках растений окислительный процесс, сопровождающийся образованием малонового диальдегида (МДА), который характеризует активность перекисного окисления липидов (ПОЛ). Показано, что уменьшение почвенной влаги до 55% ППВ на глубине 20 см активирует ПОЛ и приводит к накоплению МДА у всех изученных сортов картофеля от 2.9 до 3.45 мкмоль/г сырой массы.

Ключевые слова: картофель, фотосинтетические пигменты, засуха, сорт, хлорофилл, перекисное окисление липидов.

Условия среды оказывают существенное влияние на физиологические параметры растений, при этом ответная реакция направленна на поддержании функции клеток при различных стрессовых воздействиях. Засуха является одним из абиотических факторов, играющем существенную роль в снижении продуктивности растений, в том числе и такой важной продовольственной культуры как картофель [1-4].

Для создания засухоустойчивых сортов картофеля используются различные технологии, такие как межвидовая гибридизация с дикими формами, клеточная селекция,

---

Адрес для корреспонденции: *Алиев Умед Курбонович. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана. E-mail: umed.aliev.1971@mail.ru*

разрабатываются различные методы для поиска маркеров устойчивости к засухе [5-7], что позволяет прогнозировать устойчивость растений на ранних этапах онтогенеза.

Дефицит воды в растениях приводит к нарушению таких физиолого-биохимических процессов, как торможение роста, изменение ультраструктуры органелл, синтез интермедиантов фенольных соединений в различных частях растений (лист, корень), а также может воздействовать на пигментный аппарат и фотосистемы в целом [8, 9]. Происходящие изменения некоторых компонентов клетки в условиях неблагориятных факторов среды могут привести к снижению фотоситетической способности растений, которая во многом определяется состоянием пигментного аппарата. В то же время степень повреждения клетки в условиях действия неблагоприятных факторов среды зависит не только от вида растений, сорта, но и от продолжительности и степени стрессового воздействия. Одной из наиболее значимых систем поддержки клеточной функции в условиях стресса является состояние пигментного аппарата растений [4, 10].

Об изменении содержания зелёных пигментов в условиях засухи имеются многочисленные литературные данные [11, 12]. Показано, что переход из *in vitro* в *ex vitro* существенно влияет на формирование светособирающего комплекса (ССК) фотосистемы, а соотношение хлорофиллов является параметром, определяющим адаптацию растений к стрессовым факторам [13]. Более того, установлено, что хлорофилл a более чувствителен, чем хлорофилл b, к недостатку влаги. Нарушение состояния пигментов светособирающего комплекса оказывает влияние на активацию перекисного окисление липидов (ПОЛ). Однако вопросы взаимосвязи состояния пигментного аппарата и антиоксидантной системы у новых сортов картофеля таджикской селекции в условиях почвенной засухи остаются малоизученными.

Цель работы заключалась в изучении содержания фотосинтетических пигментов и перекисного окисления липидов у различных сортов картофеля в условиях почвенной засухи.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследования использовали отечественные сорта картофеля: Таджикистан, АН-1, Рашт, Файзабад, а также зарубежные сорта Пикассо и Гала.

Содержание фотосинтетических пигментов определяли согласно [14] при 55% и 67% полной почвенной влагоёмкости почвы (ППВ). Для анализа использовали листья растений картофеля, которые растирали в 2 мл 96% этанола и центрифугировали в течение 5 мин. при 9000 об/мин (Eppendorf, Польша). Осадок промывали спиртом до полного извлечения пигментов. Оптическую плотность спиртового раствора измеряли при длинах волн 665, 649, 644 и 440 нм на спектрофотометре *Ultraspec II* (Швеция).

Содержание фотосинтетических пигментов определяли по формуле:

$$A = C \cdot V / 1000 \cdot m,$$

где

A – содержание пигментов мг/г сырой массы;

C – концентрация пигментов в мг/л;

V – объём вытяжки в мл;

m – масса навески, г.

Концентрацию пигментов (С) определяли по формуле:

$$\text{Chl a} = 13.7 \cdot \text{E}665 - 5.76 \cdot \text{E}649$$

$$\text{Chl b} = 25.3 \cdot \text{E}644 - 7.60 \cdot \text{E}665$$

$$\text{C kar} = 4.695 \cdot \text{E}440 - 0.268 \cdot \text{Chl a} + \text{b},$$

где Е – оптическая плотность вытяжки соответственно при 665, 649, 644 и 440 нм.

Перекисное окисление липидов (ПОЛ) определяли по реакции с тиобарбитуровой кислотой (ТБА) по [15]. Почвенную влагу определяли на глубине 20 см с помощью автоматического влагометра (США).

Эксперимент проводился в трёх биологических и аналитических повторностях. Статистический анализ полученных данных проводили с использованием программы *Microsoft Exel* 2010.

Результаты исследования и их обсуждение

Как показывают наши исследования при 67% влажности почвы на глубине 20 см содержание зелёных пигментов у изученных сортов картофеля, отличается незначительно (табл.). Коэффициенты вариации содержания хлорофилла a, b, их суммы и соотношение зелёных пигментов лежат в пределах от 2.5 до 9.4%. Причём, большая степень изменчивости наблюдается для хлорофилла b (8.7%) и каротиноидов (20%), что отражает генотипическую вариабельность этих показателей.

Отношение хлорофилла a/b наблюдалось на уровне 2.06 у сорта Файзабад и 2.58 у сорта Рашт. Соотношение хлорофиллов у сорта Таджикистан – 2.36, у сорта АН-1 - 2.51, сорта Пикассо – 2.21 и Галла – 2.64 мг/г сырой массы. Полученные данные свидетельствуют о том, что при оптимальной водообеспеченности, у исследованных сортов содержание фотосинтетических пигментов отличалось незначительно.

Таблица

Содержание фотосинтетических пигментов при почвенной засухе (мг/г сырой массы)

Сорта	67% ППВ					
	Хл a	Хл b	Хл (a+b)	Хл a/b	Каротиноиды	Хл (a+b)/Кар
Таджикистан	1.090	0.463	1.56	2.36	0.085	18.35
Рашт	1.067	0.412	1.48	2.58	0.060	24.67
АН-1	1.067	0.425	1.49	2.51	0.081	18.40
Файзабад	1.108	0.492	1.60	2.06	0.089	17.98
Пикассо	1.080	0.415	1.59	2.21	0.061	26.07
Гала	1.030	0.389	1.44	2.64	0.055	26.18
Коэффициент вариации, %	2.5	8.7	4.3	9.4	20.6	18.6

Продолжение таблицы

Сорта	55% ППВ					
	Хл a	Хл b	Хл (a+b)	Хл a/b	Каротиноиды	Хл (a+b)/Кар
Таджикистан	0.890	0.403	1.24	2.20	0.066	18.79
Рашт	0.820	0.414	1.16	1.85	0.041	28.29
АН-1	0.895	0.455	1.25	1.97	0.066	18.94
Файзабад	0.855	0.402	1.15	2.12	0.038	30.26
Пикассо	0.669	0.387	1.16	1.72	0.026	44.62
Гала	0.585	0.366	0.95	1.61	0.044	21.59
Коэффициент вариации, %	16.4	7.4	9.4	12.0	34.3	36.3

При снижении влажности почвы до 55% ППВ содержание хлорофилла a достоверно снижается в среднем на 18.3% у сорта Таджикистан, у сорта Рашт на 23.1%, у сорта АН-1 на 16.1%, у сорта Файзабад на 22.8%, а у сортов Пикассо и Гала этот показатель уменьшается на 38 и 43% соответственно, что свидетельствует о большей устойчивости к почвенной засухе пигментной системы сортов Таджикистан и АН-1 по сравнению с другими сортами. Наибольшую чувствительность к почвенной засухе по содержанию хлорофиллов проявили сорта Пикассо и Гала. Снижение содержания хлорофилла a в среднем по сортам при 55% влагоёмкости почвы составляет 26%. Коэффициент вариации содержания хлорофилла a в условиях водного дефицита составил 16.4%, то есть этот показатель возрос на 14% по отношению к контролю. В условиях дефицита почвенной влаги также наблюдается снижение содержания хлорофилла b. Изменение уровня хлорофилла b при 55% влажности почвы составляло не более 10% от контроля (67% ППВ), что свидетельствует о большей устойчивости этого пигмента к условиям засухи. Коэффициент вариации для хлорофилла b практически не изменился, наблюдается даже его незначительное снижение. Снижения влагообеспеченности почвы до 55% ППВ привело также к уменьшению суммы зелёных пигментов и соотношению хлорофиллов a/b у всех изученных сортов, но в разной степени. Незначительное снижение соотношения хлорофиллов a/b наблюдалось у сорта Таджикистан, наибольшее – у сортов Гала и Пикассо – 1.61 и 1.72 (на 22 и 39% соответственно). Условия засухи привели к увеличению коэффициента вариабельности как суммы хлорофиллов, так и соотношения хлорофиллов a/b (на 2.5%). Необходимо отметить, что наблюдаемые изменения содержания суммы зелёных пигментов и их соотношения отражают различную реакцию исследованных сортов к развитию водного дефицита, и, вероятно, их адаптивность.

Таким образом, полученные данные свидетельствует о большей чувствительности хлорофилла a к почвенной засухе, чем хлорофилла b.

Засуха при определённых условиях может оказать влияние на многие физиолого-биохимические процессы через экспрессию генетического аппарата растений. Как показывают полученные данные, при почвенной засухе у изученных нами сортов наблюдается снижение содержания фотосинтетических пигментов, особенно хлорофилла a, что является следствием ингибирования активности ферментов, участвующих в биосинтезе хлорофиллов и возрастанием активности хлорофиллазы, приводящей к деградации хлорофилла. Наблюдаемые нами изменения содержания хлорофиллов отразились на их соотношении – показателе, отражающем сбалансированность фотосинтетических процессов, связанных с функционированием фотосистем [8]. В то же время, в ряде работ показана относительная устойчивость к водному стрессу ФСI и ФСII [16]. Возможно, эти противоположные точки зрения обусловлены различной реакцией генотипов на продолжительность действия почвенной засухи.

Таким образом, почвенная засуха оказывала существенное влияние на содержание фотосинтетических пигментов и их соотношение в клетках растений картофеля, независимо от генотипа.

В ходе проведения исследований было установлено, что все изученные сорта картофеля в условиях засухи отличались от контроля более низким содержанием не только хлорофиллов, но и каротиноидов, которые в растениях не только защищают фотосинтетический аппарат от фотоокисления, а также являются антиоксидантами и структурными элементами фотосистем. Среднее значение содержания суммы каротиноидов при засухе составило 65% от контроля, а коэффициент вариации увеличился с 20% в контроле до 34%, что свидетельствует о влиянии низкой влагообеспеченности на более существенное проявление сортовых различий по содержанию каротиноидов. У сортов Пикассо и Файзабад уровень каротиноидов снизился на 57% по отношению к условиям оптимального влагообеспечения, у остальных сортов уменьшение содержания каротиноидов составило от 18 до 31%. Одной из причин снижения уровня каротиноидов в нашем эксперименте может являться повреждение белковых комплексов тиллакоидных мембран хлоропластов, происходящее в условиях засухи. Результаты определения соотношения суммы хлорофиллов к каротиноидам показали, что в условиях оптимальной водообеспеченности этот показатель варьирует от 18.35 до 26.18 при среднем значении 21.94 и коэффициенте вариации 18.6%. Высокие значения отмечены у сортов Рашт, Пикассо и Гала, а минимальные – у сортов Таджикистан, АН-1 и Файзабад (18.35, 18.40 и 17.98 соответственно). Если придерживаться мнения В.Г.Ладыгина, это соотношение указывает на степень адаптивности растений к неблагоприятным условиям [18, 19], то есть чем меньше соотношение, тем выше устойчивость. Однако в условиях дефицита почвенной влаги возрастает не только среднее значение соотношения Хл/Кар, но и коэффициент вариации (36.3%). Представляет особый интерес тот факт, что минимальные значения соотношения суммы хлорофиллов к каротиноидам отмечаются как при 67% ППВ, так и в условиях дефицита почвенной влаги (55% ППВ) у сортов Таджикистан и АН-1. Это может быть показателем высокой устойчивости этих сортов к неблагоприятным факторам среды, что, безусловно, требует дальнейших исследований.

Нарушение синтеза хлорофиллов и каротиноидов или их деградация сопровождалось развитием перекисного окисления липидов, индикатором которого является образование малонового диальдегида (МДА). Наши опыты показали, что уменьшение почвенной влаги сказывается на активации ПОЛ (рис.). Как видно из приведённых данных, при 67% ППВ уровень МДА у всех изученных сортов картофеля изменяется от 2.9 до 3.45 мкмоль/г сырой массы. У сортов Таджикистан, Рашт, АН-1 и Файзабад значения МДА варьируют в пределах 2.62-2.93 мкмоль/г сырой массы, а у сортов Пикассо и Галла это значение несколько выше и составляет от 4.69 до 7.31 мкмоль/г сырой массы соответственно. При достижении почвенной засухи 55% ППВ резко увеличивается активность ПОЛ у всех изученных сортов, но в разной степени. У сортов Таджикистан, Рашт, АН-1 и Файзабад уровень МДА при засухе и составляет примерно 12 мкмоль/г сырой массы, у сортов Пикассо и Галла – 16 и 23 мкмоль/г сырой массы соответственно, что указывает на более высокую активность ПОЛ у зарубежных сортов.

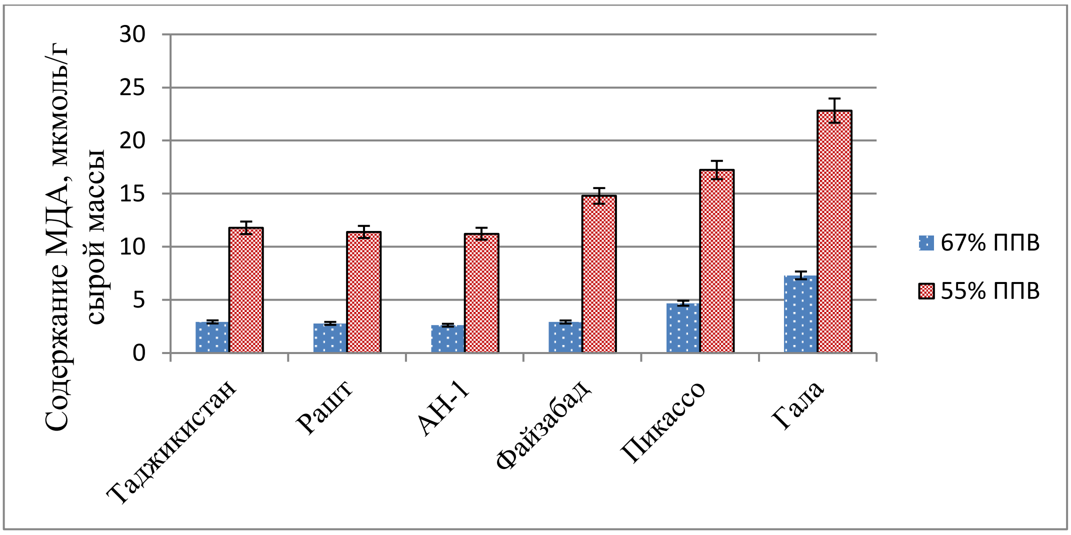


Рис. Активность перекисного окисление липидов (ПОЛ) в листьях картофеля при почвенной засухе (мкмоль/г сырой массы).

Следует отметить что, накопление продуктов ПОЛ – МДА у сортов Таджикистан, Рашт, АН-1, Файзабад увеличивается при засухе и составляет в среднем 12 мкмоль/г сырой массы, а у сортов Пикассо и Галла этот показатель достигает 16 и 23 мкмоль/г сырой массы соответственно, то есть у инвазивных зарубежных сортов активность ПОЛ в 2 раза выше, чем у местных сортов.

Таким образом, полученные данные показывают, что новые отечественные сорта картофеля отличаются от зарубежных сортов низким уровнем активности ПОЛ и, следовательно, характеризуются повышенным содержанием антиоксидантных систем защиты в условиях стрессорного воздействия. Более того, необходимо отметить, что высокая антиоксидантная система у отечественных сортов существенно влияет на состояние фотосинтетических пигментов и, следовательно, отражается на продуктивности растений.

Эти результаты предполагают, что при низкой полной почвенной влагоёмкости происходит разбалансировка между генерацией активных форм кислорода и системами антиоксидантной защиты, снижающей или усиливающей образование МДА, что отражается на урожайности картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. Изд. 2-е преработанное и доп. – М.: Высшая школа, 2006, 743 с.
2. Фицуро Д.Д., Маханько В.Л., Сердюков В.А., Гастило Д.С. Влияние почвенной засухи в период вегетации на продуктивность сортов и гибридов картофеля. – Картофелеводство, 2020, №28 (1), с. 24-36. https://doi.org/10.47612/0134-9740-2020-28-24-36
3. Kapoor D., Bhardwaj S., Landi M., Sharma A., Ramakrishnan M., Sharma A. The impact of drought in plant metabolism: How to exploit tolerance mechanisms to increase crop production. – Appl. Sci., 2020, v. 10 (16), pp. 5692. DOI: 10.3390/app10165692
4. Ashraf M., Harris P.J.C. Photosynthesis under stressful environments: an overview. – Photosynthetica, 2013, v. 51 (2), pp. 163-190. DOI: 10.1007/s11099-013-0021-6
5. Iwama K., Yamaguchi J. Abiotic stresses. – NY: Food Product Press, 2006, pp. 231-278.
6. Yogendra K.N., Kushalappa A.C. Integrated transcriptomics and metabolomics reveal induction of hierarchies of resistance genes in potato against late blight. - Funct. Plant Biol., 2016, v. 43, pp. 766-782. doi: 10.1071/FP16028
7. Алиев К. Биотехнология растений: клеточно-молекулярные основы. – Душанбе: Ирфон, 2012, 173 с.
8. Каляга Т.Г., Козел Н.В. Влияние почвенной засухи на содержание фотосинтетических пигментов в растениях ячменя сорта Бровар. – Ж. Белорусского государственного университета. Биология. 2020, №3, с. 46-53.
9. Farooq M., Wahid A., Kobayashi N., Fujita D., Basra S.M.A. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. – Agronomy for Sustainable Development, 2009, v. 29 (1), pp. 185-212. DOI: 10.1051/agro:2008021
10. Якубова М.М. Роль пластидных пигментов в фотосинтезе. – Душанбе, 2024, 54 с.,
11. Таймазова Н.С., Арнаутова Г.И., Цахуева Ф.П. Изменение содержания хлорофилла в листьях пшеницы при смене водного режима. – Изв. высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки, 2024, №2, с. 93-103.
12. Ибрагимова З.Ш., Мамедова С.А., Алиев Р.Т. Параметры водного режима и содержание фотосинтетических пигментов на разных стадиях развития сои в условиях засухи. – Межд. ж. прикладных и фундаментальных исследований, 2023, №6, с. 11-16.
13. Диловарова Н., Норкулов Н.Х., Алиев У.К., Шукурова М.Х., Алиев К. Формирование и содержание фотосинтетических пигментов в условиях in vitro и ex vitro у растений-регенерантов картофеля *Solanum tuberosum* L. – Изв. НАН Таджикистана. Отд. биологических наук, 2021, №1 (212), с. 74-81.
14. Lichtenthaler H.K. and Buschmann C. Chlorophylls and Carotenoids: Measurement and Characterization by UV-VIS Spectroscopy. – Current Protocols in Food Analytical Chemistry. – New York: John Wiley and Sons, 2001, F4.3.1-F4.3.8.
15. Mihara M. and Uchiyama M. Determination of malonaldehyde precursor in tissues by Thiobarbituric Acid Test. – Analytical Biochemistry, 1978, v. 86 (1), pp. 271-278.
16. Борисова Г.Г., Малева М.Г., Некрасова Н.Ф., Чукина Н.В. Методы оценки антиоксидантного статуса растений: учебно-методическое пособие для студентов. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2012, с. 18-22.

17. Николаева М.К., Маевская С.Н., Шугаев А.Г., Бухов Н.Г. Влияние засухи на содержание хлорофилла и активность ферментов антиоксидантной системы в листьях трёх сортов пшеницы, различающихся по продуктивности. – Физиология растений, 2010, т. 57, №1, с. 94-102.
18. Платонова Н. Б., Белоус О. Г. Фотосинтетические пигменты, как элемент формирования адаптивности растений чая. – Учёные записки Крымского федерального ун-та им. В.И.Вернадского. Биология. Химия, 2019, т. 5 (71), №3, с. 76-84.
19. Ладыгин В.Г., Ширшикова Г.Н. Современные представления о функциональной роли каротиноидов в хлоропластах эукариот. – Журн. общ. биологии, 2006, т. 67, с. 163-189.

У.Қ.АЛИЕВ, Н.Х НОРҚУЛОВ, Н.ДИЛОВАРОВА,
И.С.КАСПАРОВА, А.Ф.САЛИМЗОДА*

ҲОЛАТИ ПИГМЕНТҲОИ ФОТОСИНТЕТИКИИ РАСТАНИҲОИ КАРТОШКА ВА ОКСИДШАВИИ ЛИПИДҲО ДАР ШАРОИТИ ХУШКИИ ХОК

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,
Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании АМИ Тоҷикистон,
****Донишгоҳи миллии Тоҷикистон***

Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши таъсири хушкии хок ба пигментҳои фотосинтетикӣ ва фаъолиятнокии оксидшавии пероксидии липидҳо дар баргҳои навъҳои гуногуни картошка оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки хушкии хок ба миқдори пигментҳои фотосинтетикии ҳуҷайраҳои растанӣ ва таносуби онҳо, сарфи назар аз навъи картошка, вале дар самтҳои гуногун таъсири назаррас мерасонад. Вайроншавии синтези хлорофилли а ва каротиноидҳо раванди оксидшавиро дар ҳуҷайраҳои растанӣ ба вуҷуд оварда бо ҳосилшавии диалдегиди малонӣ (ДМА), ки фаъолияти оксидшавии пероксидии липидҳоро (ОПЛ) тавсиф мекунад. Нишон дода шудааст, ки пастшавии намнокии хок то 55% аз ҳадди ниҳоии нами дар чуқурии 20 см ОПЛ-ро фаъол мекунад ва боиси ҷамъшавии ДМА дар ҳама навъҳои картошкаи омӯхташуда аз 2.9 то 3.45 мкмоль/г вазни тар мегардад.

Калимаҳои калидӣ: картошка, пигментҳои фотосинтетикӣ, хушкӣ, навъ, хлорофилл, оксидшавии пероксидии липидҳо.

U.K.ALIYEV, N.Kh.NORKULOV, N.DILOVAROVA,
I.S.KASPAROVA, S.F.SAIDALIZODA*

STATE OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS OF POTATO PLANTS AND LIPID PEROXIDATION UNDER SOIL DROUGHT

National Academy of Sciences of Tajikistan,
Institute of Plant Botany, Physiology and Genetics, NAS of Tajikistan,
[*]Tajik National University

The results of studying the effect of soil drought on photosynthetic pigments and lipid peroxidation activity in the leaves of various potato varieties are presented. It is shown that soil drought has a significant effect on the content of photosynthetic pigments in plant cells and their ratio, regardless of the variety, but in different directions. Violation of the synthesis of chlorophyll a and carotenoids, apparently, provokes an oxidative process in plant cells, accompanied by the formation of malonic dialdehyde (MDA), which characterizes the activity of lipid peroxidation (LPO). It is shown that a decrease in soil moisture to 55% of the maximum permissible water content at a depth of 20 cm activates LPO and leads to the accumulation of MDA in all studied potato varieties from 2.9 to 3.45 μmol / g of fresh weight.

Key words: potato, photosynthetic pigments, drought, variety, chlorophyll, lipid peroxidation.

Сведения об авторах:

Алиев Умед Курбонович – Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана, старший научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии растений. E-mail: umed.aliev.1971@mail.ru;

Норкулов Насим Холтураевич – кандидат биологических наук, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии растений. E-mail: n-nasim.tj@mail.ru;

Диловарова Нигина Сифатшоевна – кандидат биологических наук, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии растений;

Каспарова Ирина Сергеевна – кандидат биологических наук, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии растений;

Сайдализода Саидвали Файзали – кандидат Таджикский национальный университет, доцент кафедры физиологии растений.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.1.581.143
Специальность: 1.5.21. Физиология и биохимия растений

З.Х.НОРКУЛОВА

ВЛИЯНИЕ АЗИДА НАТРИЯ НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана

Поступила в редакцию 21.05.2025 г.

Впервые изучен мутагенный эффект азида натрия на морфофизиологические показатели мягкой пшеницы (Triticum aestivum L.) таджикской селекции. Полученные данные свидетельствуют о существенном влиянии азида натрия на всхожесть семян и линейный рост растений. Составлен протокол концентрационного эффекта мутагена от времени воздействия на семена мягкой пшеницы. Результаты исследования показали, что азид натрия в концентрации 1.0 мМ при экспозиции до 3 ч не влияет существенно на содержание хлорофиллов, но приводит к возрастанию на 14% содержания каротиноидов. Увеличение концентрации мутагена до 2.0 мМ и времени экспозиции до 4 ч вызывает снижение содержания, как хлорофиллов, так и каротиноидов. Уровень МДА возрастал с увеличением концентрации азида натрия выше 0.1 мМ. Повышение концентрации до 3 мМ приводит к деструкции мембранных компонентов клетки, вероятно вследствие развития окислительного стресса у растений.

Ключевые слова: пшеница, азид натрия (NaN_3), малоновый диальдегид (МДА), всхожесть, линейный рост.

В последние годы в растениеводстве всё чаще используются химические мутагены для приобретения растениями новых свойств, таких как продуктивность и устойчивость к стрессовым воздействиям. Азид натрия (NaN_3) вызывает более высокую частоту мутаций у растений, чем случайные мутации, возникающие довольно редко. Установлено, что азид натрия вызывает замену нуклеотидов G-C на A-T или наоборот A-T на G-C, но не затрагивает считывание, то есть происходят точечные мутации [1, 2].

При точечной мутации изменяется последовательность нуклеотидов и соответственно аминокислот в белке, сохраняется его структура, но может изменяться функция. Мутагенность азида натрия повышается в кислой среде (pH=3.0). Он проникает через клеточную мембрану и превращается в азотистоводородную кислоту [3]. Основным

Адрес для корреспонденции: *Норкулова Зебунисо Холтураевна. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. E-mail: lab-gen@mail.ru.*

метаболитом HN_3 является L-азидоаланин (N_3-CH_2-CH-(NH_2)COOH) и в этом соединении аминогруппа обладает сильным мутагенным свойством [3, 4].

При обработке растений азидом натрия возможны изменения таких параметров, как высота растений, масса зёрен, содержание белков, метаболитов, что является предпосылкой для получения сортов сельскохозяйственных растений, особенно овощных культур и картофеля, обладающих существенными отличиями от исходных генотипов. Азид натрия, воздействуя на геном, может также повлиять опосредованно и на морозоустойчивость, засухоустойчивость, солеустойчивость, устойчивость к грибным и другим болезням растений [5].

Предполагается что с помощью азида натрия можно получить стрессоустойчивые культурные растения с изменёнными морфологическими и физиолого-биохимическими параметрами [5, 6].

Таким образом, исследования мутагенного эффекта азида натрия на растения в настоящее время не теряют свою актуальность как в фундаментальном, так и в прикладном аспектах. Актуальным и перспективным является использование азида натрия для вегетативно размножающихся культурных растений в сочетании с биотехнологией.

Малоизученными остаются также вопросы мутагенного эффекта азида натрия на пшеницу, картофель и другие важные пищевые культуры.

Цель работы заключалась в подборе оптимальной концентрации и времени экспозиции мутагена азида натрия (NaN_3) на некоторые морфофизиологические параметры мягкой пшеницы таджикский селекции.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования служил сорт мягкой пшеницы Ормон таджикской селекции.

Азид натрия растворяли в натрий-фосфатном буфере (pH 3.0) в концентрациях 0.5, 1.0, 2.0 и 3.0 мМ.

Семена проращивали в чашках Петри на фильтрованной бумаге при комнатной температуре в лабораторных условиях. Контрольные семена обрабатывали Na-фосфатным буфером (pH 3.0), опытные – азидом натрия при различной экспозиции (2, 3 и 4 ч). Определяли линейный рост растений, содержание фотосинтетических пигментов, перекисное окисление липидов в контрольном и опытном вариантах. Содержание пигментов определяли согласно методике, приведённой в [7]. Перекисное окисление липидов оценивали по образованию малонового диальдегида (МДА) согласно [8]. Достоверность различий в экспериментах оценивали согласно Б.А.Доспехову [9].

Результаты исследования

Результаты изучения влияния мутагенного эффекта азида натрия на морфофизиологические показатели мягкой пшеницы показали зависимость всхожести семян и линейного роста растений от времени экспозиции и концентрации азида натрия (табл.). Так, при 2-часовой экспозиции эти физиологические параметры практически были на уровне контроля независимо от концентрации мутагена (0.5-2 мМ).

Таблица

Влияние NaN_3 на всхожесть сменян и линейный рост растений пшеницы

№	Варианты	Всхожесть, %	Высота линий, см	Ингибирование, %
Экспозиция 2 ч				
1.	Контроль	98.2	9.9±1.1	0
2.	0.5 ммоль	92.8	9.3±1.2	0
3.	1.0 ммоль	94.5	9.3±0.8	0
4.	2.0 ммоль	91.8	9.8±0.9	0
Экспозиция 3 ч				
1.	Контроль	98.8	8.4±0.7	0
2.	0.5 ммоль	95.5	8.6±0.8	0
3.	1.0 ммоль	86.7	7.4±0.7	10.9
4.	2.0 ммоль	66.7	6.7±0.6	19.3
Экспозиция 4 ч				
1.	Контроль	98.8	9.4±1.1	0
2.	0.5 ммоль	91.5	9.4±1.1	0
3.	1.0 ммоль	76.4	7.1±0.7	24.5
4.	2.0 ммоль	68.2	6.6±0.7	28.2

При повышении концентрации мутагена от 1.0 мМ до 2.0 мМ и экспозиции 2 ч всхожесть семян понижается на 5 и 8% соответственно. Линейный рост растений также ингибируется при 1.0 мМ на 11%, а при 2.0 мМ – на 19%. При экспозиции 4 ч и 1.0 мМ всхожесть составляет 25%, при 2.0 мМ – 32% от контроля. При увеличении концентрации NaN_3 от 1.0 до 2.0 мМ пропорционально ингибируется рост растений, то есть при 1.0 мМ – на 24%, при 2.0 мМ – на 28%. Результаты опытов показали, что азид натрия подавляет не только линейный рост проростков, но и корней растений, особенно при концентрации мутагена 3 мМ.

Таким образом, можно констатировать, что концентрационное воздействие химического мутагена на физиологические параметры (всхожесть, линейный рост) пшеницы зависит от времени экспозиции. Азид натрия существенно ингибирует всхожесть и рост растений и этот процесс зависит от дозы мутагена (NaN_3). Оптимальными в нашем эксперименте для выявления мутагенного эффекта на мягкую пшеницу является концентрация азида натрия 2.0 мМ при 3-х-часовой экспозиции.

Рис. 1. Влияние азида натрия на рост и корневую систему растений мягкой пшеницы. Обозначения: 1 – контроль: 2 – 0.5 мМ; 3 – 1 мМ; 4 – 2 мМ; 5 – 3 мМ NaN3.

Определение содержания фотосинтетических пигментов показало, что азид натрия при экспозиции 2 ч и концентрации до 1.0 мМ практически не оказывал ингибирующего воздействия на содержание хлорофиллов, но наблюдалось увеличение содержания каротиноидов. При повышении концентрации азида натрия до 2.0 мМ наблюдалось небольшое уменьшение содержания каротиноидов, хл *a* и хл *b* (7-8%), что отразилось на показателях суммы хлорофиллов *a* и *b* (уменьшилась в 2 раза), а также на соотношении хл *a*/хл *b* (рис. 2).

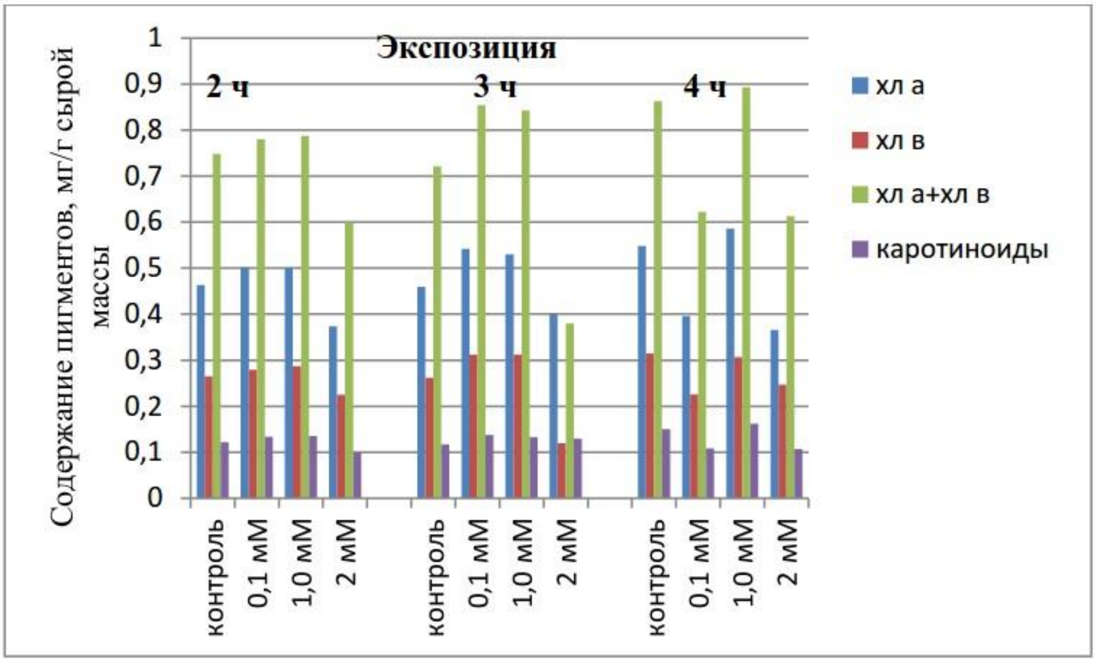


Рис. 2. Действие азида натрия на содержание фотосинтетических пигментов, экспозиция 2, 3 и 4 ч.

Увеличение экспозиции до 3-х часов также привело к уменьшению содержания хл *a*, хл *b* и каротиноидов и, как следствие, к снижению почти в 2 раза суммы хлорофиллов. Аналогичная тенденция наблюдается при 4-х часовой экспозиции.

Возможно, наблюдаемое нарушение роста растений при действии азида натрия приводит к качественно новому уровню физиологического состояния растений. При этом нарушается функционирование и других важных процессов в клетке. Особенно чувствителен к воздействию мутагена пигмент-белковый комплекс фотосистем. Это происходит, вероятно, вследствие развития окислительного стресса, который может развиваться при воздействии химического мутагена. Данные рис. 3 показывают, что азид натрия приводит к резкому возрастанию продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (малонового диальдегида – МДА).

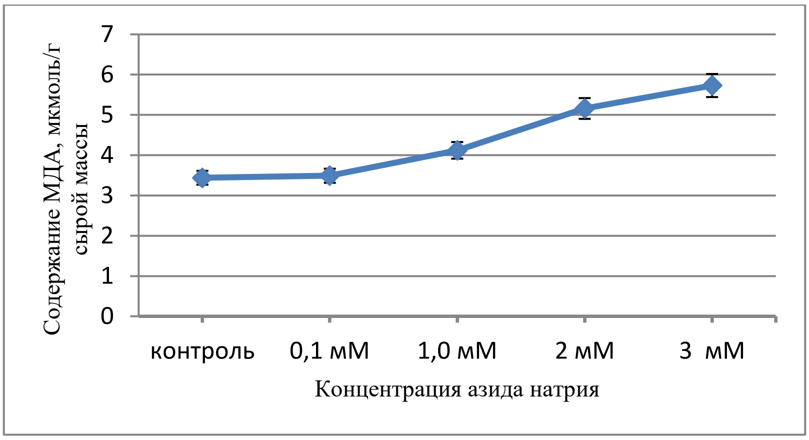


Рис. 3. Содержание МДА в листьях мягкой пшеницы в зависимости от концентрации азида натрия.

Содержание МДА в листьях является показателем степени деструкции мембранных компонентов клетки, происходящей вследствие развития окислительного стресса в результате перекисного окисления активными формами кислорода. Низкие концентрации NaN_3 (до 0.1 мМ) не вызвали существенного изменения ПОЛ. По мере увеличения концентрации азида натрия до 1 мМ и экспозиции до 3 ч приводило к увеличению содержания МДА на 20% от контроля, а при действии NaN_3 в концентрации 3 мМ этот показатель увеличился на 67%. Полученные результаты свидетельствуют об усилении перекисного окисления липидов у растений мягкой пшеницы по мере увеличения концентрации азида натрия.

Таким образом, впервые изучен мутагенный эффект азида натрия на мягкую пшеницу (*Triticum aestivum* L.*)* таджикской селекции. Полученные морфофизиологические показатели свидетельствуют о существенном влиянии азида натрия на всхожесть семян и линейный рост растений в лабораторных условиях. Наиболее чувствительной оказалось корневая система растений. Составлен протокол концентрационного эффекта мутагена от времени воздействия на семена мягкой пшеницы.

Полученные данные свидетельствуют о несущественном влиянии низких концентраций данного мутагена на содержание фотосинтетических пигментов. Возможно, использование азида натрия позволит получить короткостебельные линии мягкой пшеницы, так как данный мутаген чаще всего вызывает транзиции нуклеотидов (GC на AT и наоборот), что вероятно затрагивает участки ДНК, отвечающие за длину стебля. Таким образом, можно предположить, что данный мутаген индуцирует прайминг у растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулуев А.Р., Кулуев Б.Р., Чемерис А.В. Химический мутагенез *Triticum sinskajac* A.Filat. et. Kurk. при помощи азида натрия. – Уч. записки Казан. ун-та. Серия естеств. науки, 2022, т. 164, кн. 3, с. 378-391.
2. Зайнулина Е.А. Влияние различных концентраций азида натрия на структурные показатели проса посевного (*Panicum mitiaceum* L.) поколения М1. – Мат-лы межд. научн.-практ. конф. «Сейдулинские чтения», 2022, ч. I, с. 157-160.
3. Dubey S., Bist R., Misha S. Sodium Azide induced mutagenesis in wheat plant. – Wold J. Pharm. Pharmacy sciences, 2017, pp. 244-304.
4. Till B., Cooper J., Tai T.H., Colowit P., Greene E.A., Hawikof S., Comail J. Discovery of chemically induced mutation in rice by TILING. – Plant Biol., 2007, v. 7, an. 19, pp. 1-12. DOI:10.1186/2421-2229-7-19.
5. Warner R.J., Kudrana D.A. Spaeth S.C., Joness S.S. Dormancy in white-grain mutant chinese spring wheat (*Triticum aestivum* L.). – Pes., 2000, v. 10. №1, pp. 51-60. Doi: 10.1017/5096025800000064.
6. Srivastava P., Marker S., Pandey P., Tivary D. K. Mutagenic effect of sodium azide on the growth and yield characteristics in wheat (*Triticum aestivum* L. em. Thell). – Asian J. Plant Sciences, 2011, v. 10, №3, pp. 190-201. Doi:103923/ajyps. 2011.190.201.
7. Lichtenthaler H.K. and Buschmann C. Chlorophylls and Carotenoids: Measurement and Characterization by UV-VIS Spectroscopy. – Current Protocols in Food Analytical Chemistry. - New York: John Wiley and Sons, 2001, F4.3.1-F4.3.8.
8. Ohkawa H, Ohishi N, Yagi K.Ohkawa. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. – Anal. Biochem., 1979, v. 95 (2), pp. 351-358.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М: Альянс, 2014, с. 351.

З.Х.НОРҚУЛОВА

ТАЪСИРИ АЗИДИ НАТРИЙ БА ПАРАМЕТРҲОИ МОРФО-ФИЗИОЛОГИИ ГАНДУМИ МУЛОИМ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании АМИ Тоҷикистон

Таъсири мутагении азиди натрий ба параметрхои морфофизиологии гандуми оддии (*Triticum aestivum* L.), ки дар точикй парвариш карда мешавад, бори аввал тадкик карда шуд. Маълумотхои ба даст овардашуда нишон медиханд, ки азиди натрий ба сабзиши тухмй ва нашъунамои хаттии растанихо таъсири калон дорад. Протоколи таъсири консентратсияи мутаген дар вақти дучоршавӣ ба тухмии гандуми маъмул тартиб дода

шудааст. Натиҷаҳои тадқиқот нишон доданд, ки азиди натрий дар консентратсияи 1.0 мМ бо таъсири то 3 соат ба таркиби хлорофилл таъсир намерасонад, балки боиси 14% зиёд шудани миқдори каротиноидҳо мегардад. Баландшавии консентратсияи мутаген то 2.0 мМ ва вақти таъсир то 4 соат боиси кам шудани таркиби хлорофиллҳо ва каротиноидҳо мегардад. Сатҳи MDA бо зиёд шудани консентратсияи азиди натрий аз 0.1 мМ зиёд шуд. Баландшавии консентратсияи то 3 мМ ба вайроншавии ҷузъҳои мембранаи ҳуҷайра оварда мерасонад, ки эҳтимолан аз сабаби инкишофи фишори оксидшавӣ дар растаниҳо.

Калимаҳои калидӣ: гандум, азиди натрий (NaN_3), диалдегиди малон (МДА), нашъунамо, хати афзоиш.

Z.Kh.NORKULOVA

EFFECT OF SODIUM AZIDE CONCENTRATIONS ON SOME MORPH- PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF DURUM WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

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

The mutagenic effect of sodium azide on the morphophysiological parameters of common wheat (*Triticum aestivum* L.) bred in Tajik has been studied for the first time. The obtained data indicate a significant effect of sodium azide on seed germination and linear growth of plants. A protocol of the concentration effect of the mutagen on the time of exposure to common wheat seeds has been compiled. The results of the study showed that sodium azide at a concentration of 1.0 mM with an exposure of up to 3 hours does not significantly affect the chlorophyll content, but leads to an increase in the carotenoid content by 14%. An increase in the mutagen concentration to 2.0 mM and an exposure time of up to 4 hours causes a decrease in the content of both chlorophylls and carotenoids. The MDA level increased with an increase in the concentration of sodium azide above 0.1 mM. An increase in the concentration to 3 mM leads to the destruction of membrane components of the cell, probably due to the development of oxidative stress in plants.

Key words: wheat, sodium azide (NaN_3), resistance, malonic dialdehyde (MDA), germination, linear growth.

Сведения об авторе:

Норкулова Зебунисо Холтураевна – Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана, научный сотрудник. E-mail: lab-gen@mail.ru.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.1.581.143
Специальность: 1.5.6. Биотехнология

М.Р.САДРИДДИНОВ, Н.Х.НОРКУЛОВ

ТАШАККУЛЁБИИ КАЛЛУС ДАР ЭКСПЛАНТҲОИ ГУНОГУНИ КАРТОШКА (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) ДАР ШАРОИТИ *IN VITRO*

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,
Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании
АМИ Тоҷикистон

Ба чоп пешниҳод гардид 12.05.2025 с.

Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши равандҳои ташаккули каллус аз баргҳо ва пояи растаниҳои картошка дар шароити in vitro оварда шудааст. Инчунин таъсири генотип, таносуб ва консентратсияи фитогормонҳо ба индуксияи каллусогенез нишон дода шудааст. Сарфи назар аз навъ, ташаккул ва афзоиши каллус бештар дар пояи эксплантҳо дар муҳити МС, ки дорои 2 мг/л 2.4 Д мушоҳида карда шуд. Нашъунамои каллус дар навъи картошкаи Тоҷикистон назар ба навъи Файзобод фаъолтар буд.

Калимаҳои калидӣ: картошка, каллусогенез, 2.4 Д, 6-БАП, эксплант, *in vitro*.

Усулҳои парвариши ҳуҷайраҳо ва бофтаҳои растанӣ дар шароити *in vitro* моделҳои мувофиқи таҳқиқоти ҳисобида шуда, барои омӯзиши равандҳои физиологӣ ва биохимиявии растанӣ хеле муҳим арзёбӣ мегарданд. Ин имкон медиҳад, ки реаксияҳои ҷавобии ҳуҷайраи растанӣ ба таъсири беруна омӯхта шавад. Растаниҳои гуногуни ба шароити махсуси экосистема мутобиқшуда барои омӯзиши равандҳои морфогенез дар шароити *in vitro* аҳамияти калон доранд [1, 2]. Рушди биотехнология пеш аз ҳама ба истеҳсоли каллус асос ёфтааст. Яке аз равишҳои муосири биотехнологӣ истифодаи усули микроклоналӣ мебошад, ки имкон медиҳад генотипҳои пурарзиш, аз ҷумла генотипҳои дар шароити *in vitro* офаридашуда, инчунин навъҳои нав зиёд карда шаванд. Бо ин мақсад усулҳои гуногун дар асоси индуксияи морфогенез аз навдаи апикалӣ ва ё бевосита аз бофтаҳои узвҳои гуногуни растанӣ, инчунин аз каллус истифода мешаванд [4-6].

Пешниҳод карда шудааст, ки пеш аз ҳама марҳилаҳои муҳими каллусогенез муайян карда шаванд. Дурнамои муносибати каллус ҳамчун системаи намунавӣ дар омӯзиши мушкилотҳои гуногуни биологӣ, бахри инкишофи растаниҳо аҳамияти хоса дорад [3, 7]. Каллус системаи муттаҳидшуда мебошад, ки ҳам ба таври экзогенӣ (дар

Суроға барои мукотиба: *Садриддинов Меҳриддин Раҳматуллоевич. 734017, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯч. Карамов, 27. Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании АМИ Тоҷикистон. E-mail: sadriddinov.tj@mail.ru.*

натиҷаи парвариши ҳуҷайраҳо ва бофтаҳои гуногуни организми растанӣ) ва ҳам ба таври эндогенӣ (дар бофтаҳо) ба вуҷуд меояд; аввал аз ҳуҷайраҳои якхела иборат буда, пасон ба системаи гурӯҳҳои ҳуҷайраҳои гетерогенӣ бо потенсиалҳои морфогенетикии ба намуд хос табдил меёбанд, ки ин ҳолат бо роҳҳои гуногуни морфогенез амалӣ мешаванд. Ин раванд дар шароити *in vitro* ва бо истифодаи танзими таносуби фитогормонҳо ба амал меояд [8, 9].

Аз ин лиҳоз, ҳадафҳои таҳқиқоти мо омӯзиши таъсири омилҳои муайян (таркиби ҳормонҳои муҳити ғизоӣ, навъи эксплант) ба равандҳои каллус ва морфогенези картошка бо мақсади таҳияи усулҳои бадастории генотипҳои нав ва парвариши онҳо дар шароити *in vitro* мебошад.

Мавод ва методҳои таҳқиқоти

Ба сифати маводи таҳқиқоти растаниҳои картошка, ки ки дар шароити *in vitro* парвариш мешуданд, истифода гардиданд. Эксплантҳо аз навдаҳо ва баргҳои ду генотипҳои картошка: навъи Файзобод ва навъи Тоҷикистон гирифта шуданд. Барои омӯзиши каллусогенез эксплантҳоро гирифта дар маҳлули ғизоии Мурасиге-Скуга (МС), ки таркибан аз 7 г/л агар, 20 г/л сахароза, микроэлементҳо, макроэлементҳо, 10 мг/л мезоинозит ва фитоҳормонҳои кинетин 1 мл/л, 2.4 Д (кислотаи дихлорфеноксисирко) 2-5 мг/л, 6-БАП (6-бензиламинопурин) 1-3 мг/л шинонида шуданд. Эксплантҳои шинонидашуда дар ҳарорати 22-25°С, бо давомнокии фотопериод 16/8 соат парвариш гардиданд. Мавҷудияти пайдоиши каллус ва андозаи онҳо дар охири моҳҳои якум ва дуюми парвариш муайян карда шуда, баъдан хаҷми миёнаи каллусҳои ҷанинӣ ҳисоб карда шуданд. Пайдоиш ва инкишофи морфогенез аз рӯи миқдори навдачаҳои (растаниҳо) пайдошуда ва миқдори умумии каллусҳо ҳисоб карда шуд.

Натиҷа ва муҳокимаи таҳқиқот

Омӯзиши навъҳои гуногуни картошка имкон дод, ки баъзе аз хусусиятҳои потенсиалии морфогенези растаниҳо муайян карда шаванд. Таҳқиқотҳои гузаронидашуда нишон доданд, ки хангоми парвариши эксплантҳои барг ва пояи растании картошка дар мухити гизоии таҳлилшуда, пайдошавии каллус пас аз 15-16 шабонарӯз мушоҳида гардид. Каллусҳое, ки аз эксплантҳои гуногун ба даст оварда шудааст, фарқиятҳои морфологӣ доштанд. Аз эксплантҳои поя одатан каллуси рангашон сафеди қисман минтақаҳояш қаҳваранг, аз эксплантҳои баргҳои растании картошка бошад, каллусҳои сафед бо қисматҳои сабз ва қаҳваранг ҳосил гардиданд.

Таъсири тарқиби ҳормонҳои мухити ғизоии МС ба раванди ҳосилшавии каллусогенез омӯхта шуд (ҷадвали 1). Дар рафти ин таҷрибаҳо якчанд вариантҳои таъғирдодаи маҳлули ғизоии МС, бо иловаи консентратсияҳои гуногуни ауксин (2.4 Д) ва ситокинин (6-БАП) санҷида шуданд. Омӯзишҳо нишон доданд, ки дар ҳолати ба вуҷуд омадани каллуси морфогенӣ, дар муҳити МС, ки дорои 2.4 Д ва 6-БАП буд, фарқиятҳои байни навъҳо ба чашм мерасанд. Дар эксплантҳои навъҳои тадқиқшуда каллус ба вуҷуд омада, баъдан дар онҳо шакли морфогенӣ ба вуҷуд меояд.

Ҷадвали 1

Таъсири гормонҳо дар маҳлули ғизоии МС ба ҳосилшавии каллусҳои ибтидоӣ *in vitro*

Муҳлули ғизои	Шумораи эксплантҳо, дона	Андозаи эксплантҳо, мм	Миқдори каллусҳои ҳосилшуда, дона
	Навъи Тоҷикистон		
МС+2.4 Д 2мг/л	18	2-4	15
МС+БАП 3 мг/л	18	2-4	7
	Навъи Файзобод		
МС+2.4 Д 2мг/л	18	2-4	17
МС+БАП 3мг/л	18	2-4	6

Таҷрибаҳои гузаронидашуда нишон доданд, ки қобилияти барқарорсозии «ҷанинҳо» ба генотипи картошка вобаста аст. Муайян гардид, ки дар муҳити сунъӣ - *in vitro,* ҳамроҳ намудани гормонҳои 2.4 Д ва 6-БАП ҷараёни ҳосилшавии каллусҳоро тақвият мебахшад. Ҳосилшавии каллусҳо дар навъи Файзобод нисбат ба навъи Тоҷикистон бештар мушоҳида гардид. Миқдори каллуси ҳосилшуда «эмбриогенӣ» дар гурӯҳе, ки бо иловаи ҳормонҳо 2.4 Д бештар буд ва дар гурӯҳи дигар, бо иловаи 6-БАП пайдошави каллус нисбатан камтар мушоҳида шуд. Дар байни намунаҳои Файзобод ва Тоҷикистон қобилияти афзуншавӣ барои барқароршавии растанӣ мушоҳида гардид.

Натиҷаҳои бадастовардашуда аз таъсири фитогормони 2.4 Д барои афзоишёбии босуръати каллус ва инкишофи растаниҳо аз бофтаҳо ва узвҳои онҳо ҳангоми парвариши *in vitro* шаҳодат медиҳанд. Ҳангоми парвариши эксплантҳо дар шароити *in vitro* навъҳои босуръат инкишофёбанда метавонанд муддати кӯтоҳтари фаъолияти ҳуҷайраҳои ибтидоии меристемави дошта бошанд. Эксплантҳое, ки дар маҳлулҳои гуногун парвариш ёфта буданд, потенсиали калони морфогенетикиро доранд, ки ин аз маълумотҳои ҷадвали 2 бар меоянд.

Аз маълумотҳои бадастомадашуда маълум мегардад, ки ауксини 2.4 Д ба индуксияи ҷанин таъсири судманд мерасонад. Аз ин рӯ, бо илова кардани консентратсияи 2 мг/л ва 5 мг/л тағйироти назаррас мушоҳида карда шуд, ки аз оғози эмбриоидогенез пешгӯӣ мекунад (ҷадвали 2). Ҳосилшавии каллуси ибтидоӣ дар давоми 15-17 рӯзи баъди оғози парвариш дар МС-и дорои консентратсияи гуногуни ҳормонҳо мушоҳида гардид, каллуси ҳосилшуда бошад, бо фосилаи 6-8 ҳафта дар муҳити ғизоии дигар мегузарад.

Ҷараёни каллусҳосилшавии навъҳои Файзобод ва навъҳои Тоҷикистон аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Хусусияти пайдошии каллусҳо (навъи Файзобод ва навъи Тоҷикистон) дар маҳлули дуюм дар муҳити дорои 5мг/л 2.4 Д ҳам дар барг ва ҳам дар поя фарқият дорад, яъне хаҷми каллус ва сабзиши он дар поя баландтар аст. Инчунин пайдошави каллус дар поя, дар маҳлули дуюм дар давоми таҷриба ба таври гуногун тағйир ёфта, нисбат ба барг зиёдтар аст.

Ҷадвали 2

Таъсири таркиби муҳити ғизои ба ҳосилшавии каллусҳо, ҳаҷми онҳо вобаста ба эксплантҳои навъхои картошка

Муҳлули ғизои	Каллусҳои ҳосилшуда, дона		Ҳаҷми каллусҳо, см		Каллусҳои ҳосилнашуда, дона	
	барг	поя	барг	поя	барг	поя
	Навъи Тоҷикистон					
МС+2.4 Д 2 мг/л	18	18	0.6-1.0	0.5-1.2	-	-
МС+2.4 Д 5 мг/л	15	16	0.7-1.5	0.6-2	3-то	2-то
МС+БАП 1 мг/л	-	растанӣ	-	0.6-1	-	5
МС+БАП 3 мг/л	-	6	-	0.5-8	18	12
Навъи Файзобод						
МС+2.4 Д 2 мг/л	17	18	0.9-1.3	0.8-1.8	1	-
МС+2.4 Д 5 мг/л	18	16	0.7-1.8	0.9-2.2	-	2
МС+БАП 1 мг/л	18	15	-	0.6-1.7	-	3
МС+БАП 3 мг/л	-	-	-	-	18	18

Эзоҳ: 18 эксплантҳои аз баргу ва поя гирифташуда.

Бо иловаи маҳлули 6-БАП, дар ҳарду навъи картошка эксплантҳо ва ҳосилшавии каллус паст буда, аз барг мушохида намегардад. Дар навъи Тоҷикистон хосилшавии каллус нисбатан кам буда, дар эксплантҳои поя, сабзиши растанӣ мушоҳида мегардад. Аз ин маълум мешавад, ки эксплантҳои интихобшуда ба консентратсияи 6-БАП тобовар нестанд. Барои пайдо шудани каллус танҳо гормони 2.4 Д дар консентратсияи гуногун, бояд истифода шавад.

Ҳамин тавр, равандҳои каллузогенез дар картошка бештар аз намуди эксплант, таркиби муҳити ғизоӣ ва тавозуни муайяни фитогормонҳо вобаста аст.

АДАБИЁТ

1. Алиева З.М., Мартемьянова В.К., Юсуфов А.Г. Специфика морфогенеза изолированных структур редких растений Дагестана *in vitro*. – Фундаментальные исследования, 2014, № 6-1, с. 58-62;
2. Batygina T.B. Stem cells and morphogenetic developmental programs in plants. – Stem. Cell. Res. J., 2011, v. 3, №1-2, pp. 45-120.
3. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и морфогенез растений. – М.: Наука, 1984, 277 с.
4. Бутенко Р.Г. Новые направления в физиологии растений. – М.: Наука, 1985, 411с.
5. Hussain I., Muhammad A., Chaudhry Z., Asghar R., Naqvi S.M.S., Rashid H. Morphogenic potential of three potato (*Solanum tuberosum*) cultivars from diverse explants, a prerequisite in genetic manipulation. – Pak. J. Bot., 2005, №37, pp. 889-898.
6. Pierik R.L. In vitro culture of higher plant. – Wageningen, 1987, 344 p.
7. Дунаева С.Б., Лукьянова М.Б., Ковалева О.К., Козырева О.Г. – Регенерация растений в первичном каллусе, полученном от незрелых зародышей. – Физиология растений, 2000, т. 47, с. 54-57.
8. Гумерова Е.А., Галеева Т.И., Гуенкова С.А., Румянцева Н.И. Соматический эмбриогенез и гоммогенез в культуре тканей гипокотилей *Fagopurum esculentun*. – Физиология растений, 2003, т. 50, № 5, с, 716-721.

9. Калашникова Е.А. Клеточная селекция растений на устойчивость к биотическим факторам. – VIII International Conference «The Biology of Plant Cells In vitro and Biotechnology», 2003, pp. 131.

М.Р.САДРИДДИНОВ, Н.Х.НОРКУЛОВ

КАЛЛУСООБРАЗОВАНИЯ У РАЗЛИЧНЫХ ЭКСПЛАНТОВ КАРТОФЕЛЯ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана

В статье приведены результаты изучения процессов каллусообразования из листовых и стеблевых эксплантов картофеля *in vitro*. Показано влияние генотипа, соотношения и концентрации фитогормонов на индукцию каллусогенеза. Независимо от сорта, более эффективное каллусообразование и рост отмечены у стеблевых эксплантов на среде МС, содержащей 2 мг/л 2.4 Д. У сорта картофеля Таджикистан наблюдался более активный рост каллусов, чем у сорта Файзабад.

Ключевые слова: картофель, каллусогенез, 2.4 Д, 6-БАП, эксплант, *in vitro*.

M.R.SADRIDDINOV, N.Kh.NORKULOV

CALLUS FORMATION IN VARIOUS POTATO EXPLANTS (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) UNDER IN VITRO CONDITIONS

National Academy of Science of of Tajikistan,
Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, NAS of Tajikistan

The results of the study of callus formation processes from potato leaf and stem explants in vitro are presented. The influence of genotype, ratio and concentration of phytohormones on the induction of callus genesis is shown. Regardless of the variety, more effective callus formation and growth were noted in stem explants on MS medium containing 2 mg/l 2.4 D. The Tajikistan potato variety showed more active callus growth than the Faizabad variety.

Key words: potato, callus genesis, 2.4 D, 6-BAP, explant, *in vitro*.

Сведения об авторах:

Садриддинов Мехриддин Рахматуллоевич – Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана, научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии растений. E-mail: sadriddinov.tj@mail.ru;

Норкулов Насим Холтураевич – кандидат биологических наук, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии растений. E-mail: n-nasim.tj@mail.ru.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 632.93:581.2
Специальность: 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

О.С.ДАВЛАТОВА, А.У.ДЖАЛИЛОВ

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСТОЧНОЙ ПЛОДОЖОРКИ И РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕР БОРЬБЫ С НЕЙ

***Институт почвоведения и агрохимии
Таджикской академии сельскохозяйственных наук***

Поступила в редакцию 21.04.2025 г.

В статье представлены данные о распространении нового карантинного вредителя плодовых деревьев – восточной плодожорки. Информация о биологических особенностях восточной плодожорки и методах дезориентации основаны на использовании феромонов для подавления вредителей способом разрыва связи между полами, в норме обеспечивающей успешное размножение.

Ключевые слова: Таджикистан, защита, чужеродный, инвазивный, восточная плодожорка, дезориентации, феромонные диспенсеры, меры борьбы.

Садоводство является важной отраслью агропромышленного комплекса и играет существенную роль в решении продовольственной безопасности, повышении благосостояния населения и обеспечении сельского населения работой.

В общей системе сельского хозяйства Республики Таджикистан плодоводству отводится особое место. Условия Таджикистана исключительно благоприятны для развития плодоводства. В Гиссарской долине и прилегающих к ней горных районах удельный вес яблоневых садов превалирует над посадками груш и других фруктовых деревьев. Это объясняется тем, что климатические условия Гиссарской долины благоприятны для разведения культуры яблони [1].

Укрепление и дальнейшее развитие садоводства в Республике Таджикистан требует всестороннего изучения и устранения всех факторов, снижающих жизнеспособность и урожайность яблоневых деревьев.

Проблема неконтролируемых биологических инвазий чрезвычайно актуальна в настоящее время и принадлежит к числу острейших экологических проблем глобального уровня.

Адрес для корреспонденции: *Довлатова Озодабегим Саидмамадона. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 21 а, Институт почвоведения и агрохимии ТАСХН. E-mail: ozoda.83@mail.ru.*

Наблюдаемые в последние десятилетия процессы интенсификации товаро- и пассажирооборота, расширение географии перевозок, а также изменение климата, выступают в качестве предпосылок увеличения интенсивности инвазионных процессов. Инвазия чужеродных видов в настоящее время является частью глобальных природных изменений и часто может вызывать существенные потери биологического разнообразия. Проникновение чужеродных вредных насекомых на новые территории способно вызвать изменение в структуре сельскохозяйственного производства, существенно изменить среду обитания [2].

Внедрение чужеродных видов ведёт к изменениям естественно-исторически сложившегося структурно-функционального состояния экосистем. Многие из этих видов выступают в качестве экономически значимых вредителей сельскохозяйственных культур.

Восточная плодожорка повреждает плодовые культуры нескольких семейств, но предпочитает персик, айву, грушу, сливу и, в меньшей степени, другие розоцветные в том числе яблоню. Гусениц вредителя обнаруживали в побегах и плодах абрикоса, айвы, груши, нектарина, персика, сливы, яблони, боярышника, а также исключительно в побегах черешни, вишни и миндаля.

В 2017 г. в ходе проводимого фитосанитарного мониторинга плодовых насаждений в Гиссарском районе сотрудниками Отдела систематики беспозвоночных животных Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ были обнаружены повреждения молодых побегов персиковых деревьев, которые по характеру были похожи на повреждения восточной плодожоркой. На этих участках впоследствии были выставлены феромонные ловушки с капсулами для привлечения самцов этих насекомых. Через 5 дней на одну феромоновую ловушку было выловлено более 100 особей, инвазивного вида – восточной плодожорки (*Grapholitha molesta* Busck). В том же году этот инвазивный вид был также обнаружен в яблоневых садах Хатлонской области (Шуробадском, Муминабадском, Кулябском и Восейском районах) [2].

Материалы и методы исследования

В период 2017-2020 гг. в джамоате Мирзо Турсунзаде Гиссарского р-на в персиковом саду на площади 1 га, для проведения исследований использовали методы, общепринятые в плодоводстве и защите растений: полевые исследования для изучения динамики развития восточной плодожорки; оценку биологической эффективности феромонов (феромонные диспенсоры) для нарушения спаривания восточной плодожорки.

Феромонные диспенсоры представляют собой пластиковые полые трубки, заполненные жидким синтетическим феромоном, идентичным естественным феромонам восточной плодожорки. Диспенсор с обоих концов имеет нанокапиляры, что позволяет феромонам высвобождаться постепенно с апреля по сентябрь.

Результаты и их обсуждение

Биологические особенности. Зимующей стадией восточной плодожорки является гусница. Установлено, что окукливание гусениц в Гиссарском р-не Таджикистана происходит в период с 10-14 апреля при температуре 10...11°C. Лёт бабочек перезимовавшего поколения наблюдали с 20 апреля. Лёт бабочек восточной плодожорки начинается рано весной и очень растянут. Через 2-3 дня после отрождения имаго приступают к яйцекладке. Кладку яиц бабочками перезимовавшего поколения отмечали 2 мая. Лёт бабочек перезимовавшего поколения продолжается 22-30 дней, охватывает период с апреля до начала июня, когда уже заканчивается развитие первого поколения и появляются имаго второго поколения. Таким образом, поколения накладываются одно на другое. В персиковом саду на побегах были собраны гусеницы первого поколения, которые обнаружили в середине первой декады мая.

Рис. 1. Восточная плодожорка – *Grapholitha molesta* Busck. (2017-2018 гг.).

Восточная плодожорка откладывает яйца на нижнюю сторону листьев персика, на верхнюю и нижнюю сторону листьев груши, айвы, на врехнюю сторону листьев яблони, на плоды повреждаемых плодожоркоц культур, на чашелистики плодов айвы.

Самки восточной плодожорки откладывают обычно по одному яйцу, весной иногда на листьях встречается по 2-3 яйца, расположенных рядом. Плодовитость восточной плодожорки в среднем составляет от 90 до 180 шт. яиц.

Отложенное яйцо на 2-ой день становится мутным, на 3-ий - выпуклым, розоватого цвета, на 4-ый просвечивается тёмное содержимое, на 4-6 день в зависимости от температуры видна черноватая голова и ясно сегментированное, со щетинками тело гусеницы. Перед отрождением гусеница прогрызает оболочку и быстро уползает. Вскоре она вгрызается в самую молодую часть побега у основания – в пазуху черешка ещё не развернувшегося листа, в жилку листа или в плод, а весной также в мелкие завязи плодов персика.

Развитие гусениц первого поколения проходит за 15-18 дней, полного поколения – в течение 30-35 дней. Во II, III и IV летних поколениях сроки развития как всего цикла, так и отдельных стадий сокращаются. Стадия яйца проходит 3-5 дней, гусеницы – 7-11 дней, предкуколки – 3 дня, куколки – 8-11 дней. Для полного цикла развития и появления имаго для летних поколений необходимо 20-24 дня.

В конце мая начале июня возрастает численность гусениц, которых легко можно обнаружить в повреждённых побегах или завязях плодов персика. За период своего развития одна гусеница повреждает от 3-х до 5-ти, а иногда до 7-ми побегов.

Докормившаяся гусеница покидает место питания, забирается под частицы отставшей коры, на плоды под листом, в изгиб высохшего побега и за 2-3 дня до окукливания сплетает кокон более рыхлый, тонкий менее прочный, чем зимний и в нём окукливается. Летом через несколько дней появляются имаго.

Установлено, что восточная плодожорка в Гиссарском районе на посадках персика развивается в 5-ти поколениях, причём, отмечено развитие 6-ого неполного поколения.

Фенология восточной плодожорки в Гиссарском р-не складывается следующим образом. Появляющиеся имаго перезимовавшего поколения, отложив яйца, дают начало I-ому поколению, I-ое поколение развивается в мае - начале июня, II-ое поколение – в июне, III-е – в июле, IV-ое – в августе, V-ое – в сентябре. Некоторая часть популяции восточной плодожорки в Гиссарском р-не продолжает развитие и образует VI-ое неполное поколение. Гусеницы VI-ого поколения вместе с гусеницами V-ого поколения уходят на зимовку и составляют зимующий запас.

Таким образом, установлены сроки развития каждого поколения, появление и продолжительность развития каждой стадии, начало и периоды лёта имаго, что даёт возможность определить время проведения агротехнических, биологических и химических мер борьбы.

В результате исследований, проведённых в 2019 г., установлено, что вредитель в персиковых и яблоневых садах в джамоате Мирзо Турсунзаде Гиссарского района развивается в 5-ти генерациях (табл. 1).

Таблица 1

Мониторинг восточной плодожорки в джамоате Мирзо Турсунзſде Гиссарского района (2019 г.)

Месяц	Дата	Число бабочек в феромонной ловушке, шт.			Среднее число бабочек, шт.
		1	2	3	
Апрель	27.04	0	0	0	0
Май	06.05.	5	12	17	11.3
	14.05.	7	16	26	16.3
	22.05	10	23	33	22.0
	30.05.	14	27	38	26.3

Продолжение таблицы 1

Месяц	Дата	Число бабочек в феромонной ловушке, шт.			Среднее число бабочек, шт.
		1	2	3	
Июнь	07.06	14	41	44	33.0
	13.06	15	28	33	25.3
	20.06	9	14	77	33.3
	27.06	13	18	100	43.6
Июль	05.07	49	57	87	64.3
	12.07	58	64	84	68.6
	19.07	132	98	112	114.0
	25.07	56	64	98	72.6
Август	05.08	41	71	82	64.6
	13.08	34	68	74	58.6
	21.08	30	56	69	51.6
	29.08	27	50	62	46.3
Сентябрь	03.09	25	40	51	38.6
	11.09	21	35	42	32.6
	19.09	16	25	33	24.6
	27.09	9	18	27	18.0

Таблица 2

Мониторинг восточной плодожорки в джамоате Мирзо Турсунзаде Гиссарского района (2020 г.)

Месяц	Дата	Число бабочек в феромонной ловушке, шт.			Среднее число бабочек, шт.
		1	2	3	
Апрель	28.04	0	0	0	0
Май	05.05	7	15	19	13.6
	13.05	8	17	24	16.3
	23.05	12	25	37	24.6
	31.05	16	29	42	29.0
Июнь	08.06	15	45	48	36.0
	14.06	17	31	36	28.0
	20.06	11	12	82	35.0
	28.06	15	23	120	52.6
Июль	06.07	54	62	95	70.3
	13.07	62	66	90	72.6
	19.07	140	106	122	122.6
	27.07	64	72	104	80.0
Август	06.08	44	75	88	69.0
	14.08	37	72	78	62.3
	22.08	34	60	70	54.6
	30.08	30	52	65	49.0
Сентябрь	05.09	28	44	54	42.0
	12.09	24	38	44	35.3
	20.09	18	27	36	27.0
	28.09	8	16	22	15.3

Согласно данным наблюдений, окукливание перезимовавших гусениц совпадает с началом распускания почек на персике, которое было отмечено 12 апреля. На выставленные на участке феромоновые ловушки 1 мая вылетали первые бабочки, а 6 мая на листьях уже были отмечены первые яйцекладки. Наблюдения за развитием отложенных яиц показали, что 15 мая начали отраждаться гусеницы. В течение нескольких часов гусеницы начинали внедряться в листья персика и внутрь молодых побегов. Наблюдения за побегами и листьями, куда внедрились гусеницы показали, что уже к началу июня они стали выползать и искать место для окукливания. Часто гусеницы окукливаются в трещинах коры на штамбах деревьев, а некоторые гусеницы опускались на поверхность почвы под опавшие листья. Процесс окукливания продолжался около 5-6 дней, а 8 июня вылетали бабочки нового поколения.

С целью установления динамики численности восточной плодожорки нами были выставлены в саду феромоновые ловушки, из расчёта 3 ловушки на 1 га.

Анализ данных табл. 2 говорит о том, что пик лёта бабочек восточной плодожорки отмечен 30 мая, 27 июня, 19 июля и 5 августа. При этом, численность вредителя была высокой, особенно в середине и в конце июля, что можно объяснить тем, что на активность вредителя определённым образом оказали влияние погодные условия.

Таким образом, в результате исследований установлено что, численность восточной плодожорки в 2019 г. была высокой. Это обусловливается тем, что в исследуемый год погодные условия были благоприятны для развития вредителя. Согласно полученным данным, можно утверждать, что восточная плодожорка в условиях Гиссарского района в 2019-2020 гг. развивалась в 5-ти поколениях. При этом, с весны до осени, как правило, одно поколение накладывается на другие.

На стационарном участке дехканского хозяйства Хусрав джамоата Мирзо Турсунзаде Гиссарского района в период созревания плодов персиков был проведён учёт по установлению степени заселённости плодов восточной плодожоркой (табл. 3).

Повреждённость плодов, согласно, полученным данным была высокой, так как из 93 плодов 9 были повреждены восточной плодожоркой, то есть степень заселённости в среднем составила 7.8%, что следует оценивать как среднее распространение восточной плодожорки на данном участке.

Надо полагать что, на развитие вредителя, как было сказано выше, значительное положительное влияние оказали погодные условия, которые были благоприятными в наиболее активные периоды их жизни.

Таблица 3

Повреждённость плодов персика восточной плодожоркой (2019-2020 гг.)

№ дерева	Осмотрено плодов после отряхивания дерева, шт.	Выявлено гусениц восточной плодожорки, особей	% заражения плодов восточной плодожоркой
1	11	0	0
2	10	1	10.0
3	7	1	0
4	10	2	20.0
5	9	1	10.0
6	7	0	0
7	9	0	0
8	10	1	10.0
9	9	1	10.0
10	11	2	18.2
Всего:	93	9	7.8

Метод дезориентации основан на использовании феромонов для подавления вредителей способом разрыва связи между полами, в норме обеспечивающей успешное размножение. Метод основан на распространении в окружающей среде полового феромона вредителя в высокой концентрации. Атмосфера при этом настолько насыщается этим феромоном, что нормальная реакция самцов на имеющихся самок ингибируется [4]. В результате в персиковом и яблоневом садах создаётся избыточная концентрация феромонов самки. Самец вредителя не может найти самку, в результате из неоплодотворённых яиц не отрождаются гусеницы, что предотвращает повреждение плодов.

Высокую эффективность действия феромонных диспенсеров китайской фирмы «Pherobio Technology Co., Ltd» наблюдали в саду площадью 1.0 га с персиковыми и яблоневыми насаждениями с равномерной схемой посадки деревьев (9 х 9 м). В данном саду при использовании феромонных диспенсеров для дезориентации самцов восточной плодожорки получали равномерное распределение облака феромона. Данные феромонные диспенсоры можно использовать на меньших площадях – 0.5 га, но при этом эффективность использования снижается. Поэтому в случае применения на приусадебных садах, имеющих малую площадь, необходимо охватывать 5-7 небольших садов, чтобы добиться стабильного распределения облака феромона.

В полевых исследованиях по оценке биологической эффективности феромонных диспенсеров в персиково-яблоневом саду в 2019-2020 гг. установили 600 шт./га феромонных диспенсоров 23 апреля и 17 апреля на ветках деревьев на высоте 1.8-2.0 м, с подветренной стороны. На каждое дерево, в зависимости от плотности деревьев на 1 га, приходилось 4-5 феромонных диспенсоров.

Таблица 4

Повреждённость плодов персика восточной плодожоркой в джамоате Мирзо-Турсунзаде Гиссарского района (2019-2020 гг.)

Декады месяца	Количество самцов бабочек в опытном саду	Количество самцов – бабочек в периферийном саду	Количество самцов – бабочек в контрольном саду	Биологическая эффективность, феромонных диспенсоров, %
1 декада мая	0	0	11.3	100
2 декада мая	0	0	16.3	100
3 декада мая	0	0	25.3	100
1 декада июня	0	0	33.0	100
2 декада июня	0	0	25.3	100
3 декада июня	0	0	38.5	100
1 декада июля	0.33	2	64.3	99.5
2 декада июля	0.1	1	91.3	99.9
3 декада июля	0.66	2.4	72.6	99.1
1 декада августа	0	0.2	64.6	100
2 декада августа	0	0.1	58.6	100
3 декада августа	0	0	48.9	100
1 декада сентября	0	0	38.6	100
2 декада сентября	0	0	28.6	100
3 декада сентября	0	0	18.0	100

Динамику лёта восточной плодожорки учитывали в контрольном саду, расположенном в 150 м от опытного сада с помощью обычных феромонных ловушек. Кроме того, в опытном саду, где изучалась биологическая эффективность феромонных диспенсеров, вывешивали 3 обычные феромонные ловушки. За весь период наблюдений с апреля по сентябрь в феромонные ловушки не попалось ни одной бабочки восточной плодожорки.

Эффективность метода дезориентации оценивали по проценту повреждённых побегов и плодов персика на 10 модельных деревьях. Контролем служили деревья, не обработанные инсектицидами и без применения феромонных диспенсоров (табл. 4).

Результаты опыта показали, что биологическая эффективность использования феромонных диспенсеров для дезориентации самцов восточной плодожорки была очень высокая. Применение феромонных диспенсеров позволило исключить 4 инсектицидные обработки против восточной плодожорки.

Заключение

Таким образом, установлено что, восточная плодожорка в 2019 г. в условиях Гиссарского района Таджикистана развивается в 5-ти поколениях. Наибольший вред она наносит персиковым деревьям, в меньшей степени вредит яблоневым деревьям.

Установлены сроки развития каждого поколения, появления и продолжительность развития каждой стадии, начало и периоды лёта имаго, что даёт возможность определить время проведения агротехнических, биологических и химических мер борьбы.

Исследованиями установлено, что феромонные диспенсеры для дезориентации самцов имели высокую биологическую эффективность в защите от восточной плодожорки 2, 3, 4 и 5-ого поколений. Повреждения восточной плодожоркой во все сроки учёта на фоне этих диспенсеров были минимальными (1-2%). Их применение снижало повреждённость плодов гусеницами восточной плодожорки до экономически неощутимого уровня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобоазизов Д.А. Биоэкология яблонной плодожорки и совершенствование интегрированной защиты яблони от неё в Гиссарской долине Таджикистана. – Душанбе, 2019, 160 с.
2. Джалилов А.У. Эколого-биологические особенности членистоногих и интегрированная защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней. – Душанбе, 2020, 83 с.
3. Джалилов А.У., Каримчонов С. Инвазивные чужеродные виды насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур в Таджикистане. – Душанбе, 2020, 143 с.
4. Bartell R.J., Lawrence L.A. Reduction in responsiveness of males of *Epiphyas postvittana* (Lepidoptera) to sex pheromone following previous brief pheromonal exposure. – J. of Insect. Physiology, 1973, v. 19, Is. 4, pp. 845-855.

О.С.ДАВЛАТОВА, А.У.ҶАЛИЛОВ

ХУСУСИЯТҲОИ БИОЭКОЛОГИИ МЕВАХУРАКИ ШАРКӢ ВА КОР КАРДАНИ УСУЛҲОИ БИОЛОГИИ МУБОРИЗА БАР ЗИДДИ ОН

Институти хокшиносӣ ва агрохимияи

Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон

Дар ин мақола паҳншавии як ҳашароти зараррасони нави карантинии дарахтони мевадиҳанда – куяҳои шарқӣ оварда шудааст. Маълумот дар бораи хусусиятҳои биологии куяҳои шарки ва усули диорентация ба истифодаи феромонхо барои паҳш кардани ҳашароти зараррасон бо рохи вайрон кардани алокаи байни чинсхо асос ёфтааст, ки ин одатан барои кам кардани насл бомуваффакият таъмин менамояд.

Калимаҳои калидӣ: Тоҷикистон, муҳофизат, бегона, инвазивӣ, куяҳои шарқӣ, дезорентатсия, диспенсерҳои феромон, чораҳои мубориза бар зидди он.

O.S.DAVLATOVA, A.U.JALILOV

BIOECOLOGICAL FEATURES OF THE EASTERN CODDLE MOTH AND DEVELOPMENT OF BIOLOGICAL MEASURES TO CONTROL IT

Institute of Soil Science and Agrochemistry,

Tajik Academy of Agricultural Sciences

This article presents the spread of a new quarantine pest of fruit trees - the oriental codling moth. Information on the biological characteristics of the oriental codling moth and the method of disorientation is based on the use of pheromones in the suppression of pests by breaking the connection between the sexes, which normally ensures successful reproduction.

Key words: Tajikistan, protection, alien, invasive, oriental codling moth, disorientation, pheromone dispensers, control measures.

Сведения об авторах:

Давлатова Озодабегим Саидмамадовна – кандидат сельскохозяйственных наук, Институт почвоведения и агрохимии ТАСХН, учёный секретарь. E-mail: ozoda.83@mail.ru.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:616.98:579:636.2 (575.3)
Специальность: 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных

Х.И.РАДЖАБОВ, С.К.НАЗАРОВ, Р.Н.ТАВАКАЛОВА,
М.З.АХМЕДОВ*, З.Б.КАВРАКОВА*, А.З.СУФИЕВ*

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ АЛЛЕРГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ НА ТУБЕРКУЛИН У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ

Институт ветеринарной медицины
Таджикской академии сельскохозяйственных наук,
****Национальная академия наук Таджикистана,***
****Агентство по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности***
НАН Таджикистана

Поступила в редакцию 19.05.2025 г.

В статье изложены результаты исследований аллергических реакций, проведённых на млекопитающих с применением различных тестов. В эксперименте использовались протеин-пурифиед-дериват (ППД-туберкулин), комплексный аллерген из атипичных микобактерий (КАМ) и эхиноаллерген, задействованных в симультанной аллергической пробе. Исследование охватывало 3 хозяйства, не имеющие зарегистрированных случаев туберкулёза. Первичная диагностика показала положительную реакцию у 29 голов крупного рогатого скота (КРС) (2.76% из 1050 исследованных животных). Повторное тестирование с расширенной симультанной аллергической пробой показало сокращение положительных результатов на ППД-туберкулин до 2 животных (0.19%), на КАМ – у 12 животных (1.14%), а на эхиноаллерген – у 15 животных (1.42%).

Ключевые слова: ППД-туберкулин, крупный рогатый скот, туберкулёз, аллергические исследования, КАМ, эхиноаллерген, симультанная проба, диагностика.

Неспецифические аллергические реакции на туберкулин у крупного рогатого скота (КРС) могут затруднять диагностику туберкулёза, приводя к ложноположительным результатам. Эти реакции могут быть вызваны воздействием нетуберкулёзных микобактерий, присутствующих в окружающей среде, или перекрёстными реакциями с другими инфекциями [1].

В Хатлонской области Таджикистана, где животноводство является важной отраслью, необходимо учитывать региональные особенности при интерпретации туберку-

---

Адрес для корреспонденции: *Раджабов Хикматулло Исматович. 734005, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Кахорров, 43, Институт ветеринарной медицины ТАСХН. E-mail: iveterinari@mail.ru.*

линовых проб. Факторы, такие как климатические условия, типы почв и наличие других микобактерий в окружающей среде, могут влиять на результаты тестирования.

Проведение локальных исследований по распространённости нетуберкулёзных микобактерий и других патогенов поможет разработать более точные диагностические подходы и снизить вероятность ложноположительных результатов.

В последние годы в благополучных по туберкулёзу хозяйствах наблюдаются случаи положительных реакций на туберкулин у животных. Однако проведённые патологоанатомические исследования не выявляют у этих животных характерных патологических изменений, свойственных туберкулёзу [2].

У отдельных животных диагностируются такие заболевания, как фасциолёз и эхинококкоз, а в ходе бактериологического анализа патологического материала часто обнаруживаются атипичные микобактерии. Массовые неспецифические аллергические реакции на туберкулин часто становятся причиной вынужденного забоя клинически здоровых животных, что приводит к значительным экономическим потерям и вызывает сомнения в достоверности диагностики туберкулёза. Согласно научным исследованиям, у животных, в частности КРС, инфицированных туберкулёзом, аллергическая реакция сохраняется в течение длительного времени и на стабильном уровне. Напротив, у сенсибилизированных атипичными микобактериями животных аллергическая чувствительность носит кратковременный характер, со временем ослабевает и полностью исчезает [3, 4].

Материалы и методы исследования

Исследование было проведено в районе Темурмалик на базе трёх животноводческих хозяйств – Офтобруях, Галаба и И.Сомони. В общей сложности было обследовано 1050 животных КРС.

В рамках работы применялись различные диагностические тесты. Использовалась внутрикожная аллергическая проба с ППД-туберкулином (0.2 мл, инъекция в область шеи), а также тестирование с комплексным аллергеном из нетипичных микобактерий (КАМ) (0.2 мл, внутрикожно). Кроме того, проводилась проба с эхиноаллергеном, вводимым подкожно в подхвостовую область в дозировке 0.5 мл.

Основные результаты исследования

Результаты анализа продемонстрировали, что аллергические реакции у КРС носят нестабильный характер и изменяются в течение года. В разные сезоны в отдельных хозяйствах фиксировались случаи положительных реакций на туберкулин, затем их частота снижалась, иммунная реактивность ослабевала, но спустя некоторое время вновь регистрировались новые положительные проявления.

Для выявления факторов, провоцирующих параллергические и ложноположительные реакции, была проведена симультанная аллергическая диагностика с применением ППД-туберкулина для млекопитающих, комплексного аллергена из нетипичных микобактерий (КАМ) и эхиноаллергена. Диагностическую эффективность комплексного использования этих аллергенов оценивали на примере 3-х хозяйств района Темурмалик, официально благополучных по туберкулёзу, но имеющих зарегистрированные случаи сенсибилизации КРС к нетипичным микобактериям.

Введение ППД-туберкулина и КАМ осуществлялось в центральную область шеи внутрикожно в объёме 0.2 мл. Оценка кожной реакции проводилась через 72 часа. Реакция считалась положительной при увеличении толщины кожной складки на 3 мм и более. Эхиноаллерген вводился в подхвостовую область подкожно в количестве 0.5 мл, а регистрация реакции осуществлялась через 2 часа. Положительный результат устанавливался при увеличении толщины складки более чем в два раза относительно исходного значения.

Анализ достоверности различий в выраженности аллергических реакций проводился в соответствии с действующими нормативными документами: «Наставления по диагностике туберкулёза животных» (1986 г.) и «Методические указания по применению эхиноаллергена» (1990 г.).

Исследования были выполнены на животноводческих комплексах Офтобруя, Галаба и И.Сомони. Данные, полученные в ходе эксперимента, систематизированы и представлены на рисунке.

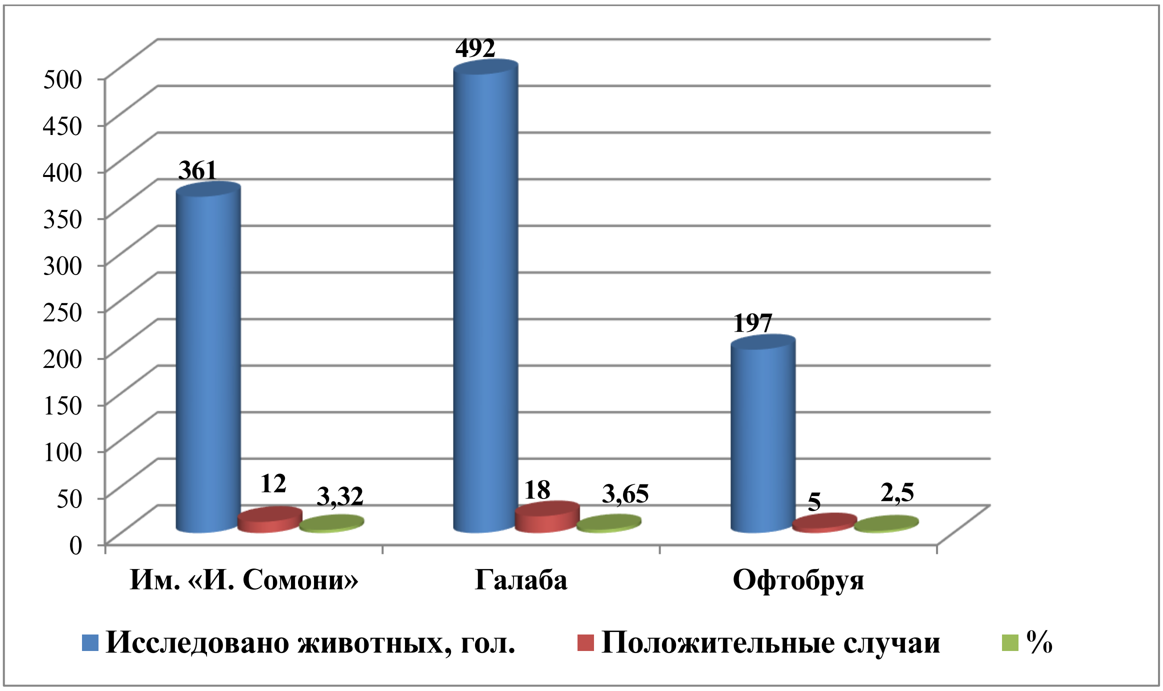


Рис. Результаты аллергических исследований крупного рогатого скота с применением ППД-туберкулина.

По результатам исследования (рис.), среди 1050 обследованных животных положительная реакция на ППД-туберкулин была выявлена у 29 голов, что эквивалентно 2.76% от общего поголовья.

Таблица

Результаты симультанной аллергической пробы с использованием ППД-туберкулина, КАМ и эхиноаллергена

№ п/п	Хозяйство	Исследовано ППД-туберкулином животных, голов	Положительно реагировало на:						Количество животных с характерными для туберкулёза изменениями		Количество животных, у которых выделены микобактерии	
			ППД		КАМ		Эхиноаллерген		Убито	Выявлено	Бычий вид	Атипичные
			голов	%	голов	%	голов	%				
1	И.Сомони,	361	1	0.27	3	0.83	5	1.38	1	_	-	*M. fortuitum* *M. smegmatis*
2	Ғалаба	492	1	0.2	6	1.2	6	1.22	1	_	-	*M. fhlei*
3	Офтобруя	197	-	-	3	1.53	4	2.03	-	-	-	*M. avium i ntroceilu lare*
ВСЕГО:		1050	2	0.19	12	1.14	15	1.42	2	_	-	

С целью более точной оценки природы аллергических реакций у животных, показавших положительный ответ на туберкулинизацию с ППД-туберкулином, была проведена симультанная аллергическая диагностика с одновременным применением трёх аллергенов: ППД-туберкулин, комплексный аллерген из атипичных микобактерий (КАМ) и эхиноаллерген.

По результатам обследования 1050 голов крупного рогатого скота установлено, что положительную реакцию на ППД-туберкулин продемонстрировали 2 животных (0.19%), на КАМ – 12 особей (1.14%), а на эхиноаллерген – 15 голов (1.42%). Эти показатели свидетельствуют о достаточно низкой распространённости специфической сенсибилизации в рассматриваемом районе, а также, что имеют место парааллергические и псевдоаллергические реакции, обусловленные воздействием иных паразитарных и микробных агентов.

В ходе контрольно-диагностического убоя животных, показавших положительный результат на ППД-туберкулин, патологические изменения не были выявлены. Для уточнения причины неспецифических аллергических реакций ткани лимфоузлов и паренхиматозных органов подвергли бактериологическому анализу. При бактериологическом исследовании лимфоузлов и паренхиматозных органов подтверждено наличие атипичных микобактерий, что свидетельствует о распространении атипичных микобактерий в природе.

Выводы

Применение симультанной аллергической пробы с ППД-туберкулином, КАМ и эхиноаллергеном является действенным способом дифференцирования специфических и неспецифических аллергических реакций у КРС.

Высокая специфичность ППД-туберкулина подтверждается низкой частотой положительных реакций (0.19%). Реакция на КАМ указывает на сенсибилизацию животных атипичными микобактериями, что требует дополнительного эпизоотологического мониторинга.

Положительные реакции на эхиноаллерген свидетельствуют о распространённости паразитарных инвазий, что необходимо учитывать при интерпретации аллергических проб.

Комплексный подход к диагностике снижает количество ложноположительных результатов, способствуя сохранению здорового поголовья и уменьшению экономического ущерба в животноводческих хозяйствах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бортюк Я.А. Дифференциация возбудителя туберкулёза крупного рогатого скота от атипичных микобактерий в реакции ДНК гибридизации: Автореф. дисс. ... к.б.н., Москва, 1991, 25 с.
2. Завгародний А.И. Атипичные микобактерии у крупного рогатого скота в лесостепи и степи Украинской ССР: Автореф. дисс. ...к.вет.н., Харьков, 1987, 19 с.
3. Потоцкая Р.А., Потоцкая Р.А., Кузнецова Е.Е., Саулите В.М. К вопросу о нетуберкулёзных микобактериях и микобактериозе. – Проблемы туберкулёза, 1979, №9, с. 58-61.
4. Макарова М.В. Идентификация *M. bovis, M. avium, M. kansasii, M. smegnatis* с помощью моноспецифических сывороток: Автореф. дисс. ...к.б.н., Москва., 1991, 23 с.

Х.И.РАДЖАБОВ, С.К.НАЗАРОВ, Р.Н.ТАВАКАЛОВА,
М.З.АХМЕДОВ*, З.Б.КАВРАКОВА*, А.З.СУФИЕВ*

ТАШХИСИ ТАФРИҚАВӢ АКСУЛАМАЛИ АЛЛЕРГИАВӢ БО ТУБЕРКУЛИН ДАР ЧОРВОИ КАЛОНИ ШОХДОР

Институти тибби ветеринарии Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон,
****Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,***
****Агентии химиявӣ, биологӣ, радиатсионӣ ва ядроии АМИ Тоҷикистон***

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқоти аллергиявӣ бо истифода аз протеин-пурифид-дериват (ППД-туберкулин) барои ширхӯрон ва ташхиси симултанӣ бо истифодаи ППД-туберкулин, аллергени мураккаб аз микобактерияҳои атипикӣ (КАМ) ва эхиноаллерген баён гардидаанд. Ҳангоми гузаронидани санҷиши туберкулинӣ дар се хоҷагии аз ҷиҳати сил солим, 29 сар чорвои ба ташхиси аллергиявӣ мусбӣ ошкор шуданд, ки 2.76% аз 1050 сар чорвои калони шохдорро ташкил медиҳад. Ҳангоми таҳқиқоти такрорӣ бо истифода аз ташхиси симултанӣ аксуламали мусбӣ ба ППД-туберкулин танҳо дар 2 сар чорво (0.19%), ба КАМ дар 12 сар (1.14 %) ва ба эхиноаллерген дар 15 сар (1.42%) мушоҳида гардид.

Калимаҳои калидӣ: ППД-туберкулин, чорвои калони шохдор, сил, таҳқиқоти аллергиявӣ, КАМ, эхиноаллерген, ташхиси симултанӣ, ташхис.

H.I.RADZHABOV, S.K.NAZAROV, R.N.TAVAKALOVA,
M.Z.AKHMEDOV*, Z.B.KAVRAKOVA*, A.Z.SUFIEV*

NON-SPECIFIC ALLERGIC REACTION TO TUBERCULIN IN CATTLE IN LIVESTOCK FARMS OF KHATLON REGION

Institute of Veterinary Medicine of the Tajik Academy of Agricultural Sciences,
****National Academy of Sciences of Tajikistan,***
****Agency for Chemical, Biological, Radiation and Nuclear Safety, NAS of Tajikistan***

The results of allergic studies using protein-purified derivative (PPD-tuberculin) for mammals and a simultaneous allergic test with PPD-tuberculin, a complex allergen from atypical mycobacteria (CAM), and echinoallergen are presented. During tuberculin testing in three tuberculosis-free farms, 29 animals with positive reactions were identified, accounting for 2.76% of 1050 cattle. Upon repeated testing using the simultaneous allergic test, a positive reaction to PPD-tuberculin was observed in only 2 animals (0.19%), to CAM in 12 animals (1.14%), and to echinoallergen in 15 animals (1/42%).

Key words: PPD-tuberculin, cattle, tuberculosis, allergic studies, CAM, echinoallergen, simultaneous test, diagnosis.

Сведения об авторах*:*

Раджабов Хикматулло Исматович – кандидат биологических наук, Институт ветеринарной медицины Таджикской академии сельскохозяйственных наук, заведующий отделом биотехнологии ветеринарных препаратов и реализации достижений науки. E-mail: rajabovh-1971@mail.ru;

Назаров Сироджиддин Каюмович – Институт ветеринарной медицины Таджикской академии сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела биотехнологии ветеринарных препаратов и реализации научных достижений;

Тавакалова Раванд Назармамадовна – Институт ветеринарной медицины Таджикской академии сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, отдела биотехнологии ветеринарных препаратов и реализации научных достижений. E-mail: tavakalovaraya@mail.ru;

Ахмедов Матин Зафарджонович – кандидат химических наук, Агентство по химической, биологической радиационной и ядерной безопасности НАНТ, заместитель директора. E-mail: m.akhmedov@cbrn.tj;

Кавракова Зубайда Бурихоновна – кандидат биологических наук, Агентство по химической, биологической радиационной и ядерной безопасности НАНТ, заведующая отделом биологической безопасности. E-mail: z.kavrakova@cbrn.tj;

Суфиев Алимахмад Зикриёевич – Агентство по химической, биологической радиационной и ядерной безопасности НАНТ, старший научный сотрудник. E-mail: alimahmad@mail.ru

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:578.833.27
Специальность: 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунологии животных

М.А.ШАРИПОВ, А.О.АБДУЛЛОЕВ*

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ИНФЕКЦИОННОГО ЭНЦЕФАЛОМИЕЛИТА ПЕРЕПЕЛОВ

Дангаринский государственный университет,
****Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии***
Таджикской академии сельскохозяйственных наук

Поступила в редакцию 12.05.2024 г.

Инфекционный энцефаломиелит перепелов, который был открыт в начале XXI в., является одним из остропротекающих вирусных заболеваний, наносящий большой экономический ущерб отрасли. В статье приведены данные о возбудителях болезни и устойчивости, некоторые закономерности проявления болезни, патогенез болезни у перепелят, проявление клинических признаков в зависимости от возроста перепёлок, что является результатом проведённых научных исследований нескольких лет. Также приведены сведения о проявлении и вариабельности эпизоотологических признаков болезни у больных перепелят и взрослого поголовья.

Ключевые слова: энцефаломиелит, перепёлка, эпизоотология, возбудитель, тремор, атаксия.

Инфекционный энцефаломиелит (ИЭП) среди перепелов в Таджикистане был выявлен в 2007 г. в ПОО «Шарифзода» Файзабадского района среди птенцов 10-12-дневного возраста японских перепёлок яичного направления. Среди кур был выявлен ещё в 1960 г. американским учёным Джонсом, который наблюдал это заболевание у 2-х-недельных цыплят породы рода Айленд Ред, страдавших тремором [1-3].

Возбудителем болезни является РНК, содержащий энтеровирус, который имеет плавучую плотность 1.31-1.33 г/мл. Вирус проявляет устойчивость к хлороформу, кислоте, трипсину, пепсину и ДНК-азе. Учитывая биохимические свойства и его характеристики, Баттерфилд с коллегами классифицировали этот вирус, как энтеровирус семейства Picornaviridae [2]. Эпизоотология энцефаломиелита описана Б.У.Кэлнеком и его коллегами [4].

Вирус сохраняется при температуре 20ºС до 428 дней, в 50%-ом глицерине, на холоде до 69 дней, в лиофилизированном состоянии – несколько лет, стабилен в кислой среде (рН=3.0).

Адрес для корреспонденции: *Шарипов Махмадулло Азизович. 735320, Республика Таджикистан, р. Дангара, ул. Маркази, 25, Дангаринский государственный университет. E-mail: mahmad1957@bk.ru.*

При нагревании до 65°С вирус погибает в течение 8–10 мин. Дезинфицирующие растворы (20%-ный раствор свежегашёной извести, 5%-ный раствор карболовой кислоты, 2–3%-ные растворы едкого натра и формалина) обезвреживают вирус в течение 10 мин.

Имеются два патологического типа вируса [1, 4-6]. Первый – энтеротропный тип представлен природными полевыми штаммами, которые легко инфицируют кур при оральном заражении и распространяются через помёт. Второй патотип представлен адаптированными к развитию в эмбрионах нейротропными штаммами, вызывающими серьёзные неврологические симптомы при интрацеребральной инокуляции (устойчивая частота заболевания) или после парентерального введения, например, внутримышечно или подкожно (изменяющаяся частота заболевания).

У взрослых переболевших кур ИЭП возможно возникновение катаракты. В возрасте 20-60 дней у цыплят может наблюдаться расстройство зрения, которое проявляется в виде незначительных круглых мутноватых пятнышек тёмно-серого цвета, в основном в центре хрусталика (катаракта) [7]. Основные изменения происходят в нервной системе, а также некоторые изменения происходят и во внутренних органах [8].

При ИЭП во время вскрытия находят карликовый эмбрион, скрученные ноги, воспаление суставов, помутнение хрусталика, кровоизлияние в желточном мешке. Гибель эмбрионов происходит в конце инкубации [9].

Материалы и методы исследования

Работу по выявлению клинических признаков больных инфекционным энцефаломиелитом перепелят проводили в ПОО «Шарифзода» Файзабадского района. Инкубационные яйца (3000 шт.) были собраны в течение 8 дней и помещены в инкубатор. Вывод из этой партии составил 65%.

Результаты и их обсуждение

Инфекционный энцефаломиелит перепёлок в ПОО «Шарифзода» Файзабадского р-на был выявлен среди 10-дневных перепелят.

В течение первой недели пали 22 птенца (в среднем 2.75 гол. - 4.2% в месяц), что не превышает нормы падежа для молодняка в возрасте 1-30 дней (9%), а начиная с 11-дневного возраста, пали 13 перепелят, что в пересчёте на месячный показатель составляет 20%. Павшие птенцы были истощены. При патологоанатомическом вскрытии наиболее выраженным изменением была гиперемия поджелудочной железы.

В возросте 11 дней было выявлено 43 больных перепелёнка, из которых у 26 (по 13) наблюдали сонливость и тремор, 7 птенцов были с признаками нарушения координации движений в сочетании с тремором, 3 перепелёнка были возбуждены. Парезов и параличей конечностей не отмечалось.

Количество заболевших перепелят в возрасте 12 дней увеличилось на 54, из них у 16 птенцов было нарушение координации движений, у 13 – сонливость, у 9 – тремор, у 6 перепелят отмечены парезы, 5 птенцов были возбуждены, 5 других проявляли признаки нарушения координации движений с тремором. Прогрессирование болезни сопровождалось усилением нервных расстройств, но не переходило в паралитический синдром.

Большинство (52 гол.) из выявленных в возросте 13 дней больных птенцов было подавлено, количество птиц с парезами составило 11, у 10 птенцов походка была шатающейся, 7 были возбуждены (первичный клинический признак), 5 с нарушением координации движений в сочетании с тремором, только тремор наблюдали у 4 перепелят. Нарастание нервных симптомов у некоторых птиц сопровождалось еле слышным попискиванием.

Наибольшее число больных птенцов (113) отделили в 14-дневном возрасте, когда у 65 из них отмечали сонливость, у 14 – нарушение координации движений с тремором, у 12 – только нарушение координации движений, у 10 – парезы, по 6 перепелят проявляли признаки возбуждения и тремора. При усилении расстройств координации движения птенцы становились малоподвижными, если двигались, то на выгнутых ногах, спотыкались и падали.

Начиная с 15-дневного возраста количество ежедневно выявляемых больных перепелят стало уменьшаться. В этот день были выделены 102 больных птенца, большинство (42 гол.) из них были сонливы, хотя их общее состояние и аппетит были нормальными, у 12 были параличи конечностей. Нарушение координации движений наблюдали у 15 птенцов, тремор – у 12, возбуждение – у 9, парезы – у 8, явление нарушения координации движений в сочетании с тремором – у 4 птенцов. У некоторых больных птиц расстройство движения сменялось полной неподвижностью, затем следовали истощение, прострация и смерть.

В 16-дневном возрасте выделили 89 больных птиц, из которых 69 проявляли сонливость, у 5 было нарушение координации движений с тремором, у стольких же птенцов отмечался паралич конечностей, 4 были возбуждены, 3 с нарушением координации движений, у 2-х отмечали тремор, у 1-ого парез. Расстройство движения и слабость не позволяли птенцам добраться до корма, что приводило к истощению.

В 17-дневном возрасте число отделённых больных перепелят (41 гол.), в том числе подавленных и сонливых (29 гол.), резко сократилось, у 7 перепелят наблюдалось возбуждение, у 3-х – нарушение координации движений в сочетании с тремором, у 2-х птиц конечности были парализованы. Количество птенцов с сильными нервными расстройствами значительно сократилось. Больные перепелята стояли на плюснах, опираясь на хвост или падали на бок.

Начиная с 18-20-дневного возраста, вспышка пошла на убыль. В эти дни было выделено соответственно 38, 15 и 18 больных птиц. Каждый день отделяли по 6 гол. с параличами конечностей, в сонливом состоянии были соответственно 27, 3 и 7 гол., количество перепелят с другими клиническими признаками было незначительным.

Была выявлена вариабельность проявления японскими перепёлками яичного направления клинических признаков ИЭП. У заболевших перепелят вначале проявляются лёгкие симптомы на глазах, а нарушение координации движений приводит к прогрессированию атаксии. Птенцы не контролируют скорость движения и походку. Усиление расстройства движения, обусловливает малоподвижность, птицы сидят на подколенных суставах. Полная неподвижность приводит к истощению, прострации, за чем следует смерть.

Результаты проведённой работы по выявление клинических признаков больных инфекционным энцефаломиелитом перепелят приведены в таблице.

Таблица

Выявление больных инфекционным энцефаломиелитом перепелят
по клиническим признакам

Клинический признак	Дни болезни										Всего
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	возраст (дней)										
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Возбуждение	3	5	7	6	9	4	7	3	0	0	44
Сонливость	13	13	52	65	42	69	29	27	3	7	320
Нарушение координации движений	7	16	10	12	15	3	0	0	0	0	63
Тремор	13	9	4	6	12	2	0	2	3	0	51
Нарушение координации движений+тремор	7	5	5	14	4	5	3	0	3	5	51
Парез	0	6	11	10	8	1	0	0	0	0	36
Паралич конечностей	0	0	0	0	12	5	2	6	6	6	37
Итого:	43	54	89	113	102	89	41	38	15	18	602

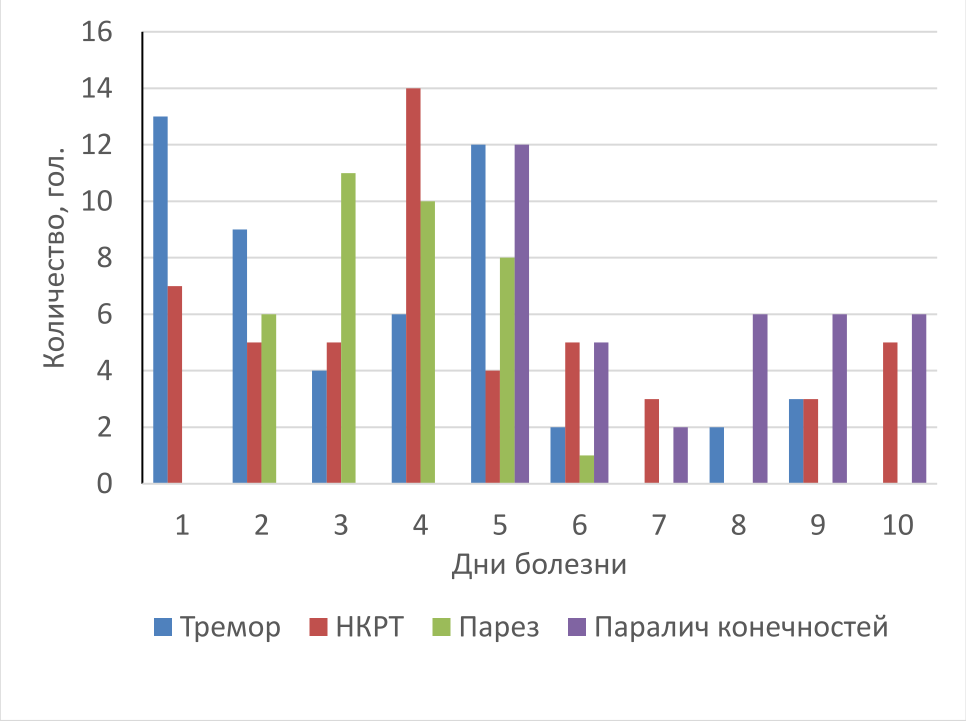


Рис. Динамика проявления клинических признаков ИЭП у больных перепелят, гол.

За период вспышки (в течение 10 дней) заболели 602 перепелёнка, что составляет 31% выведенных перепелят.

Из 602 заболевших перепелят пали 406 (67% заболевших, или 21% выведенных). За период вспышки средняя ежедневная смертность составила 3.5% от выживших. Наибольшее количество птиц пало в 15-дневном возрасте – 7.06% от выживших, а в последний день вспышки пало 1.03% от выживших перепелят (наименьший показатель смертности).

Таким образом, ИЭП наблюдали среди 10-дневных перепелят, у которых первоначально появлялось возбуждение, а затем депрессия, сонливость, атаксия, нарушение координации движений, тремор, парезы и параличи конечностей. Перепелята обычно стояли на плюснах, опираясь на хвост, или опрокидывались на бок. Отмечали манежные движения, птицы внезапно пробегали несколько метров, меняли направление, перемещались дальше или вертелись на одном месте. Вместе с нарушением координации движений или самостоятельно отмечали тремор, постоянный или периодический, медленный, шатающий или мелкий и частый. Больные птицы сохраняли болевую чувствительность ног, общее состояние и аппетит долго оставались хорошими. Однако нарушение нервной системы не позволяло им противостоять здоровым перепелятам, в том числе в борьбе за корм. Поэтому гибель птиц, как правило, наступала от истощения. Прогрессирование болезни сопровождалось усилением нервных расстройств, но паралитический синдром не всегда обязателен.

Заключение

Сопоставляя все результаты проведённых исследований, мы пришли к выводу, что:

а) ИЭП наблюдали в основном у 10-дневных перепелят, у которых первоначально появлялось возбуждение, а затем депрессия, сонливость, атаксия, нарушение координации движений, тремор, парезы и параличи конечностей;

б) среди клинических признаков, по которым выделяли больных птиц, наиболее распространённым была сонливость;

в) расстройства движения в основном наблюдали в первую половину вспышки заболевания, а параличи – во вторую;

г) в результате исследований выявлено неодинаковое проявление клинических признаков ИЭП японскими перепёлками яичного направления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jones E.E. Epidemic tremor, an encephalomyelitis affecting young chickens. – J. Exp. Med., 1934, v. 59, pp. 781-798.
2. Butterfield W.K, Helmbold C.F, Luginbuhl R.E. Studies on avian encephalomyelitis IV. Early incidence and logevity of histopathology lesions in chickens. – Avian Diseases, 1969, v. 13, pp. 53-57.
3. Calnek B.W., Taylor P.J. Studies on avian encephalomyelitis. III. Immune response to beta-propiolactone inactivated virus. – Avian Diseases, 1960, v. 4, pp. 116-122.

4. Jones E.E. An encephalomyelitis in the chicken. – Science, 1932, v. 32, pp. 331-332.
5. Болезни домашних и сельскохозяйственных птиц. Под ред. Кэлнека Б.У.и др. – М.: Аквариум, 2003, 1232 с.
6. Справочник ветеринарного врача птицеводческого предприятия. Под ред. Коровина Р.Н. – СПб., 1995, т. 1, 160 с.
7. Бакулин В.А. Инфекционный энцефаломиелит. – Зооиндустрия, 2005, №10 (67), с. 4-6.
8. Дмитриева М.Е., Джавадов Э.Д., Соколова Л.Н. Рекомендации по диагностике и профилактике инфекционного энцефаломиелита птиц (ИЭП). – СПб., 2005, 36 с.
9. Бессарабов Б.Ф., Мельникова И.И. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы: Справочник. – М.: МГАВМиБ им. К.И.Скрябина, 2001, 88 с.

М.А.ШАРИПОВ, А.О.АБДУЛЛОЕВ*

БАЪЗЕ ҚОНУНИЯТҲОИ ЗОҲИРШАВИИ НИШОНАҲОИ САРИРИИ ЭНСЕФАЛОМИЕЛИТИ СИРОЯТИИ БЕДОНАҲО

Донишгоҳи давлатии Данғара,
**Институти масоили амнияти биологӣ ва биотехнологияи Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон*

Энсефаломиелити сироятии бедонаҳо, ки солҳои аввали асри XXI кашф шудааст, яке аз бемориҳои вирусии ба таври шадид хуруҷкунандаест, ки зарарҳои калони иқтисодиро пайгир аст. Муаллифон дар мақолаи худ доир ба барангезандаи бемор - устувории он ва асосан баъзе қонуниятҳои зоҳиршавии беморӣ, инчунин оид ба раванди беморӣ дар бедонаҳо, зоҳиршавии нишонаҳои сарирӣ дар вобастагӣ ба синну сол аз таҳқиқотҳои гузарондаи худ маълумотҳо овардаанд, ки онҳо натиҷаи корҳои илмии чандинсола мебошанд. Инчунин, оид ба зоҳиршавӣ ва тағйирёбандагии нишонаҳои эпизоотологии беморӣ дар чӯҷаҳои бедонаю саршумори болиғ аз таҳқиқотҳои илмӣ натиҷагирӣ карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: энсефаломиелит, бедона, эпизоотология, барангезанда, ларзиш, атаксия.

M.A.SHARIPOV, A.O.ABDULLOEV*

SOME LAWS OF MANIFESTATION OF HEAD SYMPTOMS OF INFECTIOUS ENCEPHALOMYELITIS OF QUAILS

Dangara State University,
Institute of Biological Safety and Biotechnology, Tajik Academy of Agricultural Sciences

Infectious encephalomyelitis of quails, which was discovered in the early years of the 21st century, is one of the most severe viral diseases that cause large economic losses. In their article, the authors presented information about the causative agent of the disease - its stability and mainly some laws of poisoning, as well as about the disease process in quails, the appearance of head symptoms depending on age, from his studies, which are the result of many years of research. Also, results of scientific studies have been obtained on the manifestation and variability of epizootological symptoms of the disease in quail chicks and adult population.

Key words: encephalomyelitis, quail, epizootology, stimulus, tremor, ataxia.

Сведения об авторах:

Шарипов Махмадулло Азизович – кандидат ветеринарных наук, Дангаринский государственный университет, заведующий кафедрой ветеринарной медицины. E-mail: mahmad1957 @bk.ru;

Абдуллоев Азизулло Одилович – доктор ветеринарных наук, Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии ТАСХН, директор.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 637.5.579.2 (075)
Специальность: 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных

А.О.АБДУЛЛОЕВ, А.С.ТОИРОВ, М.АСРОРЗОДА

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В ПОГРАНИЧНЫХ РАЙОНАХ ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ

Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии
Академии сельскохозяйственных наук Таджикистана

Поступила в редакцию 12.04.2025 г.

В статье представлены данные по изучению сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных и результаты ретроспективного анализа болезни в пограничных районах Хатлонской области Республики Таджикистан и её экономической значимости для животноводства республики.

Ключевые слова: сибирская язва, эпизоотология, сельскохозяйственные животные, иммунитет, почва.

Сибирская язва (Anthrax) – остропротекающее инфекционное заболевание животных и человека. Возбудитель сибирской язвы *Bacillus anthracis* относится к отряду Eubacterial, семейству Bacillaceae, роду и подроду *Bacillus*. К сибирской язве восприимчивы все виды домашних и некоторые виды диких животных и птиц, а также человек.

Сибирская язва относится к зоонозным заболеваниям и очень широко распространена среди различных видов животных - коровы, овцы, лошади, верблюды, буйволы, олени и свиньи.

Среди животных инфекция распространяется различными путями, основной из которых – алиментарный – при поедании на пастбищах кормов, загрязнённых возбудителями сибирской язвы. Другой путь, более редкий – заражение через повреждённую кожу и слизистые оболочки. Это происходит чисто механически; по всей вероятности, определённую роль здесь играют насекомые. Основное значение в трансмиссивном пути заражения имеют слепни, осенняя муха - жигалка и кровососущие комары [1].

В эпизоотологии сибирской язвы определённую роль играет почва, служащая местом пребывания возбудителя. Почва обычно загрязняется возбудителем сибирской язвы

Адрес для корреспонденции: *Абдуллоев Азизулло Одилович. 734005, Республика Таджикистан, г. Душанбе. ул. Гипрозем, 61, Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии Таджикской академии сельскохозяйственных наук. E-mail: azizulo-abduloev@mail.ru.*

мочой, испражнениями, слюной больных животных, их трупами, а также кровью павшего сибиреязвенного животного на пастбище, при снятии шкур и разделке туш при вынужденном убое животных, при растаскивании трупа хищными птицами и плотоядными животными.

Заболеваемость сибирской язвой среди животных и людей встречается на всех 5 континентах земного шара. По данным ВОЗ, в мире ежегодно заболевает более 20 млн. голов животных и регистрируется от 20 до 100 тыс. заболеваний людей нередко с летальным исходом [2]. Однако эти данные не могут претендовать на исчерпывающую полноту, так как в ряде стран Африки, Азии и Южной Америки ещё не в полной мере налажен учёт заболеваний сибирской язвой и указанное число людей, очевидно, занижено.

Всё это определило постановку проблемы для исследований в области эпизоотологии и эпидемиологии, изучения экологических закономерностей циркуляции возбудителя в природных биоценозах и разработку комплексных ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на предотвращение распространения возбудителя и борьбу с сибирской язвой [3]. Возникла существенная необходимость корректировки, усовершенствования и разработки новых подходов и мер профилактики и борьбы с сибирской язвой, что значительно снизит социально-экономический ущерб.

Республика Таджикистан является самой густонаселённой в регионе и имеет тесные связи с самыми неблагополучными по сибирской язве административными территориями Афганистана, Узбекистана, Кыргызстана и др. Природно-климатические условия РТ способствуют развитию многоотраслевого сельского хозяйства [4]. Профилирующим направлением в животноводстве является молочное и мясное скотоводство, что, в свою очередь, увеличивает потенциальную угрозу заболеваний людей зоонозными заболеваниями, в том числе сибирской язвой.

Этому способствуют и происходящие с начала 90-х гг. XX столетия существенные изменения социально-экономических отношений в сельском хозяйстве республики, связанные с возникновением новых форм ведения животноводства, а также наличие стационарно-неблагополучных по сибирской язве очагов и пунктов.

Неполный охват вакцинацией поголовья сельскохозяйственных животных, не всегда эффективно контролируемое перемещение скота из Таджикистана на территорию сопредельных государств привело к увеличению возможностей контакта с больными животными и неблагополучными пунктами, что, в свою очередь, требует внесения корректив в существующую систему эпизоотологического надзора за сибирской язвой и оценки риска возникновения эпидемиологических проявлений сибирской язвы на различных административных территориях республики. Существование вышеописанных проблем послужило основанием для проведения наших исследований.

Таким образом, сибирская язва широко распространена в мире и в Центральной Азии, в том, числе и в Таджикистане [5].

Целью настоящих исследований было проведение ретроспективного анализа случает заболеваемости сибирской язвой в пограничных районах Хатлонской области Республики Таджикистан.

Материалы и методы исследования

Эпизоотологическую ситуацию по сибиреязвенной инфекции изучали в пограничных районах Таджикистана, где практикуется отгонно-пастбищное содержание животных.

В работе использовали общепринятые клинико-эпизоотологические методы исследований в неблагополучных захоронениях в очагах заболеваний сибирской язвой хозяйствах.

Основные особенности проявления сибирской язвы изучали в крупных животноводческих хозяйствах пограничных районов, неблагополучных по этой болезни.

Клинический диагноз сибирской язвы ставили на основании характерных признаков болезни: высокая температура, истечение из носа и глаз.

Результаты исследования

По данным республиканских лабораторий и наших исследований за период 2016-2024 гг. сибирская язва была зарегистрирована в 3-х пограничных районах Хатлонской области.

Напряжённость эпизоотической ситуации по сибирской язве оценивали относительной частоты возникновения новых вспышек в неблагополучных районах – Пархар, Джайхун, Ш.Шоҳин Хатлонской области, граничащих с Афганистаном.

Основное количество вспышек болезни в 2021 г. наблюдали в Пархарском р-не Хатлонской области, там пало 1 животное КРС. В 2022 г. болезнь была зарегистрирована в Джайхунском р-не, там пала 1 особь КРС. В 2024 г. болезнь была выявалена в Ш.Шохинском р-не, там пало 1 животное МРС. В настоящее временя в Хатлонской области болезнь не регистрировалась среди животных.

Во всех случаях болезнь характеризовалась внезапным повышением температуры тела до 40…41.5°С.

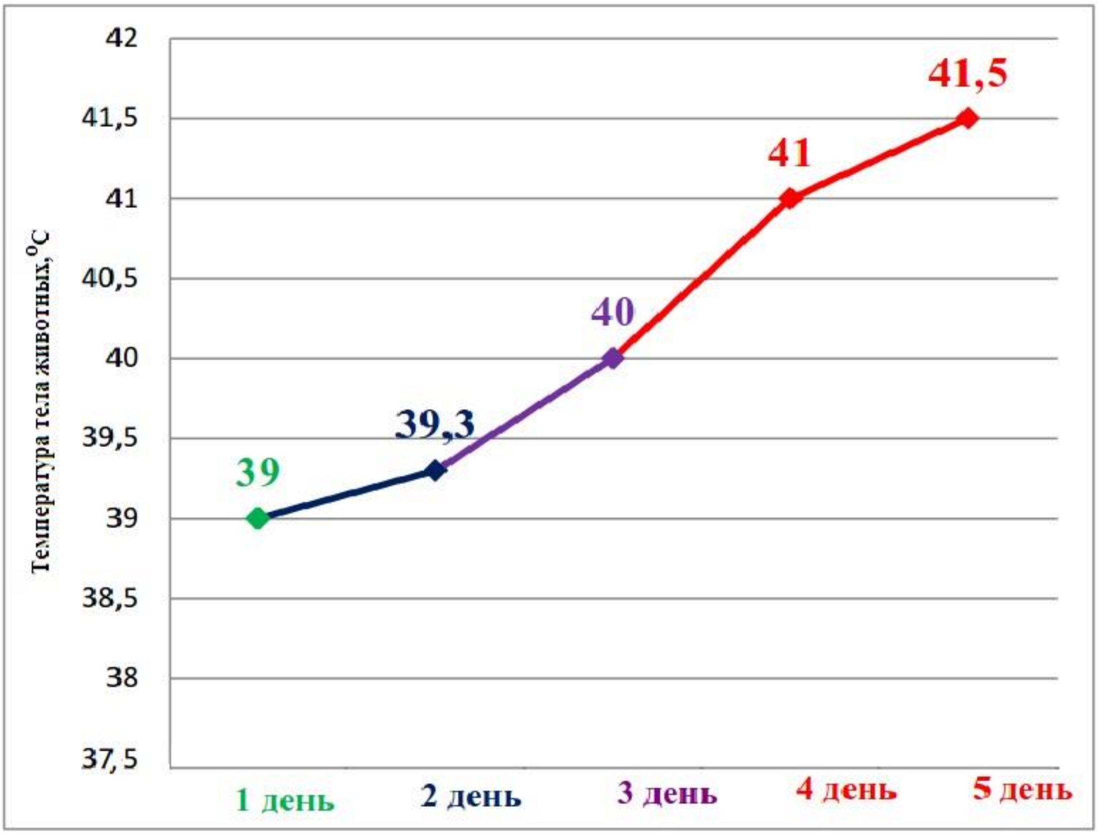


Рис. Температурная кривая у больных сибирской язвой животных.

Оценка напряжённости эпизоотической ситуации показала, что одним из основных факторов, влияющих на распространённость болезни и интенсивность проявления эпизоотического процесса, являются природно-географические и климатические условия.

Факторами, способствующими возникновению сибирской язвы в этих регионах, послужили резкое ухудшение погодных условий (повышение температуры воздуха до +5…8°С), жаркий климат на пастбищах этих районов.

Таким образом, для сибирской язвы в Хатлонской области была характерна выраженная тенденция к росту напряжённости эпизоотической ситуации и установлена цикличность её развития с интервалом от 1 и 2-х лет. Статически значимые подъёмы случаев заболевания сибирской язвой наблюдали в 2021-2024 гг.

Выводы

Результат ретроспективного анализа исследований в Южных приграничных районах Хатлонской области Республики Таджикистан свидетельствуют о спорадичности возникновения сибирской язвы. Спорадические случаи сибирской язвы наблюдались в пограничных районах в 2016-2020 гг.

Сибиреязвенная инфекция, по результатам клинико-эпизоотологических данных, имеет широкое распространение в пограничных районах с Афганистаном. Уровень инфицированности сельскохозяйственных животных по клинико-эпизоотическим данным составляет от 0.2 до 0.5% среди животных текущего года рождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерёменко Е.И., Рязанова А.Г., Буравцева Н.П. Современная ситуация по сибирской язве в России и мире. Основные тенденции и особенности. – Пробл. особо опасных инфекций, 2017, №1, с. 65–71. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-65-71
2. Актуальные проблемы сибирской язвы на современном этапе. – Раздел отчёта Российского университета дружбы народов о НИР по договору №631/08 от 13.08.13 на тему "Адаптивное природопользование и сельскохозяйственное производство в условиях тропиков и субтропиков". – РУДН, 2013, 55 с.
3. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, лечебных, ограничительных и иных мероприятий, установление и отмена карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов сибирской язвы. Утверждены Приказом Минсельхоза России от 14 августа 2017 г., №403.
4. Логвин Ф.В., Кондратенко Т.А., Водяницкая С.Ю. Сибирская язва в мире, странах СНГ и Российской Федерации (обзор литературы). – Медицинский вестник Юга России, 2017, №8 (3), с. 17-22. DOI: 10.21886/2219-8075-2017-8-3-17-22.
5. Муминов А.А., Назарова О.Д. Угрозы сибиреязвенных захоронений для экологической безопасности Таджикистана и меры их предупреждения. – Аграрный вестник Урала, 2020, №7 (198), с. 65–74. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-198-7-65-74.

А.О.АБДУЛЛОЕВ, А.С.ТОИРОВ, М.АСРОРЗОДА

ТАҲЛИЛИ РЕТРОСПЕКТИВИИ БЕМОРИИ СӮХТАНӢ ДАР НОҲИЯҲОИ САРҲАДИИ ВИЛОЯТИ ХАТЛОН

Институти масоили амнияти биологӣ ва биотехнологияи
Академияи илмҳои кишоварзи Тоҷикистон

Дар мақола маълумот оид ба омӯзиши бемории сӯхтанӣ дар байни ҳайвоноти кишоварзӣ ва натиҷаҳои таҳлили ретроспективии ин бемори дар ноҳияҳои наздисарҳадии вилояти Хатлони Ҷумҳурии Тоҷикистон ва аҳамияти иқтисодии он барои чорводорӣ дар ҷумҳурӣ оварда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: касали сӯхтанӣ, вазъи эпизоотикӣ, ҳайвоноти хонагӣ, масуният, хок.

A.O.ABDULLOEV, A.S.TOIROV, M.ASRORZODA

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF ANTHRAX IN THE BORDER AREAS OF KHATLON REGION

Institute of Problem of Biological Security and Biotechnology,
Tajik Academy of Agricultural Sciences

The data on the study of anthrax among farm animals and the results of a retrospective analysis of the disease in the border areas of the Khatlon region of the Republic of Tajikistan and its economic significance for animal husbandry in the republic are presented.

Key words: anthrax, epizootology, farm animals, immunity, soli.

Сведения об авторах:

Абдуллоев Азизулло Одилович – доктор ветеринарных наук, Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии Таджикской академии сельскохозяйственных наук, заместитель директора. E-mail: azizulo-abduloev@mail.ru;

Тоиров Абдурахим Сангович – Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии Таджикской академии сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник. E.mail:toirov1965@bk.ru;

Манучехри Асрорзода – Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии Таджикской академии сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник. E-mail: asrorzoda@bk.ru

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№2 (229), 2025 г.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619.616.98.579
Специальность: 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных

А.А.ТОХИРЗОДА, А.О.АБДУЛЛОЕВ

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕБЫВАНИЯ *BACILLUS SUBTILIS* В ОРГАНИЗМЕ ЦЫПЛЯТ БРОЙЛЕРОВ

Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии
Академии сельскохозяйственных наук Таджикистана
Поступила в редакцию 14.05.2025 г.

Представлены результаты изучения антагонизма трёх местных штаммов B. subtilis, входящих в состав пробиотика Субтилбен, их концентрация и жизнеспособность в процессе изготовления пробиотика, эффективность Субтилбена при добавлении его цыплятам в воду и корм. Показано, что внесение пробиотика цыплятам бройлерам в корм в течение 10 дней способствует большему количеству B. subtilis в ЖКТ птиц, чем при его добавлении в воду. Установлено, что пробиотик выделяется из организма цыплят бройлеров в течение 8 дней после прекращения применения препарата.

Ключевые слова: *B. subtilis*, Субтилбен, штаммы, концентрация, выживаемость, продолжительность пребывания, ЖКТ.

Бактерии рода *Bacillus* встречаются в почве, воде, воздухе, пищевых продуктах, организме человека, животных и насекомых [1]. Они выживают в различных средах: в почве, на растениях, при температуре 25…30ºС, в кишечнике жвачных животных, птиц и человека. Количество бацилл в кишечнике может достигать 10^7 КОЕ/г. В связи с этим ряд исследователей рассматривают бактерии рода *Bacillus* как один из доминирующих компонентов нормальной микрофлоры кишечника [2]. Уникальность бактерии заключается в том, что 4-5% её генома кодируют синтез разнообразных противомикробных веществ, охватывая практически все патогены, которые могут вызывать кишечные инфекции. К 2010 г. из разных штаммов *B. subtilis* было выделено 66 таких веществ [3].

К другим важным свойствам *Bacillus subtilis* относятся: синтез витаминов, аминокислот и иммуноактивных факторов, способных удалять продукты гнилостного распада тканей [4]. Показано, что, использование пробиотиков «Ветом 1.1», «Ветом 2», «Ветом 3» и «Ветом 4» в составе комбикормов для гусят-бройлеров способствовало наилучшей

Адрес для корреспонденции: *Тохирзода Аабудкосим Абдукарим. 734005, Республика Таджикистан, г. Душанбе. ул. Гипрозем, 61, Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии Таджикской академии сельскохозяйственных наук. E-mail: kosim0030@mail.ru.*

мясной продуктивности, большему выходу потрошёной тушки, снижению расхода кормов, увеличению сохранности, приросту живой массы и прибыли, что позволило повысить уровень рентабельности производства мяса на 1.99-12.19% [5].

Якутским НИИСХ разработан пробиотический препарат Норд-Бакт из штаммов *Bacillus subtilis* «ТНП-3» и «ТНП-5», суспендированных на 1%-ном растворе глюкозы. После применения пробиотика в опытной группе кур-несушек в содержимом (желтке, белке) и скорлупе яиц достоверно увеличивается уровень жизненно важных микроэлементов по сравнению с контролем [6].

Использование в рационе животных пробиотика на основе штамма *Bacillus subtilis* позволяет избежать значительного ослабления иммунитета, за счёт чего сохранность и интенсивность яйценоскости поддерживается на хорошем уровне [7].

Препараты пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus* обладают широким антагонизмом в отношении патогенных бактерий и грибов, однако редко отмечается антагонизм в отношении *Pseudomonas aeruginosa* и *Proteus vulgaris* [8].

Показано, что выращивание цыплят бройлеров экономически выгодно при добавлении им в воду пробиотика Споронормина в оптимальной дозе 1.5 млрд тел/кг живой массы [9].

Белик С.Н. с соавторами установили, что дополнительное включение в рацион цыплят бройлеров *Bacillus subtilis* приводит к увеличению живой массы, среднесуточных приростов и стимулирует органогенез [10].

Ogbuewu I.P., Mabelebele M., Sebola N.A. и Mbajiorgu C. в своём обзоре указывают, что наиболее распространёнными видами *Bacillus*, используемыми в рационах бройлеров, являются *B. subtilis, B. coagulans* и *B. licheniformis* [11].

Показано, что представители рода *Bacillus* spp. слабо колонизируют слизистую оболочку кишечника и после непродолжительного периода реализации своих полезных функций, сами покидают организм хозяина, но эффект их присутствия значительный [12].

Таким образом, в птицеводстве разных страна мира различные штаммы *B. subtilis* используются в качестве кормовых добавок и антагонистов условно-патогенной микрофлоры, однако эффект их применения неодинаков при выращивании цыплят бройлеров и зависит от местных штаммов микроорганизма, условий содержания и кормления птицы. Научными исследованиями, проведёнными в разных широтах и странах мира с использованием характерных для их местности штаммами пробиотика *Bacillus subtilis*, убедительно показано, что их включение в рацион животных, в том числе птиц, положительно влияет на рост и развитие животных, подавляет рост условно-патогенных бактерий [13].

Учёными Таджикистана изучены различные свойства ряда местных штаммов *B. subtilis* и в различной форме использованы в качестве пробиотика для профилактики и лечения колибактериоза телят [14-16].

Известно, что перед рекомендацией широкого применения любого биологического препарата, необходимо экспериментально доказать его дозу кратность и продолжительность включения в рацион животным и птицам. Немаловажным являются и сроки действия и пребывания препарата в организме реципиента.

Ранее на курах и цыплятах была показана доза, кратность и продолжительность применения пробиотика Субтилбен [17, 18].

Цель работы заключалась в определении антагонизма штаммов *B.subtilis* между собой, их жизнеспособности и продолжительности выделения из организма цыплят после прекращения применения пробиотика Субтилбен.

Материалы и методы исследования

В работе использованы пробиотик Субтилбен, приготовленный на основе трёх местных штаммов *Bacillus subtilis* с добавлением лёгкой фракции каратагского бентонита из Таджикистана, и общепринятые в микробиологии методы.

Результаты и их обсуждение

При приготовлении пробиотика Субтилбен, до смешивания трёх штаммов *B. subtilis* (BS TJ 09, BS TJ Д 24 и BS TJ Д 26), был изучен их антагонизм – при выращивании на искусственных питательных средах. Результаты изучения антагонизма трёх местных штаммов *B. subtilis, in vitro* показаны на рис. 1 и 2.

Рис. 1. Бурный рост штаммов *B. Subtilis* на МПА.

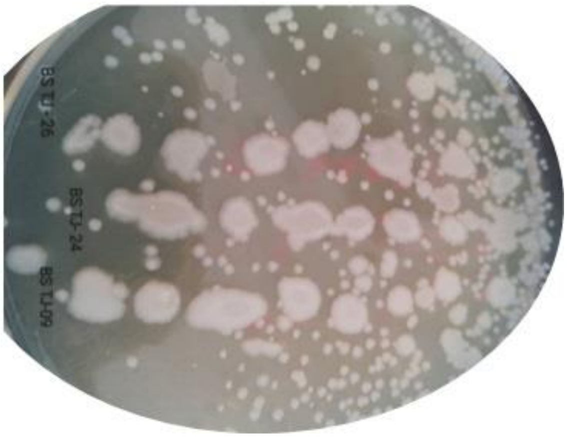


Рис. 2. Рост колоний штаммов *B. Subtilis* на МПА.

На рис. 1 виден активный рост штаммов *B. subtil*is при посеве на близком расстоянии и даже мостики между ними, что говорит об отсутствии антагонизма между ними. На рис. 2 видны тесно расположенные колонии штаммов *B. subtilis*, что также свидетельствует об отсутствии антагонизма

Перед началом основного опыта, было изучено наличие, концентрация и жизнеспособность *B. subtilis* в препарате Субтилбен, приготовленном согласно инструкции.

Для определения наличия *B. subtilis* готовый к применению препарат разводили в соотношении 1:10, из него готовили мазок и окрашивали по Граму (рис. 3).

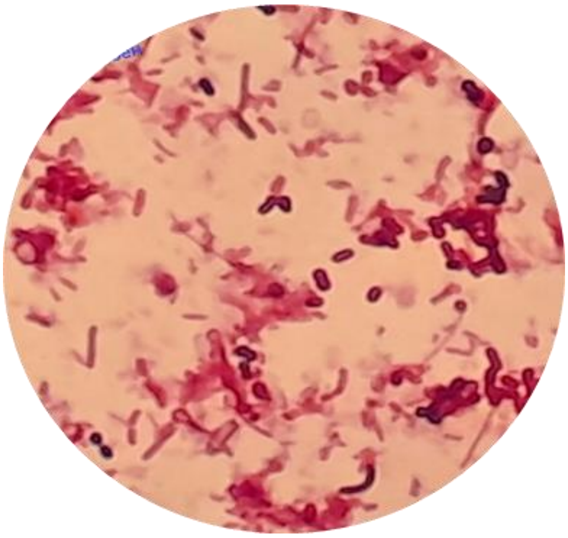


Рис. 3. *Bacillus subtilis* в мазке Субтилбена.

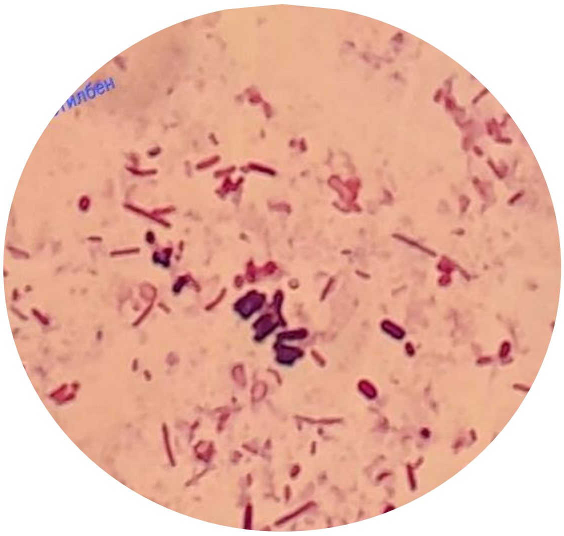


Рис. 4. Микроскопическая картина посева Субтилбена на МПА.

На рис. 3 видно большое количество грамположительных палочек разной интенсивности окраски и размера с обрубленными концами, что характерно для *B. subtilis*. Также видны споры микроорганизма овальной формы, расположенные центрально внутри бактериальной клетки.

Количество живых клеток *B. subtilis* определяли путём десятикратного серийного разведения готового порошка пробиотика на мясопептонном бульоне до разведения 10^8. Из последних трёх разведений пробиотика, по 0.1-0.2 мл засевали в чашки Петри с мясопептонным агаром. Инкубирование проводили в течение 48 ч при температуре 36°С. Посевы Субтилбена давали буйный рост на МПА, характерный для *B. subtilis* и свидетельствущий о сохранении его жизнеспособности при режиме изготовления препарата. На рис. 4 видны крупные грамположительные палочки разного размера, располагающиеся отдельно и цепочками, и ещё не перешедшие в вегетативную форму споры пробиотика.

Основная цель опыта – определение эффективности пробиотика Субтилбен при использовании его цыплятам с водой или с кормом. Для проведения опыта, из ООО «Ихлос» в лабораторию Института проблем биологической безопасности и инновации были доставлены 40 голов двухневных бройлерных цыплят кросса КРОС РОС 308.

Перед началом опыта, с целью определения наличия *Bacillus subtilis* в организме цыплят, из содержимого клоаки цыпят были приготовлены мазки и орашены по Граму. Ни в одном из мазков *B. subtilis* не была обнаружена.

Цыплята были разделены на 4 группы по 10 голов в каждой (табл.).

В первой группе Субтилбен цыплята получали с водой, во втрой группе – с кормом, третья группа получала антибиотик Коливинол с профилактической целью, четвёртая служила контролем и не получала никаких препаратов. Препараты добавлялись в течение 10 дней.

Таблица

Схема опыта по изучению эффективности Субтилбена

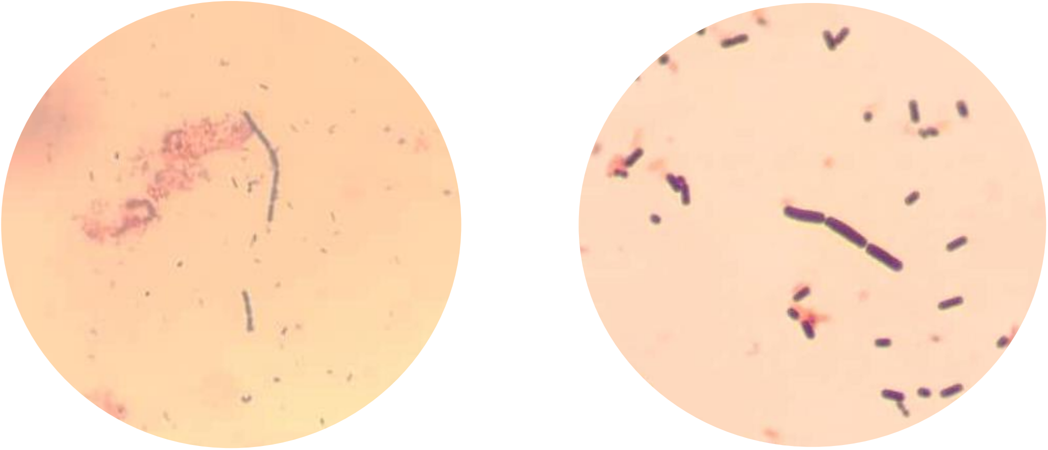
Группа цыплят	Препарат, путь введения	Коли-чество	Продолжительность вскармливания, дни	Наличие *B. subtilis* в ЖКТ на 5 день		Продолжительность обнаружения *B .subtilis* в клоаке после прекращения применения препа-рата, дни
				с водой	с кормом	
I	Сутилбен с водой	45 млрд/г	10	+	++	8
II	Сутилбен с кормом	45 млрд/г	10	+	++	8
III	Антибиотик Коливинол	0.2 мг/кг	10	0	0	0
IV	Контроль	0	0	0	0	0

Примечание: каждая группа состояла из 10 голов цыплят.

На пятый день после применения препарата, из каждой группы были умерщвлены по два цыплёнка, приготовлены мазки-отпечати из пищевода, зоба, железистого и мышечного желудков, 12-перстной, тонкой, прямой кишок и клоаки. Мазки были окрашены по Граму. При микроскопии мазков *Bacillus subtilis* была обнаружена во всех отделах желудочно-кишечного тракта цыплят.

Однако в поле зрения микроскопа их было почти в два раза больше при добавлении в корм препарата Субтилбен, чем при применении препарата внутрь с водой.

На третий, пятый и восьмой дни после прекращения применения Субтилбена нами были исследованы мазки из клоаки оставшихся цыплят (рис. 5.)



а б

Рис. 5. *B. subtilis* в мазках из клоаки цыплят на 8-ой день после применения препарата Субтилбен с водой (а) и с кормом (б).

В мазках цыплят первой и второй группы *B.subtilis* была обнаружена в течение 8 дней (срок наблюдения).

Заключение

Добавление пробиотика Субтилбен в корм цыплятам-бройлерам способствует большему количеству *B. subtilis* прижиться в ЖКТ птиц, чем его добавление в воду. Это, по-видимому, связано с тем, что тяжёлая бентонитовая фракция препарата быстро осаждается в воде и цыплята не получают достаточного количества пробиотического материала. *B. subtilis* в организме цыплят бройлеров обнаруживается в течение не менее 8 дней после прекращения применения пробиотика (срок наблюдения).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулина Л.Ф., Тимофеев И.В., Лерминова Н.Г., Полушкина А.Ф., Печоркина Н.И. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии. – Биотехнология, 2004, №2, с. 48-56.
2. Sorokulova I. Modern Status and Perspectives of Bacillus Bacteria as Probiotics. – J. Prob. Health., 2013, v. 1, №4, pp. 1-5. DOI: 10.4172/2329-8901.1000e106.
3. Baruzzi F., Quintieri L., Morea M., Caputo L. Antimicrobial Compounds Produced by *Bacillus* spp. and Applications in Food. – Formatex Microbiology Series Publication. – Spain: Formatex, 2011, pp. 1102–1111.
4. Грязнева Т.Н. Биологически активные вещества, продуцируемые бактериями рода *Bacillus*. – Лечащий врач, 2013, №4, с. 54-63.
5. Суханова С.Ф., Кожевников С.В., Шульгин С.В. Применение пробиотиков для гусят-бройлеров. – Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та, 2011, №5 (79), с. 73-76.
6. Степанова А. М., Тарабукина Н., Неустроев М., Федорова М. и др. Влияние пробиотика Норд-Бакт на качество яичной продукции. – Птицеводство, 2013, №7, с. 6-8.
7. Абрамкова Н.В., Мурленков Н.В. Повышение биологической ценности мяса цыплят-бройлеров при использовании пробиотика на основе сорбента. – Биология в сельском хозяйстве, 2021, №2 (31), с. 8-12.
8. Блинкова Л.П., Семенова С.А., Бутова Л.Г. и др. Антагонистическая активность свежевыделенных штаммов бактерий рода *Bacillus*. – Ж. микробиол., эпидемиологии и иммунобиологии, 1994, №5, с. 71-75.
9. Пышманцева Н.А., Чиков А.Е., Осепчук Д.В., Ковехова Н.П. Об эффективности максимально раннего применения пробиотиков у цыплят яичных пород. – Проблемы биологии продуктивных животных, 2011, №1, с. 93-99.
10. Белик С.Н., Чистяков В.А., Крючкова В.В., Сложенкина М.И. Эффективность использования пробиотического препарата на основе *Bacillus subtilis* при выращивании цыплят-бройлеров. – Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, 2014, №4 (36), с. 1-6.
11. Ogbuewu I. P. Bacillus Probiotics as Alternatives to In-feed Antibiotics and Its Influence on Growth, Serum Chemistry, Antioxidant Status, Intestinal Histomorphology, and Lesion Scores in Disease-Challenged Broiler Chickens. – Front. Vet. Sci., 2022, v. 28, №9, 876725. Doi.org/10.3389/fvets.2022.876725.
12. Смирнов В.В., Резник С.Р., Сорокулова И.Б. и др. Препарат биоспорин для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний человека. – А.с. 1722502. SU. А 61 К 39/02, публ. 30.03.92.

13. Буланцев А.Л., Тихонов Н.Г., Липницкий А.В. Штамм *Bacillus subtilis* РАС, резистентный к римфапицину, ампициллину и стрептомицину, обладающий антибактериальной активностью по отношению к патогенным видам микроорганизмов. – Пат. РФ N 2115725, C 12 N 1/20, опубл. 20.07.98, бюл. №20.
14. Каландаров З. Новое средство для лечения диареи телят. Мат-лы II-ой Межд. науч. конф. «Мониторинг распростр. и предотвращения особо опас. болез. жив.» – Самарканд, 2004, с. 85-86.
15. Саттори И., Саидов Ш.Х., Хасанов Н.Р., Сатторов Н.Р. Эффективность микробных препаратов при сальмонеллёзе телят. – Кишоварз, 2012, №4, с. 22-24.
16. Сафаралиев А.Р. Эффективность пробиотиков при лечении энтеробактериозов молодняка крупного рогатого скота. – Докл. ТАСХН, 2023, №1 (75), с. 47-50.
17. Ахмеджанова М.М., Махмудов К.Б., Рахимов Ф.Г., Абукосим А. Эффективность пробиотика Субтилбен при бактериальных инфекциях кур. – Мат-лы. респ. научн. конф. «Вклад сельскохозяйственной науки в обеспечение продовольственной безопасности», 2017, с. 247-249.
18. Сулаймон Х.Н., Махмудов К.Б., Ахмеджанова М.М., Рахимов Ф.Г., Абукосими А., Хакназаров А.К. Диагностика сальмонеллёза и колибактериоза птиц в Республике Таджикистан. – Мат-лы респ. научн. конф. «Вклад молодых учёных в развитие сельскохозяйственной науки», 2017, с. 168-172.

А.А.ТОҲИРЗОДА, А.О.АБДУЛЛОЕВ

ДАВОМНОКИИ МАВҶУИЯТИ *BACILLUS SUBTILIS* ДАР ОРГАНИЗМИ ЧӮҶАҲОИ БРОЙЛЕР

Институти масоили амнияти биологӣ ва биотехнологияи
Академияи илмҳои кишоварзи Тоҷикистон

Натиҷаҳои омӯзиши зиддияти байниҳамдигарии се хайли маҳалии *B. subtilis*, ки ба пробиотики Субтилбен ворид гардидаанд, консентратсия ва қобили ҳаёт будани онҳо дар рафти таҳияи пробиотик, самаранокии Субтилбен ҳангоми хӯронидани он ба чӯҷаҳо бо хӯрок ё бо об оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки хӯронидани пробиотики Субтилбен бо хӯрока дар тӯли 10 рӯз ба боқимондани миқдори зиёдтари *B. subtilis* дар роҳи меъдаю рӯдаи (РМР) паранда мусоидат мекунад. Муқаррар карда шудааст, ки пробиотик дар давоми 8 рӯз пас аз қатъ кардани додани он аз организми чӯҷаҳои бройлер хориҷ мегардад.

Калимаҳои калидӣ: *B. subtilis*, Субтилбен, штаммҳо, концентрасия, зиндамонӣ, давомнокии мавҷудият, РМР.

A.A.TOHIRZODA, A.O.ABDULLOEV

DURATION OF *BACILLUS SUBTILIS* STAY IN ORGANISM OF BROILER CHICKENS

Institute of Problem of Biological Security and Biotechnology,
Tajik Academy of Agricultural Sciences

The article presents the results of the study of the antagonism of three local strains of *B. subtilis*, which are part of the probiotic Subtilben, between themselves, their concentration and viability during the production of the probiotic, the effectiveness of Subtilben when given to chickens with water and with feed. It is shown that giving the probiotic Subtilben to broiler chickens with feed for 10 days contributes to a greater number of B. subtilis taking root in the gastrointestinal tract of birds than giving it with water. It is established that the probiotic is excreted from the body of broiler chickens within 8 days after the end of the drug administration.

Key words: *B. subtilis,* Subtilben, strains, concentration, survival, duration of stay, gastrointestinal tract.

Сведения об авторах:

Тохирзода Абудкосим Абдукарим – Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии Таджикской академии сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник. E-mail: toirov1965@bk.ru;

Абдуллоев Азизулло Одилович – доктор ветеринарных наук, Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии Таджикской академии сельскохозяйственных наук, заместитель директора. E-mail: azizulo-abduloev@mail.ru

ПАМЯТИ УЧЁНОГО

АКАДЕМИК ПУЛАТ ДЖУРАЕВИЧ УСМАНОВ
(К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

7 мая 2025 г. академику НАН Таджикистана, профессору, доктору биологических наук, Пулату Джураевичу Усманову исполнилось бы 90 лет. Он ушёл из жизни в июле 2002 г.

П.Д.Усманов был выдающимся специалистом-генетиком в области экспериментальной биологии растений, широко известным в нашей республике и странах ближнего и дальнего зарубежья. В его научных трудах получил развитие большой круг проблем радиационной биологии, генетики физиологических функций растительного организма, эволюционного учения, генетических методов оценки последствий взаимодействия растений с окружающей средой.

Свои фундаментальные исследования П.Д.Усманов успешно сочетал с прикладными: изучением частной радиобиологии, генетики и селекции хлопчатника, созданием тест-систем для оценки мутагенного действия природных и антропогенных факторов окружающей среды, анализом генетических последствий полётов живых организмов на орбитальных космических аппаратах, разработкой генетических основ современных биотехнологий. Многогранная научная и педагогическая деятельность П.Д.Усманова была направлена на развитие генетических исследований и генетического образования в Таджикистане, широкое внедрение достижений генетики и смежных дисциплин в народное хозяйство.

П.Д.Усманов родился 7 мая 1935 г. в Канибадаме в семье известного таджикского историка, журналиста и педагога, ветерана Великой Отечественной войны Джуры Усманова и видной политической, государственной и общественной деятельницы Хамро Усмановой.

После окончания Таджикского государственного университета П.Д.Усманов начал свою трудовую деятельность в лаборатории физиологии растений Института ботаники АН ТаджССР. В 1960 г. он поступил в аспирантуру АН Республики Таджикистан. Его научным руководителем был Н.В.Тимофеев-Ресовский – выдающийся представитель российской генетической школы, учёный с мировым именем, автор ряда основополагающих результатов исследований и крупных обобщений в области радиационной генетики и биофизики, теории эволюции и радиационной экологии.

В годы учёбы в аспирантуре в 1960-1964 гг. П.Д.Усманов выполнил своё первое серьёзное научное исследование. Им впервые было исследовано и обосновано положение о ведущей роли ферментных систем клетки в репарации хромосомных повреждений (абераций), вызванных ионизирующей радиацией и показана реальная возможность активно влиять на процессы пострадиационного восстановления генетических структур клетки при помощи температурных воздействий. Эти положения легли в основу кандидатской диссертации, которую он защитил в 1965 г.

В 1966 г. П.Д.Усманов по направлению АН Таджикистана был командирован в Центральный институт генетики и исследования культурных растений АН ГДР, в Гатерслебен (Германия). В этом научном учреждении П.Д.Усманов работал с известными генетиками – Гансом Штуббе, Рудольфом Хагеман, Ригомар Ригер, Арндат Михаэлис, физиологом и биофизиком Фрау Герта Загромски.

В Гатерслебене П.Д.Усманов совместно с немецкими коллегами выполнил несколько интересных экспериментальных работ: впервые получил электронно-микроскопические микрофотографии хлоропластов растений арабидопсиса; с Рудольфом Хагеманом занимался изучением явления нехромосомной наследственности у пестролистных форм энотеры и арабидопсиса; с Андреасом Мюллером разработал методику эмбрион-теста для выявления мутантных форм по окраске семян в стручках растения.

Результаты совместных исследований были опубликованы П.Д.Усмановым в журналах Studia biophysica, Die Wissenschafteiche, Zeitschrift, Arabidopsis information Service.

В 1967 г. П.Д.Усманов был избран заведующим лабораторией физиологической генетики растений Института физиологии и биофизики растений АН ТаджССР и активно включился в разработку нового научного направления в биологической науке - генетики фотосинтеза, которое сформулировал и возглавил директор Института академик Ю.С.Насыров.

П.Д.Усманов, со свойственным стилю его научного творчества стремлением к чёткости и однозначности определений исходных предпосылок, целей и задач исследования, сформулировал основные методологические понятия генетики фотосинтеза. Таким образом, по его определению «генетика фотосинтеза» занимается изучением явления наследственности и изменчивости системы признаков фотосинтетического аппарата на различных уровнях организации, начиная от молекулярно-генетического до уровня высшего порядка, биоценотического» (Усманов, 1977).

Для решения этих задач Пулат Джураевич в качестве объектов исследования использовал анеуплоидные линии мягкой пшеницы, полиплоидные линии сахарной свёклы, мутантные формы гороха и хлопчатника, а главное - экологические расы и мутанты *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. В лаборатории физиологической генетики с использованием химических и физических агентов П.Д.Усмановым с сотрудниками у растений арабидопсиса и хлопчатника был индуцирован широкий спектр пигментных мутантных форм класса альбина, ксанта, хлорина, виридис, виридоальбина и др.

В результате впервые в СССР была создана генетическая коллекция фотосинтетических мутантов арабидопсиса, насчитывающая около 400 линий, и хлопчатника, насчитывающая более 100 линий. Характеристика этих мутантов приведена в атласе «Генетическая коллекция арабидопсиса» (2010) и в его книге «Радиобиология хлопчатника» (2015).

Использование этих коллекций, применяя генетическую методологию к изучению признаков фотосинтеза, позволило П.Д.Усманову установить ряд интересных феноменов и закономерностей генетической детерминации качественных и количественных признаков фотосинтеза. Для арабидопсиса и ряда сельскохозяйственных культур (хлопчатник, пшеница, сахарная свёкла, горох) были установлены пределы изменчивости числа и размеров хлоропластов, основных компонентов ультраструктурной организации пластид, содержания хлорофиллов и каротиноидов, потенциальной интенсивности фотосинтеза.

П.Д.Усмановым впервые была осуществлена «инвентаризация» генов, управляющих различными звеньями цепи реакций биосинтеза фотосинтетических пигментов и формирования мембранной системы хлоропластов, и разработан новый метод оценки числа генов, детерминирующих признаки фотосинтетического аппарата высших растений. Было показано, что 500 генов контролируют биосинтез пигментов, формирование мембранных структур и фотосинтез хлоропластов.

В работах П.Д.Усманова объяснены принципы генетического контроля размера и числа хлоропластов в клетках, обнаружены конкурентные взаимоотношения между пластидами в процессе хлоропластогенеза и доказана принципиальная возможность замены хлоропластов митохондриями в функциях энергообмена. На пёстролистных мутантах хлопчатника показано, что регуляция активности ключевых ферментов карбоксилирования и интенсивности фотосинтеза осуществляется на уровне целостного растительного организма путём выделения мутантными пластидами физиологически активных метаболитов.

На основе результатов обширных мутационных и гибридологических исследований генотипической изменчивости системы признаков фотосинтетического аппарата растений арабидопсиса и хлопчатника П.Д.Усманов совместно с Х.А.Абдуллаевым разработали оригинальную схему эволюции фотосинтетических мембран и структуры хлоропластов в царстве растений. Согласно этой схемы в мутационной изменчивости хлоропластов высших растений новые структуры никогда не возникают, а выявляются практически все типы структур, которые располагаются в схеме на нижних этажах эволюционной спирали. Это свидетельствует о том, что хлоропласты высших растений сохраняют в своём генотипе («памяти») историческую летопись возникновения и совершенствования фотосинтетических мембран.

Как видно из этого краткого экскурса по научным исследованиям Пулата Джураевича Усманова, он внёс большой вклад в развитие экспериментальной биологии растений и генетики в Таджикистане. Его научные интересы охватывали широкий круг проблем радиационной биологии, генетики морфофизиологических признаков и физиологических функций растительного организма, эволюционного учения и генетических методов оценки взаимодействия растения с окружающей средой.

Вся совокупность результатов исследований по генетике фотосинтеза составила содержание докторской диссертации, защищённой П.Д.Усмановым в ноябре 1984 г. в Институте общей генетике им. Н.И.Вавилова АН СССР. В январе 1985 г. он был избран членом-корреспондентом АН Таджикистана по специальности «генетика».

П.Д.Усманов как радиобиолог в мае 1986 г., сразу после аварии на Чернобыльской АЭС, принимал участие в оценке последствий этой катастрофы.

Научные исследования П.Д.Усманов успешно сочетал с педагогической работой, считая этот вид деятельности обязательным для истинного учёного. С 1963 г. он преподавал на биологическом факультете Таджикского госуниверситета сначала отдельные разделы биофизики, а затем общую и молекулярную генетику, а с 1968 по 1970 гг. читал курс генетики в Таджикском аграрном университете. Ему первому в Таджикистане в 1990 г. было присвоено учёное звание профессора генетики по кафедре, к которому его представили генетические кафедры крупнейших российских университетов МГУ и ЛГУ.

Под руководством П.Д.Усманова выполнено 8 кандидатских диссертаций и более 40 дипломных работ по различным проблемам генетики. Он состоял членом диссертационных советов в НИИ и ВУЗах городов Душанбе, Ташкента и Ашхабада. Он был научным консультантом трёх докторских диссертаций.

Пулат Джураевич Усманов в Таджикистане создал школу генетиков и селекционаров. Среди них доктора наук – В.А.填Furthermore директора Института физиологии растений и генетики АН РТ и одновременно заведующим Отделом генетики этого Института.

П.Д.Усманов был организатором и одним из руководителей Общества генетиков и селекционеров Таджикистана. Много сил и времени он отдавал организации и координации биологических исследований в нашей республике, укреплению творческих связей академических учреждений с ВУЗами, улучшению качества научной печати, будучи членом Отделения биологических и медицинских наук Академии наук Таджикистана, заместителем главного редактора журнала «Известия АН РТ. Отделение биологических и медицинских наук», членом Учёных советов академических институтов и факультетов ВУЗов.

За заслуги в развитии экспериментальной биологии в Таджикистане, за большие достижения в фундаментальных и прикладных исследованиях в области генетики растений в 1996 г. ему было присвоено почётное звание «Заслуженный деятель науки и техники Таджикистана», а в 1997 г. он был избран академиком АН РТ.

Известный организатор науки, яркий учёный, педагог П.Д.Усманов пользовался заслуженным уважением и авторитетом в широких кругах научной общественности в нашей стране, ближнем и дальнем зарубежье. Он был известен среди коллег как профессионал высочайшего класса, умеющий выдвигать актуальные и важные проблемы и с величайшей тщательностью разрабатывать стратегию и тактику их решения, воодушевлять и организовывать сотрудников на достижение поставленных целей. Он был всегда чуток и добр к людям, скромен и принципиален в решении больших и малых проблем.

Таким остаётся в памяти всех, кто его знал, наш дорогой, незабвенный Пулат Джураевич Усманов.

Академик НАНТ, доктор биологических наук, профессор **М.М.Якубова**,
член-корр. НАНТ, доктор биологических наук, профессор **Х.А.Абдуллаев**

Редакция и корректура – И.С.Каспарова
Компьютерная вёрстка – Н.Г.Сапожников

Сдано в набор 18.06.2025 г. Подписано в печать 02.07.2025 г.
Печать офсетная. Формат 70×100 1/16. Гарнитура Times. Усл. печ. л.8. Тираж 300.
Заказ №____

Адрес редколлегии: *734025, Душанбе, пр.Рудаки, 33, каб. 42.*
Тел.:2-21-62-64. E-mail: danrt@mail.ru
Издательство «Дониш»: *734063, Душанбе, ул.Айни, 299/2.*