ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Журнал основан в январе 1952 г.

№ 1 (228) 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АХБОРИ АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН

ШУЪБАИ ИЛМҲОИ БИОЛОГИЯ

Маҷалла аз моҳи январи соли 1952 чоп мешавад

№ 1 (228) с. 2025

МУНДАРИҶА

NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF TAJIKISTAN

DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES

The journal was established in January 1952

№ 1 (228) 2025

CONTENTS

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

БОТАНИКА

УДК 582.26.(584.5)
Специальность: 1.5.9. Ботаника

М.С.ХЎҶАЕВ, М.Т.БОБОЕВ*, Ҳ.Ҳ.ҲИСОРИЕВ

СОХТОРИ ТАСНИФОТИИ ФЛОРАИ ОБСАБЗҲОИ САБЗИ (CHLOROPHYTA) ОБАНБОРИ НОРАК

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,
Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании АМИ Тоҷикистон,
****Маркази илмии Хатлони АМИТ***

Ба чоп пешниҳод гардид 12.01.2025 с.

Маълумотҳо доир ба гуногуннамудӣ ва сохтори таснифотии флораи обсабзҳои сабз (Chlorophyta) дар обанбори Норак оварда шудаанд. Ҳамагӣ 51 намуд обсабзҳои сабз дарёфт гардид, ки ба 4 синф (Chlorophyceae, Treboxiophyceae, Ulvophyceae, Chlorodendophyceae), 8 тартиб, 17 оила ва 35 авлод мансубанд. Аз ҷиҳати гуногунии намудҳо оилаҳои Scenedesmaceae, Oocystaceae ва авлодҳои Desmodesmus, Oocystis бартарӣ доранд. 15 намуд ҳамчун бозёфтҳои нави флоравӣ барои обоанбори Норак мебошанд.

Калимаҳои калидӣ: флора, таркиби таснифотӣ, Chlorophyta, обанбори Норак.

Бо мақсади обёрӣ ва таъмини қувваи барқ, дар маҷрои дарёи Вахш як силсила обанборҳо, ба монанди Роғун, Норак, Бойғозӣ, Сангтуда 1 ва 2 ва Сарбанд бунёд гардидаанд, ки боиси рушди иқтисодии минтақа, беҳтар гардидани шароити зиндагии аҳолӣ ва ҳалли мушкилоти обро дар Тоҷикистон таъмин менамояд.

Обанбори Норак дар баландии 980 м аз сатҳи баҳр ҷойгир буда, соли 1972 ба истифода дода шудааст. Дарозии он 70 км буда, чуқурии миёнааш 107 м ва масоҳаташ 106 км^2 мебошад [1].

Барои таҳқиқи гуногунии намудҳо ва таркиби таснифотии флораи обсабзҳои сабз (Chlorophyta) дар обанбори Норак, омӯзишҳои саҳроӣ ва якчанд экспедитсияҳо дар солҳои 2017-2024 гузаронида шуд. Намунаҳои обсабзҳо дар 150 адад зарфҳои гуногунҳаҷм (0.1-1.0 литрӣ) ҷамъоварӣ гардиданд.

Сурога барои мукотиба: *Худжаев Мухаммад Сидкуллоевич. 734017, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе-17, кӯч. Карамов, 27. Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании АМИТ. E-mail: khoja.1994@bk.ru*

Барои мушаххас намудани намудҳои обсабзҳои сабз ва таҳҳқиқи таркиби таснифотӣ ва сохтори флораи обсабзҳои номбурда адабиёт ва дастурамалҳои маъмули соҳавӣ истифода гардиданд [2-7].

Як зумра обсабзҳо ҳангоми барҳаёт будани онҳо бевосита дар макони ҷамъоваришон дар зери микроскопи (CARL ZEISS JENA, XSP-2 CA ва HT06175) ташхис гардиданд. Барои дуру дароз нигоҳ доштани намунаҳо ва вайрон нашудани сохти морфологии обсабзҳо ба зарфҳо маҳлули формалдегиди 40% ба қадре илова карда шуд, ки дараҷаи ғилзати маҳлули обсабздор ба 2-4% расид.

Ҳангоми ҷамъоварии мавод ҳарорати об (ºС) ва нишондиҳандаи туршии оби обанбор (pH) низ ба инобат гирифта шуд. Ҳангоми таҳқиқотгузаронӣ ҳарорати об дар обанбори Норак вобаста ба фасли сол аз 11˚С то 22˚С ва нишондиҳандаи туршии об (pH) аз 6.0 то 6.5-7.0 қайд гардиданд.

Аз рӯи маълумотҳои пешина [8-10] дар обанбори Норак ҳамагӣ 36 намуд обсабзҳои сабз нишон дода шудааст. Дар натиҷаи омӯзишҳо муттасили чандсола ба мо муясар гардид, ки дар обанбори мазкур дар маҷмӯъ 51 намуд обсабзҳои сабз (Chlorophyta)-ро дарёфт намоем (ниг. ба ҷадвали 1). Илова ба маълумотҳои пешина, дар таҳқиқоти мо боз 15 намуди нави обсабзи сабз дарёфт гардид, ки барои обанбори Норак онҳо ҳамчун бозёфтҳои нави флоравӣ мебошанд.

Ҷадвали 1

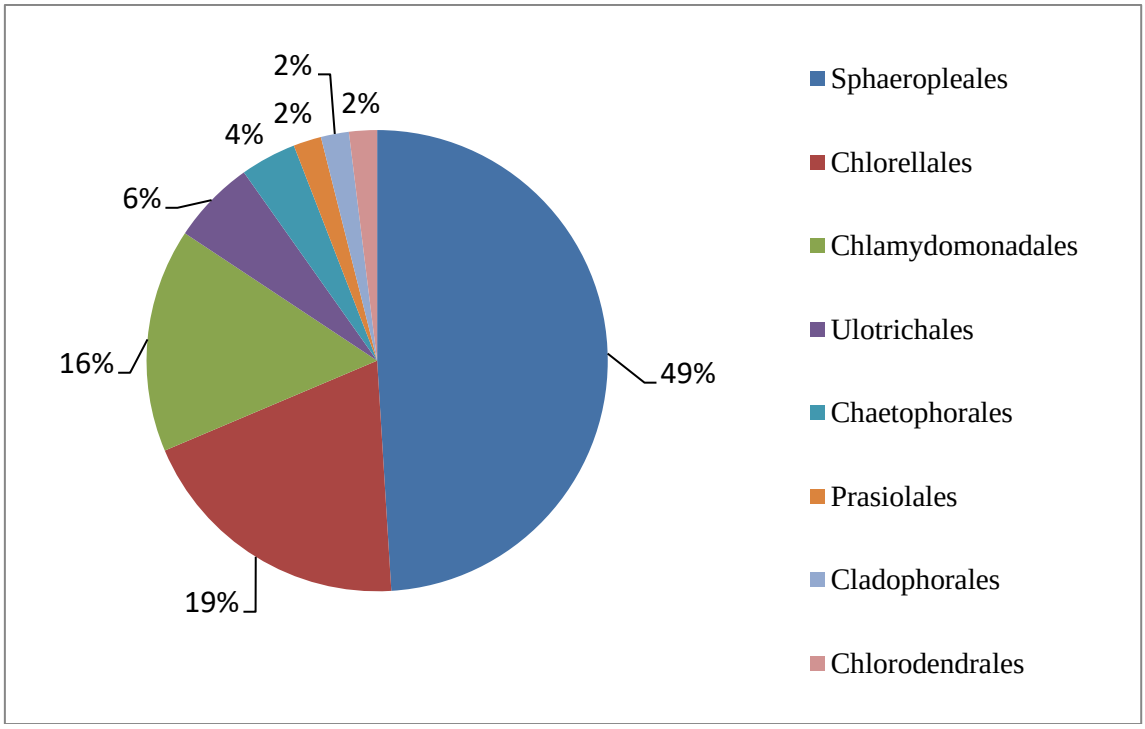
Сохтори таснифотии флораи обсабзҳои сабз (Chlorophyta) дар обанбори Норак

Синфҳо	Тартибҳо	Миқдори		
		оилаҳо	авлодҳо	намудҳо
Chlorophyceae	Chlamydomonadales	4	6	8
	Sphaeropleales	6	17	25
	Chaetophorales	1	1	2
Treboxiophycae	Chlorellales	2	7	10
	Prasiolales	1	1	1
Ulvophyceae	Ulotrichales	1	1	3
	Cladophorales	1	1	1
Chlorodendophyceae	Chlorodendrales	1	1	1
Ҳамагӣ:		17	35	51

Обсабзҳои сабзи обанбори мазкур ба 4 синф (Chlorophyceae, Treboxiophyceae, Ulvophyceae, Chlorodendophyceae) тааллуқ доранд. Дар байни онҳо синфи калонтарин Chlorophyceae ба ҳисоб меравад, ки дар маҷмуъ 35 намуд (ва ё 69%-и ҳиссаи умумии намудҳои обанбори Норак) -ро дар бар гирифта, 3 тартиб, 11 оила ва 24 авлодро дар бар мегирад.

Синфи Treboxiophyceae аз рӯйи гуногуннамудӣ дар ҷойи дуюм қарор дошта, 11 намуд (21%)-ро ташкил медиҳад, ки ба 2 тартиб, 3 оила ва 8 авлод ҷудо мешаванд. Синфи Ulvophyceae бо доштани 2 тартиб, 2 оила, 2 авлод ва 4 намуд ҷойи сеюмро ишғол намуда, 8%-и намудҳои умумиро ташкил мекунад (ҷадв. 1).

Дар ташаккули флораи обсабзҳои сабзи обанбори Норак саҳми тартибҳои таснифотӣ гуногун аст. Дар байни 8 тартиби обсабзҳои мазкур, аз ҳисоби гуногуннамудӣ тартиби Sphaeropleales пешсаф буда, 6 оила, 17 авлод ва 25 намуд (ва ё 49%-и ҳамаи намудҳои обанбори Норак)-ро ташкил медиҳад. Тартиби Chlorellales аз ҷиҳати сернамудӣ ҷойи дуюмро ишғол кардааст, ки 2 оила, 7 авлод ва 10 намуд (19%-и ҳамаи намудҳо)-ро дар бар мегирад. Тартиби Chlamydomonadales бо доштани 4 оила, 6 авлод ва 8 намуд (16%) дар ҷойи сеюм қарор гирифтааст (расми 1).

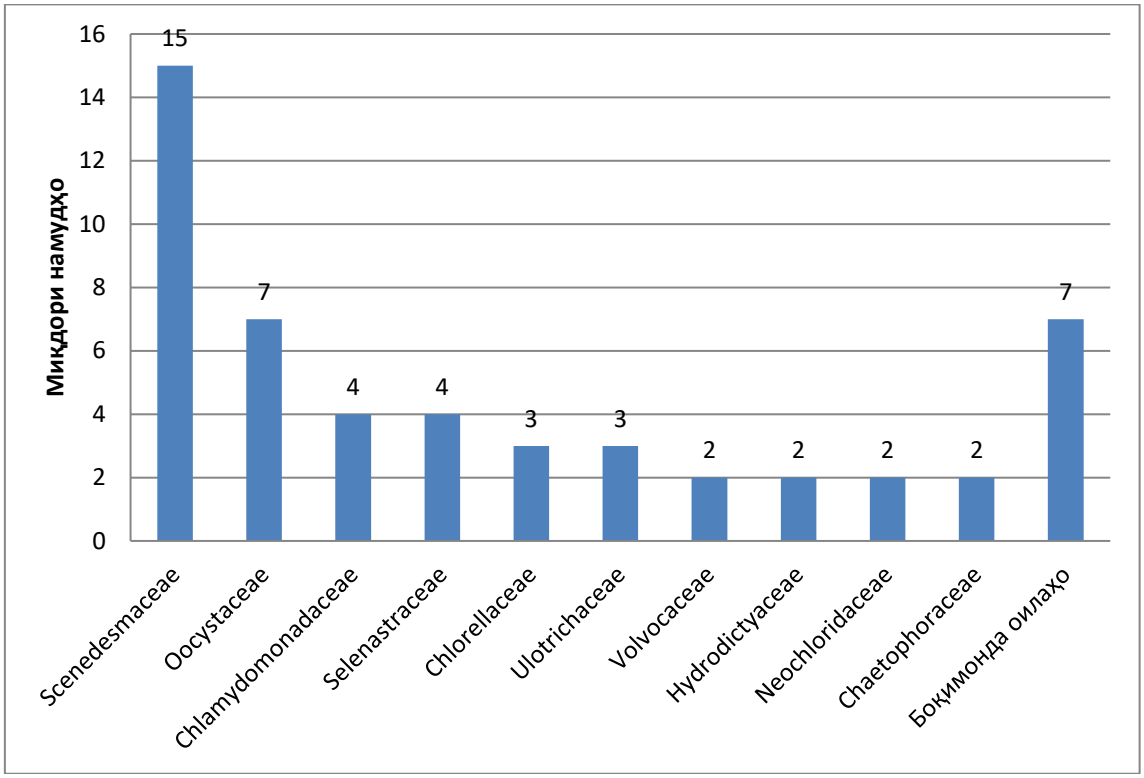


Расми 1. Саҳми тартибҳо дар ташаккули флораи обсабзҳои сабзи обанбори Норак, (%).

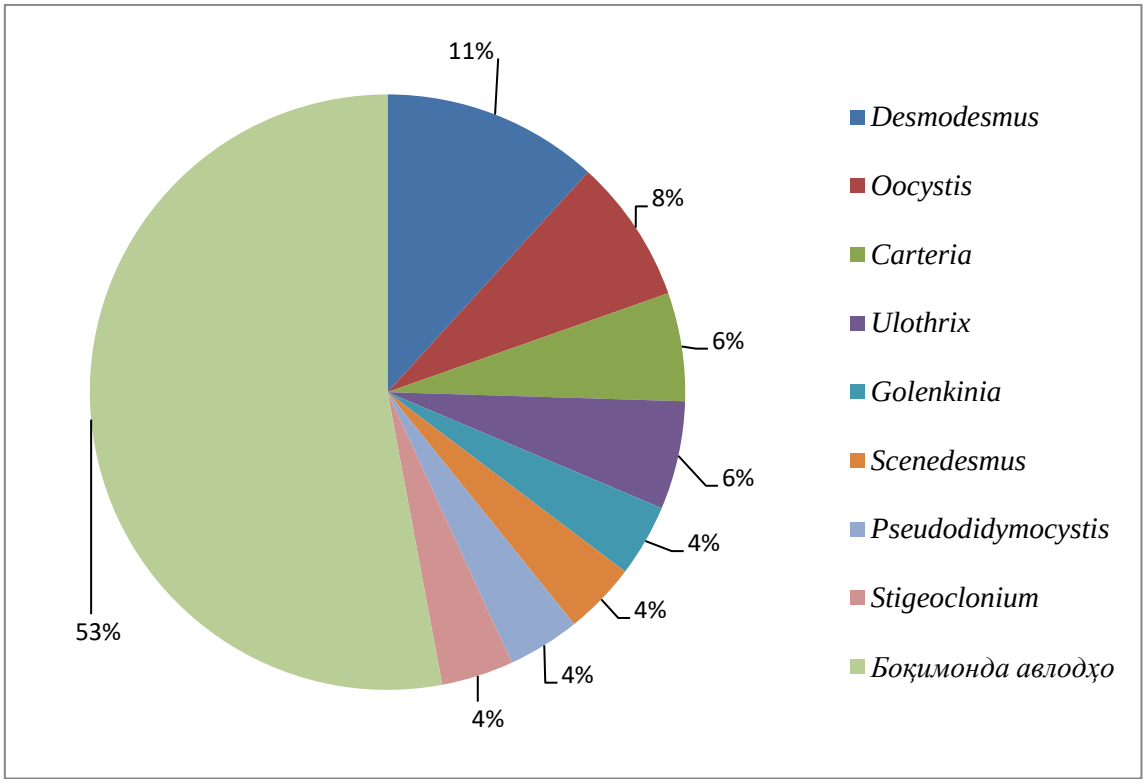
Ҳамчунин, дар ташаккули флораи обсабзҳои сабз дар обанбори Норак дар байни 17 оила, саҳми оилаи Scenedesmaceae хеле назаррас буда, 8 авлод ва 15 намудро дар бар мегирад, ки 29%-и намудҳои умумии обанборро ташкил медиҳад. Оилаи Oocystaceae бо 4 авлод ва 7 намуд дар ҷойи дуюм қарор гирифта, 14%-ро ташкил мекунад. Оилаҳои Selenastraceae ва Chlamydomonadaceae мутаносибан 4 намудиро (8%) дар бар мегиранд (расми 2). Боқимондаи оилаҳо бо доштани 1-3 намуд нақши худро дар гуногунии обанбори мазкур гузоштаанд.

Обсабзҳои сабзи обанбори Норак ба 35 авлод ҷудо мешаванд, ки калонтарин авлоди он Desmodesmus ба ҳисоб рафта, 6 намудро (12%) ташкил медиҳанд. Авлоди Oocystis бо доштани 4 намуд мақоми дуюмро ишғол карда, 8%-и намудҳои умумии обанбори мазкурро ташкил мекунад.

Авлодҳои Carteria ва Ulothrix мутаносибан бо доштани 3 намуди дар ҷойи сеюм қарор гирифтаанд (расми 3). Авлодҳои боқимонда як-ду намудро дар бар гирифтаанд. Шумораи умумии намудҳои ин обанбор ба 51 намуд расидааст.



Расми 2. Саҳми оилаҳо дар ташаккули флораи обсабзҳои сабзи обанбори Норак, (%).



Расми 3. Саҳми авлодҳо дар ташаккули флораи обсабзҳои сабзи обанбори Норак, (%).

Обсабзҳои сабзи обанбори Норак аз ҷиҳати мутобиқаташон ба шароитҳои мухталифи муҳит ва тарзи нашъунамояшон ба ҷамоаҳо ва ё гурӯҳҳои зерини экологӣ мансуб мебошанд: фитопланктонӣ, фитопланктонӣ-фитобентосӣ ва фитобентосӣ.

Аз ҷадв. 2 мушоҳида мешавад, ки бештари намудҳои ин обанбор ба муҳити *P - планктон (фитопланктон)-и* мутобиқ гаштаанд, ки ин намудҳо дар мағзи об оромона зиндагӣ мекунанд. Муҳити *B - бентос (фитобентос)-и* бошад ин гурӯҳи намудҳо дар муҳити обӣ ба чизе часпида (санг, растаниҳои обӣ, ҳар гуна ашёҳои дохили об) ва ё дар қаъри об зиндагонӣ мекунанд.

Баъзе намудҳое ҳаст, ки ҳам дар муҳити *P-планктон* (*фитопланктон)-и* ва ҳам дар муҳити *B-бентос (фитобентос)-и* сукунат мекунанд, ин намудҳои *P-B - планктону бентос* (*фитоплантонӣ-фитобентосӣ)* мебошанд, ки дар ҳардуи муҳити экологӣ вомехӯранд.

Ҷадвали 2

Гурӯҳҳои экологии обсабзҳои сабз (Chlorophyta)-и обанбори Норак

№	Номи намудҳо	Гурӯҳи экологӣ
1	*Carteria klebsii* (Dang.) Fr.	P
2	*Carteria multifilis* (Fres.) Dill	P
3	*Carteria vulgaris* (Ettl H.et O.) Ettl	P
4	*Chlamydomonas globosa* Snow	P
5	*Thoracomonas robusta* (Korsh.) Demchenko	P
6	*Pandorina morum* (Müll.) Bory	P
7	*Eudorina elegans* Ehr.	P
8	*Sphaerocystis planctonica* (Korshikov) Bourrelly	P
9	*Schroederia setigera* (Schröd.) Lemm.	P
10	*Pediastrum duplex* Meyen	P
11	*Tetraedron minimum* (A. Br.) Hansg.	P
12	*Golenkinia paucispina* W. et G.S. West	P
13	*Golenkinia radiata* Chod.	P
14	*Coenocystis planctonica* Korsch.	P
15	*Scenedesmus semipulcher* Hortob.	P+B
16	*Scenedesmus magnus* Meyen	P
17	*Desmodesmus subspicatus* (Chodat) Hegew.& Schmidt	P+B
18	*Desmodesmus magnus* (Meyen) Tsar.	P
19	*Desmodesmus spinosus* (Chodat) Hegew.	P
20	*Desmodesmus abundans* (Kirchner) Hegew.	P
21	*Desmodesmus intermedius* (Chodat) Hegew.	P+B
22	*Desmodesmus quadricaudatus* (Turp.) Hegew.	P
23	*Tetradesmus lagerheimii* Wunne & Guiry	P
24	*Acutodesmus obliquus* (Turp.) Hegew. et Hanagata	P+B
25	*Coelastrum microporum* Näg.	P+B
26	*Hariotina reticulate* Dang.	P+B
27	*Pseudodidymocystis planctonic* Hegew et Deason	P
28	*Pseudodidymocystis lineata* (Korsh.) F.Hindák	P
29	*Lauterborniella appendiculata* Korsh.	P+B
30	*Ankistrodesmus fusiformis* Corda	P+B
31	*Hyaloraphidium rectum* Korsh	P
32	*Kirchneriella obesa* (West) W. et G.S. West	P+B
33	*Monoraphidium griffithii* (Berk.) Kom.-Legn.	P+B
34	*Stigeoclonium aestivale* (Hazen) Collins	B

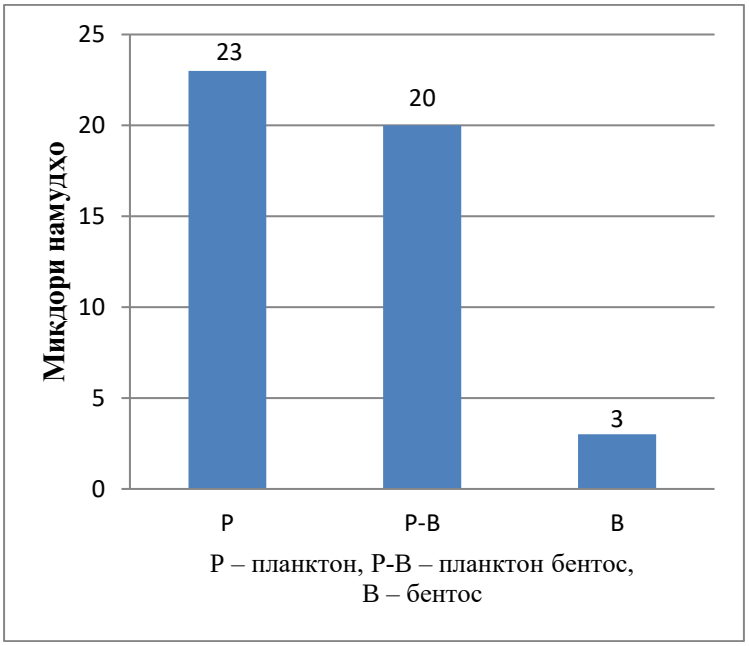
35	*Stigeoclonium subuligerum* Kütz.	P+B
36	*Closteriopsis acicularis* (Chod.) Belch.et Swale et Bold	P+B
37	*Golenkiniopsis longispina* (Korsch.) Korsch.	P+B
38	*Mucidospha pulchellum* (Wood) Bock, Proschold et Krienitz	P+B
39	*Eremosphaera eremosphaeria* (G.M.Sm.) R.L.Sm.	P+B
40	*Granulocystopsis decorate* (Svir.) Tsar.	?
41	*Oocystis novae-semliae* Wille	P+B
42	*Oocystis pelagica* Lemm.	P
43	*Oocystis pusilla* Hansg.	P
44	*Oocystis submarina* Lagerh.	P+B
45	*Trochiscia granulata* (Reinsch.) Hansg.	P
46	*Desmococcus olivaceus* (Pers ex Ach.) Laudon	?
47	*Ulothrix tenerrima* (Kütz.) Kütz.	B
48	*Ulothrix tenuissima* Kütz.	B
49	*Ulothrix limnetica* Lemm.	P
50	*Cladophora glomerata* (L.) Kütz.	P+B
51	*Tetraselmis arnoldii* Norris, Hori et Chihara	?

Эзоҳ: P – планктон, B – бентос, P+B – планктон бентос.

Ҷамоаи обсабзҳои гурӯҳи фитопланктонӣ дар обанбор нисбатан паҳнгашта мебошанд. Дар гурӯҳҳои экологӣ таносубҳои миқдорӣ ва сифатии намудҳои обсабзҳои сабз, ки ҳамчун нишондиҳанда (индикатор) барои муайян намудани сифати оби обанбор истифода гардидаанд, низ гуногун аст.

Дар байни намудҳои индикаторӣ, миқдоран намудҳои гурӯҳи *фитопланктон* 23 намуд ва зернамудро (45.09% аз шумораи умумии намудҳои муайяншуда) дар бар гирифта, ҷойи аввалро ишғол менамоянд. Аз гурӯҳи *фитоплантонӣ-фитобентосӣ* – 20 намуд ва зернамудро (39.21%) ва аз обсабзҳои гурӯҳи *фитобентос* – ҳамагӣ 3 намуд (5.88%) ба қайд гирифта шуданд (расми 4).

Дар байни обсабзҳои сабз аз рӯйи мутобиқати намудҳо ба шароитҳои мухталифи экологӣ ва майдони паҳншавиашон дар обанбори Норак намудҳои *Acutodesmus acuminatus* (Lagerh.) Tsarenko, *Desmodesmus quadricaudatus* (Turp.) Hegewald, *Coelastrum microporum* Nägely, *Chlamydomonas globosa* Snow, *Pandorina morum* (Müll.) Bory, *Pediastrum duplex* Meyen, *Ulothrix tenerrima* (Kütz.) Kütz.-ро метавон ба гурӯҳи доминантҳо ворид кард.

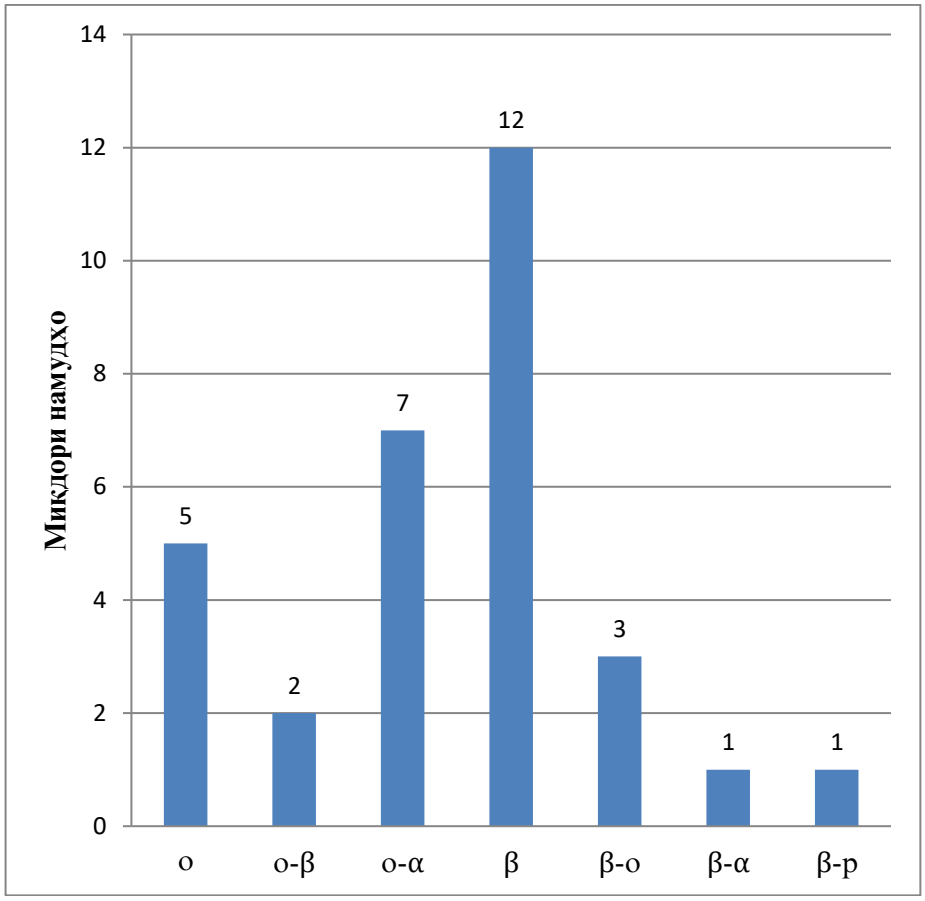


Расми 4. Саҳми гурӯҳҳои экологӣ дар ташаккули флораи обсабзҳои сабзи обанбори Норак.

Барои баҳодиҳии сифати оби обанбори Норак, таркиб ва миқдори намудҳои хислати сапробионтӣ (нишондиҳанда ва ё индикаторӣ) доштаи обсабзҳои сабз муайян карда шуд. Таҳлил нишон дод, ки миқдори зиёди намудҳои обсабзҳои сабзи индикатории дарёфтгардида дар минтақаи таҳқиқотӣ ба гурӯҳи β-мезосапробионтҳо (12 намуд ва ё 74.19% аз шумораи умумии намудҳои индикаторӣ) дар бар мегиранд, ки аз онҳо β-мезосапробҳо – 12 намуд (38.70%), о-α-мезосапробҳо – 7 намуд (22.58%) ва β-о-мезосапробҳо – 3 намуд (9.67%)-ро ташкил медиҳанд (расми 5).

Гурӯҳи намудҳои олигосапробионтӣ (олиго-, о-β-мезосапробионтҳо, о- α -мезосапробионтҳо) дар обанбори Норак ҳамагӣ 14 намудро ташкил медиҳанд, ки аз онҳо о-сапробионтҳо – 5 намуд (16.12%) ва о-β-мезосапробионтҳо – 2 намуд (6.45%) ва о-α -мезосапробионтҳо 7 намуд дарёфт гардид. Дар байни гурӯҳи олигосапробионтӣ намудҳои *Desmodesmus subspicatus* (Chodat) Hegew. et Schmidt ва *Ulothrix tenuissima* Kütz. ба миқдори зиёд дар соҳилҳои обанбор қайд гардиданд.

Дар обанбори Норак аз намудҳои обсабзҳои нишондиҳандаи дараҷаи пасти сифати об (α-мезосапробионтҳо) танҳо як намуд - *Acutodesmus obliquus* (Turp.) Hegew. et Hanagata, ки дар соҳили ҷанубу шарқии обанбор нашъунамо дошт, дарёфт гардид. Дар ин қисмати обанбор, асосан резиши обҳои ифлоси хоҷагидорӣ ва маишӣ, ки аз моддаҳои органикӣ бой мебошанд, мушоҳида гарддиданд.



Расми 5. Ҳиссаи гурӯҳҳои индикатории обсабзҳои сабз дар обанбори Норак.

Таҳлили таркиби намудҳои обсабзҳои индикатории сапробиологӣ ва паҳншавии онҳо дар обанбор нишон дод, ки мавқеи бартарӣ доштаро обсабзҳои сабзи олигосапробионтӣ бо омехтаи мезосапробионтӣ ишғол менамоянд. Ин аз он далолат медиҳад, ки сифати оби обанбори Норак дар дараҷаи ифлосии миёнапаст қарор дошта, онро ҳамчун оби ошомиданӣ метавон истифода бурд.

АДАБИЁТ

1. Тоҳиров С. Захираҳои обии Ҷумҳурии Тоҷикистон. – Душанбе, 2007, 86 с.
2. Царенко П.М. Хлорококковых водорослей Украинской ССР. – Краткий определитель, 1990, 208 с.
3. Коршиков О.А. Подклас протококови (protococcineae). Вакуольни (vacuolales) та протококови (protococcales). - Визначник присноводных водоростей Украинской РСР. – Киев: Вид-во АН УРСР, 1953, т. 5, 440 с.
4. Мошкова Н.О. Улотриксови водорости – Ulotrichales. Кладофорови водорости – Cladophorales. - Визначик присноводних водоростей Украинской РСР. – Киев: Наукова Думка, 1979, т. 6, 499 с.
5. Ҳисориев Ҳ. Дастури таълимӣ-методӣ доир ба тарзи ҷамъоварӣ, нигоҳдорӣ ва омӯзишҳои амалии рустаниҳои талломӣ, 1993;

6. Ҳисориев Ҳ.Ҳ., Курбонова П.А., Қодирова И.А. Омӯзиши обсабзҳо (дастури илмӣ методӣ). – Душанбе, 2015, 115 с.
7. Қурбонова П.А., Юсупова Ф.М., Ҳисориев Ҳ.Ҳ. Обсабзҳо ва аҳмияти онҳо дар баҳодиҳӣ ва муайян кардани сифти об (Биоиндикатсия). – Душанбе: ЭР-Граф, 2017, 79 с.
8. Андриевская С.А. Фитопланктон Нурекского водохранилища. – Биологические основы рыбного хозяйства Средней Азии и Казахстана. – Душанбе, Дониш, 1976, с. 39-41.
9. Андриевская С.А. Видовой состав водорослей зоны затопления Нурекского водохранилища. – Изв. АН РТ. Отд. биол. наук, 1991, №3-4 (124), с. 8-15.
10. Бобоев М. Альгофлора водотоков и водоёмов Южно-Таджикской депрессии. – Душанбе, 2016.

М.С.ХУДЖАЕВ, М.Т.БОБОЕВ*, Х.Х.ХИСОРИЕВ

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ ЗЕЛЁНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ (CHLOROPHYTA) НУРЕКСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана,
****Хатлонский научный центр НАН Таджикистана***

В статье приводятся данные о видовом разнообразии и систематической структуре флоры зелёных водорослей (Chlorophyta) Нурекского водохранилища. Всего обнаружен 51 вид зелёных водорослей, относящихся к 4 классам (Chlorophyceae, Treboxiophyceae, Ulvophyceae, Chlorodendophyceae), 8 порядкам, 17 семействам и 35 родам. По богатству видов преобладают семейства Scenedesmaceae, Oocystaceae и роды Desmodesmus, Oocystis. 15 видов указываются как новые флористические находки для Нурекского водохранилища.

Ключевые слова: флора, систематическая структура, Chlorophyta, Нурекское водохранилище.

M.S.KHUJAEV, M.T.BOBOEV*, H.H.HISORIEV

SISTEMATIC STRUCTURE OF CHLOROPHYTA ALGAE FLORA OF OF THE NORAK RESERVOIR

National Academy of Sciences of Tajikistan,
Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, NAS of Tajikistan,
****Khatlon Scientific Center, NAS of Tajikistan***

There are dates of species diversity and systematic structure of the Chlorophyta algae flora of the Norak reservoir are presented. Totally found 51 species of Chlorophyta algae, belonging to 4 classes (Chlorophyceae, Treboxiophyceae, Ulvophyceae, Chlorodendophyceae), 8 orders, 17 families and 35 genera. On species diversity families of Scenedesmaceae, Oocystaceae and genera of Desmodesmus, Oocystis are dominants. 15 species are shown as new algae floristic founds for Norak reservoir.

Key words: flora, systematic structure, Chlorophyta, Norak reservoir.

Сведения об авторах:

Худжаев Мухаммад Сидкуллоевич – Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ, научный сотрудник Отдела флоры и систематики растений. E-mail: khoja.1994@bk.ru;

Бобоев Мариё Тиллоевич – доктор биологических наук, Хатлонский научный центр НАНТ, председатель. E-mail: b_mario@mail.ru;

Хисориев Хикмат Хисориевич – доктор биологических наук, академик НАНТ, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ, зав. Отделом флоры и систематики растений. E-mail: hhikmat@mail.ru

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ИХТИОЛОГИЯ

УДК 597.2/5
Специальность: 1.5.13. Ихтиология

А.М.МУХАМЕДЖАНОВА, Г.Н.КАРИМОВ, Ш.Р.МИРЗОБАХОДУР*,
М.О.БОБОДЖАНОВА*

ОБНАРУЖЕНИЕ НОВОГО ВИДА РЫБЫ ТРЕГУБКИ – *OPSARIICHTHYS UNCIROSTRIS* TEMMINCH ET SCHLEGEL, 1846 В СОСТАВЕ ИХТИОФАУНЫ ТАДЖИКИСТАНА

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт зоологии и паразитологии им Е.Н.Павловского НАН Таджикистана,
****Худжандский государственный университет им. Б.Гафурова***
Поступила в редакцию 10.01.2025 г.

Водохранилище "Бахри Точик" является единственным крупным водоёмом Республики Таджикистан, имеющим большое рыбохозяйственное значение. С первых дней существования водохранилища проводится комплексное изучение его ихтиофауны. В первые годы формирования гидрофауны водохранилища, в том числе ихтиофауны, было установлено, что качественный состав его рыб складывался из местных видов. Ихтиофауна Фарходского водохранилища состоит из 26 видов, относящихся к 7 семействам. Более поздние исследования показали, что в реках, озёрах, родниках и водохранилищах Таджикистана обитает 46 видов и подвидов рыб, относящихся к 10 семействам. Из этого числа только в бассейне р. Сырдарья, в пределах Согдийской области, встречается 35 видов рыб, большинство из которых относится к семейству карповых.

Ключевые слова: ихтиофауна, водохранилище, карповые, ареал, литофилы, Таджикистан.

Исследованиями показано, что в реках, озёрах, родниках и водохранилищах Таджикистана обитает 46 видов и подвидов рыб, принадлежащих к 10 семействам. Из них только в бассейне р. Сырдарья на территории Согдийской области обитает 35 видов рыб, большинство из которых относится к семейству карпообразных [1-3].

С целью повышения продуктивности водоёмов, обогащения качественного состава рыбы, эффективного использования свободных кормовых ресурсов, борьбы с малярией, уменьшения количества малоценных и сорных видов рыб по рекомендации учёных Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ, начиная со второй половины прошлого века, во всех водоёмах Таджикистана были проведены интродукционные мероприятия. Акклиматизированные виды и их эффективность приведены в табл. 1.

Адрес для корреспонденции: *Мухамеджанова Азизахон Мамадовна. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, п./я. 70, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ. E-mail:*

Таблица 1

Видовой состав акклиматизированных рыб водоёмов бассейна р. Сырдарья на территории Согдийской области

№		Целевые	Случайные	Эффективность
1.	Белый амур – *Ctenopharyngodon idella* (Valen.)	+	-	экономический
2.	Белый толстолобик – *Hypophtalmichtys molitrix* (Valen.)	+	-	экономический
3	Пёстрый толстолобик – *Aristichtys nobilis* Rich.	+	-	экономический
4.	Судак – *Lucioperca lucioperca* (L.)	+	-	экономический
5.	Серебряный карась – *Carassius auratus gibelio* (Bloch.)	+	-	экономический
6.	Сибирский осетр – *Acipenser baeri* Brandt	-	++	биологический
7.	Амударьинская форель – *Salmo trutta oxianus* Kessl.	-	++	биологический
8.	Самаркандская храмуля – *Varicorhinus capoeta heratensis* nation steindachneri (Kessl.)	+	-	биологческий
9.	Змееголов – *Channa argus* (Cantor, 1842)	-	++	экономический
10.	Амурский чебачок – *Pseudorasbora parva* (Schlegel)	-	++	биологический
11.	Востроброшка – *Hemiculter leucisculus* (Basil.)	-	++	биологический
12.	Горчак – *Rhodeus sericeus* (Pall.)	-	++	биологический
13.	Амурский бычок – *Rhinogobius similis* Gill.	-	++	биологический
14.	Гамбузия – *Gambusia affinis holbrookii* (Gigard, 1859)	+	-	биологический, экономический, социальный
15.	Африканский клариевый сом – *Clarius qariepinus*, Burchell	-	++	биологический
16.	Трегубка – *Opsariichthys uncirostris* Temmichk et Schlegel, 1846	-	++	биологический
Итого:		7	9	

Примечание: + – целевые акклиматизанты, ++ – случайные акклиматизанты.

Наши многолетние исследования показывают, что наряду с целевыми интродуцированными видами рыб, в водохранилище «Бахри Точик» и р. Сырдарья случайно завезены другие виды рыб. Они приспособились к новым условиям среды обитания и в настоящее время имеют широкий ареал в бассейне р. Сырдарья. Следует отметить, что проводимые акклиматизационные мероприятия в водоёмах республики с одной стороны, дали хорошие результаты в деле повышения рыбопродуктивности, а с другой стороны они оказали влияние на местные виды рыб.

Первые целевые акклиматизационные мероприятия рыбы в Таджикистане были проведены с целью снижения заболеваемости населения малярией. Это мероприятие

заключалось в интродукции маленькой живородящей рыбки гамбузии – *Gambusia affinis holbrookii* Girard, которая была привезена из Грузии в 1936-1938 гг. Спектр пищи этого вида в основном составляют личинки комаров. Гамбузия, уничтожая последних, выполняет важную функцию в уменьшении численности личинок малярийного комара в природе. Таким образом, она сыграла довольно большую роль в борьбе с малярией не только в республике, но и в других регионах Центральной Азии. Следует отметить, что этот вид широко распространён во всех водоёмах, встречается в большинстве коллекторов, ручейков, небольших лужах, образовавшихся при снижении уровня воды в водохранилище и имеет довольно высокую численность среди мелкочастиковых рыб.

Целенаправленные ихтиологические исследования водоёмов бассейна р. Сырдарья начались непосредственно с организации в 1960 г. Опорного пункта Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ в г. Гулистон (бывший Кайраккум).

Многолетними исследованиями установлено, что за более 60-летнюю эксплуатацию водохранилища «Бахри Точик» произошли качественные изменения в составе населения рыб. В настоящее время из интродуцированных видов рыб, к числу успешных акклиматизантов, которые имеют большой не только биологический, но и экономический промысловый эффект, относятся судак, серебряный карась, белый амур, белый и пёстрый толстолобики и случайно вселившийся змееголов. Из целевых завезённых видов рыб, только самаркандская храмуля – *Varicorhinus heratensis steindachneri* (Kessler) не прижилась из-за экологических условий.

Следует отметить, что наряду с целевыми видами рыб, в водохранилище случайно вселились другие нежелательные виды, которые прижились в новой среде обитания. К ним относятся змееголов, востробрюшка, горчак, амурский бычок, амурский чебачок, сибирский осётр, амударьинская форель, африканский клариевый сом и трегубка. Последний вид нами обнаружен впервые за более 50-летний период проведённых ихтиологических исследований в бассейне р. Сырдарья.

Таким образом, нынешняя ихтиофауна водохранилища «Бахри Точик» включает 41 вид и формы рыб, относящихся к 12 семейств. Из них к представителям аборигенной фауны относятся 27 видов рыб, к целевым интродуцированным – 6 видов и к случайным вселившимся – 8 видов.

Анализ состава промысловых видов рыб водохранилища «Бахри Точик» показывает, что такие растительноядные виды, как белый амур, белый и пёстрый толстолобики, хищники – судак, детритоядный серебряный карась и случайный вселенец змееголов занимают особое положение в составе промысловых видов рыб.

Установлено, что из случайно вселившихся видов рыб, змееголов нашёл наиболее благоприятные условия во всех водоёмах республики для размножения, о чём свидетельствует нарастание его численности в промысловых уловах водохранилища «Бахри Точик». Остальные случайно вселившиеся виды, которые относятся к мелко частиковой

группе, широко распространены, занимают свойственную им экологическую нишу в водоёме.

Исследованием установлено, что сибирский осётр в составе ихтиофауны водохранилища «Бахри Точик» отмечен нами в 1983 г., который скатывался из Токтогульского водохранилища Киргизии. Кроме того, в водоёмах бассейна р. Сырдарья была обнаружена амударьинская форель и африканский клариевый сом.

При проведении ихтиологических исследований, в феврале 2024 г. нами обнаружен новый вид рыбы – трегубка. Первыми отметили этот вид рыбы любители рыболовы в р. Сырдарья (2 экз.) в окрестности моста «Дусти» (Китайский). Затем в июне-сентябре нами вид в массе был отмечен ниже этого моста в районе острова «Темурмалик», участка Сартукай и в большом количестве – в пруду одноимённого острова. Морфологическими описаниями установили его видовую принадлежность – вид трегубка (*Opsariichthys uncirostris* Тар.), который относится к роду трегубов, классу лучепёрых, отряду карпообразных, семейству карповых.

Исследованные особи имели длину тела от 5.0-19.0 см, соответственно вес 3-190 г (200 экз.). Своё название трегубка получила из-за необычной формы челюсти – верхняя челюсть имеет два бугорка с бороздкой между ними, на нижней челюсти есть гребень, который идеально вписывается в глубину верхней челюсти. Имеется большой рот, конечно изогнутой формы. Для удержания крупной добычи челюсти трегуба в сомкнутом состоянии образуют подобие замка. Чешуи у трегуба среднего размера, плотно сидячие.

В конце июня начале июля у самцов трегуба цвет тела был ярким и они отличались от самок по этому показателю и по появившимися многочисленными бугорками, наблюдаемыми нами ранее у самцов леща в водохранилище «Бахри Точик». У крупных особей трегуба половые продукты находились на VI-II стадии зрелости, то есть в посленерестовом состоянии. Для уточнения плодовитости и других особенностей трегубок в экологических условиях водоёмов бассейна р. Сырдарья необходимо проведение дополнительных исследований. Имеются сведения о том, что вселившиеся трегубки в условиях водоёмов Центральной Азии размножаются при температуре воды примерно 25^{o}C, период инкубации довольно короткий. Мальки вылупляются в относительно короткое время. Основная масса выловленных нами трегубок (183 экз.) из пруда острова «Темурмалик», расположенного на р. Сырдарья, имели длину тела от 5.4 см до 11.0 см, соответственно вес 3.0-17.0 г, в среднем 7.0 см и вес – 7.7 г.

Морфологические признаки выявлялись на особях, выловленных из р. Сырдарья, имеющих длину тела 18.1-19.0 см и вес соответственно 181-190 г (табл. 2).

Таблица 2

Морфологические признаки трегубки из водоёмов бассейна р. Сырдарья в пределах Согдийской области (25 экз.)

Признаки	Колебание	Среднее значение
Длина тела, см в % к длине тела без С	18.1-19.0	18.8
Длина головы	29.5-30.4	29.9
Длина рыла	13.2-13.3	13.3
Диаметр глаза	7.2-7.9	7.6
Заглазничный отдел головы	8.4-9.9	9.2
Высота головы у затылка	20.9-22.1	21.5
Ширина лба	11.0-12.6	11.8
Длина основания А	13.3-13.7	13.5
Высота А	32.0-32.6	32.3
Наибольшая высота тела	27.4-27.6	27.5
Наименьшая высота тела	13.3-13.7	13.5
Антедорсальное расстояние	44.2-51.6	47.9
Постдорсальное расстояние	43.0-43.1	43.0
Длина хвостового стебля	23.1-23.2	23.2
Длина Р	23.7-23.8	23.8
Длина V	18.4-18.8	18.6
Расстояние Р-V	30.0-30.4	30.2
Расстояние V-A	23.1-23.2	23.2
Число жаберных тычинок	9-13	11.0
в % к длине головы		
Длина рыла	43.6-44.6	44.1
Диаметр глаза	23.6-26.8	25.2
Заглазничный отдел головы	28.5-32.7	30.6
Высота головы у затылка	69.0-75.0	69.5
Ширина лба	36.4-42.8	39.6

Следует отметить, что одной из особенностей трегуба является то, что он считается представителем самых мелких по размеру хищных рыб в водоёмах бывшего СССР. У него удлинённое тело, сжатое с боков. Его рот непропорционально велик по отношению к размеру тела. Цвет спинки желтовато-серый, серо-зелёный, окраска туловища белая (рис. 1).

Рис. 1. Особи трегубки, выловленные из водоёмов бассейна р. Сырдарья.

В спинном плавнике в D II 6-7 лучей, в анальном плавнике A I 4-5, чешуй в боковой линии – 51-53. Одним из отличительных признаков трегуба является форма челюсти и длинный луч анального плавника, который проходит до основания хвостового плавника и за его пределами. Длина трегуба часто достигает 20 см, но некоторые особи достигают 32 см. Трегубки имеют широкий ареал. Встречаются в бассейнах р. Амур, Уссури, Туман и оз. Ханка. Южная граница его распространения находится на территории Китая и даже на острове Хайнань. На территории России трегубка встречается во многих водоёмах Приморского и Хабаровского края. Среда обитания трегубки исключительно пресноводная, водится в реках и озёрах, в основном в низменных местах. Мелкие особи трегубки предпочитают места со спокойной водой. Установлено, что трегубка начинает питаться мелкими рыбками по достижении длины тела 4-5 см, а достигнув длины более 10 см, полностью переходит на питание рыбами. Самцы откладывают пелагиальные яйца по частям. Исследования учёных, изучавших рост и развитие трегубки в водоёмах Средней Азии, показывают, что рост трегубки начинается в апреле, а пик приходится на май. Они отмечают, что икра трегубки не пелагиальная, а донная, имеет жёлтый цвет, клейкость слабая и откладывается в местах с песчано-каменистым дном. Абсолютная плодовитость самок трегубки длиной тела 15-23 см от 5000 до 115400 икринок. По экологии размножения трегубки относятся к группе литофилов. Его инкубационный период при температуре 21-25°С длится около 3.5 суток. Вылупившиеся из икринки личинки имеют размер 5 мм.

В ареале распространение трегубка не имеет промыслового значения. Этот вид относят к группе чужеродных рыб, и как хищник, поедающий личинки и икру ценных видов рыб, играет определённую роль в ихтиоценозе водоёмов. Об экологических особенностях и распространении этого вида в водоёмах республики мало сведений, поэтому считаем целесообразным проведение исследований для определения её происхождения, динамики численности, мест распространения, экологических особенностей, влияния на ихтиоценоз водоёмов и меры по регулированию популяции, что имеет большое научно-практическое значение для рационального использования рыбных запасов и разработке лимита вылова ценных промысловых видов рыб в водоёмах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каримов Г.Н. Новые виды для ихтиофауны Кайраккумского водохранилища. – Мат-лы респ. науч.-теор. конф. молод. учёных и спец. Таджикской ССР, посвящ. XXYI съезду КПСС (секция зоология), 1982, с. 17-19.
2. Максунов В.А. Материалы к морфо-биологической характеристике рыб Фархадского водохранилища. – Тр. Ин-та зоологии и паразитологии АН Тадж.ССР, 1961, т. XXIII, 157 с.
3. Максунов В.А. Промысловые рыбы Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 1968, 100 с.

А.М.МУҲАМЕҶОНОВА, Ғ.Н.КАРИМОВ, Ш.Р.МИРЗОБАҲОДУР*,
М.О.БОБОДҶОНОВА*

КАШФИ НАВЪИ НАВИ МОХИИ – *OPSARIICHTHYS UNCIROSTRIS* TEMMINCH ET SCHLEGEL, 1846 ДАР ИЧТИФАУНАИ ТОҶИКИСТОН

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

Ба ҳама маълум аст, ки обанбори “Баҳри Тоҷик” яке аз маҳзанҳои калонтарини аҳамияти сайди саноатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ба шумор меравад. Аз рӯзҳои аввали пайдо шудани обанбор омӯзиши таркибии ихтиофаунаи онро олимони Институти зоология ва паразитология ба ӯҳда доранд. Дар солҳои аввали ташаккулебии таркиби гидрофаунаи обанбор, аз он ҷумла ихтиофаунаи он, олимон муайян намуданд, ки таркиби сифатии моҳиҳои онро намуди моҳиҳои маҳалли ташкил медиҳанд. Ихтиофаунаи обанбори Фарҳод аз 26 намуд иборат буда, он ба 7 оила дохил мешавад. Таҳқиқотҳои дертар гузаронидаи ин олим нишон медиҳад, ки дар дарё, кӯлҳо, чашмаҳо ва обанборҳои Тоҷикистон 46 намуд ва зернамуди моҳиҳо вомехӯранд, ки ба 10 оила мансубанд. Аз ин миқдор танҳо дар ҳавзаи Сирдарё, дар ҳудуди вилояти Суғд 35 намуди моҳиҳо вомехӯрад, ки бештари онҳоро оилаи карпнамоён ташкил медиҳад.

Калимаҳои калидӣ: ихтиофауна, обанбор, карпнамоён, ареал, литофилҳо, Тоҷикистон.

A.M.MUKHAMEDZHANOVA, G.N.KARIMOV, SH.R.MIRZOBAKHODUR*,
M.O.BOBODZHANOVA*

DISCOVERY OF A NEW SPECIES OF TREPUB – *OPSARIICHTHYS UNCIROSTRIS* TEMMINCH ET SCHLEGEL, 1846 IN THE ICHTHYOFAUNA OF TAJIKISTAN

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

Everyone knows that the reservoir "Tajik Sea" is one of the most important places of industrial catch in the Republic of Tajikistan. From the first days of the reservoir's existence, scientists from the Institute of Zoology and Parasitology were engaged in the study of the composition of its ichthyofauna. In the first years of the formation of the composition of the hydrofauna of the reservoir, including its ichthyofauna, scientists determined that the main qualitative composition of its fish is made up of local fish species. Ichthyofauna of the Farkhad reservoir consists of 26 species and is divided into 7 families. More recent studies conducted by the scientist show that 46 species and subspecies of fish belonging to 10 families live in the rivers, lakes,

springs and reservoirs of Tajikistan. Of these, only in the Syr Darya basin in the territory of the Sughd region, 35 species of fish live, most of which belong to the carp family.

Key words: ichthyofauna, reservoir, cyprinids, range, lithophiles, Tajikistan.

Сведения об авторах:

Мухамеджанова Азизахон Мамадовна – Институт зоологии и паразитологии НАНТ, младший научный сотрудник;

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

Мирзобаходур Шахноза Рахмон – доктор биологических наук, профессор, Худжандский государственный университет им. Б.Гафурова. E-mail: shahnoza.mirzobahodurova@mail.ru;

Бободжанова Мутриба Орифджоновна – Худжандский государственный университет им. Б.Гафурова, преподаватель кафедры зоологии и физиологии человека и животных.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ЭНТОМОЛОГИЯ

УДК 595.726: 591.9
Специальность: 1.5.14. Энтомология

Х.С.ХАЙРОВ

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА АКТАРОФИТ НА ЧИСЛЕННОСТЬ МАРОККСКОЙ САРАНЧИ (*Dociostaurus maroccanus* Thunb. 1815) В ТАДЖИКИСТАНЕ

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана
Поступила в редакцию 12.01.2025 г.

В статье приводятся данные по применению микробиологического препарата Актарофит против мароккской саранчи в условиях Таджикистана. Исследована активность препарата в двух формах – сухие гранулы и жидкие формы в различных концентрациях в полевых условиях. Биологическая эффективность микробиологического препарата, применяемого в виде водной суспензии и в сухой гранулированной форме, составила от 94.1 до 100%.

Ключевые слова: Таджикистан, микробиологический препарат, Актарофит, эффективность, мароккская саранча.

Мароккская саранча (Dociostaurus maroccanus) является одним из самых многочисленных вредителей сельскохозяйственных культур и пастбищных угодий в Таджикистане. По нашим данным, начиная с 2007 по 2024 гг., ежегодно в предгорных районах Юго-Западного Таджикистана происходят вспышки увеличения численности саранчи, которая в массе нападала на поля зерновых, бобовых, овощных культур, подсолнечника, виноградники, плодовые деревья, посевы хлопчатника, пастбища, нанося большой урон сельскому хозяйству Таджикистана [1]. Мароккская саранча в Таджикистане очень хорошо адаптирована к условиям подгорных пустынь и степей с ксерофитной растительностью, особенно благоприятны для неё выбитые, вытоптанные домашними животными стации нижних уровней склонов хребтов с эфемеровой растительностью. Именно в таких местах происходит массовая откладка кубышек, появление личинок и образование кулиг (начальная стадия формирования стай). Благодаря своим биоэкологическим характеристикам (адаптивность, гибкость экологических предпочтений к сельскохозяйственной растительности, способность быстро реагировать на изменения окружающей среды), са-

Адрес для корреспонденции: *Хайров Хурамджон Сайдамирович. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, п./я. 70, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н. Павловского НАНТ. E-mail: khayrov.80@mail.ru*

ранча становится ещё более опасным вредителем в контексте погодных явлений, связанных с изменением климата.

В связи с этим, изучение распространения мароккской саранчи в Таджикистане, изучение биологии и фенологии этого вредителя, разработка профилактических и экологически обоснованных мер по защите посевов и пастбищ, имеет большое значение для сельского хозяйства республики.

В последние годы в аграрных хозяйствах Хатлонской и Согдийской областях всё чаще обсуждается проблема о целесообразности применения пестицидов для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей. Это связано с тем, что эффект от их применения с каждым годом снижается, так как насекомые приобретают устойчивость к их действию. При этом происходит сильнейшее загрязнение окружающей среды различными видами ядов, что приводит к нарушению экологического баланса в природе и уничтожению других видов животных, а также отрицательно воздействует на здоровье людей, проживающих в сельской местности.

В последние годы в мире наблюдается тенденция более широкого использования биологических методов защиты сельскохозяйственных культур. Существуют препараты, созданные на основе бактерий и микокультур, которые оказывают избирательное воздействие на конкретных вредителей, в том числе на саранчовых, именно такие препараты мы предлагаем использовать в условиях Таджикистана.

Методы борьбы с саранчой в мировой практике делятся на механические, химические, биологические и агротехнические.

В отдельных странах до конца XIX в., против массового размножения саранчи применялся механической метод, который заключался в сборе кубышек и личинок и механического уничтожения и сжигания, а также устраивали ловчие канавы и переносные стенки, которые являются первичным способом борьбы с саранчовыми [2, 3]. В настоящее время механические методы борьбы совершенно не применяются, вследствие их низкой эффективности, громоздкости и трудоёмкости.

В Таджикистане в основном применяют химический метод борьбы с вредителями сельского хозяйства, в том числе и с саранчой, который используется как против личинок, так и стадии имаго. До настоящего времени этот метод считался самым эффективным и экономически выгодным способом борьбы и применялся, в том числе, против мароккской саранчи.

Агротехнический метод борьбы признаётся одним из наиболее перспективных, но ещё недостаточно разработанным. В отдельных случаях возможно объединение агротехнического и биологического методов в единый комплекс борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур [3].

На современном этапе развития биотехнологии разработаны биопрепараты, поражающие саранчовых, на основе различных микроорганизмов, в первую очередь, на основе грибов. Именно эти препараты мы предлагаем для борьбы с саранчой в Таджикистане.

Материалы и методы исследования

Микробиологический препарат (сухие и жидкие формы в различных концентрациях) были испытаны в полевых условиях (применялись в качестве приманки и методом опрыскивания) в стациях массового размножения мароккской саранчи (очаг) в центральной части восточного склона хр. Сарсарак Дангаринского района.

В полевых исследованиях после применения биопрепарата использовали деревянную рамку размером 50х50 см для определения плотности личинок саранчи и биологической эффективности. В местах нанесения препарата в случайном порядке перебрасывали рамки на 2-3 м и определяли плотность личинок внутри рамки. Исследования проводились рано утром при отнасительно низких температурах.

Для определения эффективности микробиологических препаратов в полевых условиях использовали следующую формулу [4]:

$$Эр=100B/(A+B),$$

где: $Э_р$ – биологическая эффективность, %; А – средняя плотность живых особей (экз./м^2); В – средняя плотность мёртвых особей (экз./м^2).

Исследования проводились при благоприятных погодных условиях (солнечно, тепло, без сильного ветра). В полевой дневник записывались результаты мониторинга (дата, место, координаты сбора, высота над уровнем моря и температура воздуха). Координаты местности, температуру и влажность воздуха определяли с помощью GPS навигатора и прибора «Астма-психрометр». Плотность прямокрылых (экз./м^2) определялась на трансектах, состоящих из 25 площадок размером по 1 м^2 [5].

Микробиологические препараты против доминирующих видов саранчи (в том числе мароккской) произведены в лаборатории «Патологии насекомых» Института систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской Академии наук (г. Новосибирск) в рамках договора о сотрудничестве между Институтом зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ. Эти препараты были предоставлены с целью изучения их биологической эфективности против саранчовых в условиях Таджикистана. Оценка биологической эффективности микробиологических препаратов против саранчи в условиях Таджикистана проводилась в лабораторных [6] и в полевых условиях. В последнем случае при распылении препарата использовался бытовой механический распылитель марки Grand model 18 l.

Результаты и их обсуждение

На начальных этапах исследований проводились испытания препарата Актарофит (АВМ) в гранулированной и суспензионной формах против разных возрастов личинок мароккской саранчи в лабораторных условиях. Полученные результаты показали массовую и быструю гибель личинок, что позволило оценить высокую эффективность микробиологического препарата в борьбе с саранчой. Кроме этого, гранулированные АВМ обладают высокой устойчивостью к УФ-излучению [6], которое постепенно разрушает препарат и ослабляет влияние на саранчовых.

На основании полученных результатов в полевых исследованиях устанавливалась биологическая эффективность влияния суспензионной формы препарата в различных концентрациях на личиночную стадию различных возрастов и гранулированной формы препарата на имагинальную в полевых условиях. Исследования проводились в центральной части восточных склонов хр. Сарсарак, окрестности джамоата Лохур, в кишлаке Хурчашма Дангаринского р-на (N 38.11029^0, E 069.16424^0), 1080-1120 м над ур. м.). Плотность личинок 2-ого и 3-его возрастов мароккской саранчи составила от 13 до 453 экз./м^2. Применение жидкого препарата АВМ в концентрациях 0.2, 0.5 и 1% проводилось вечером на 3-х участках сельскохозяйственных угодий, где были выявлены очаги массового размножения саранчи. В период проведения данного эксперимента производилось измерение температуры воздуха (табл. 1).

Таблица 1

Температура воздуха во время проведения исследования с 28.04 до 04.05.2019 г.

Температура воздуха, °С							
Время суток	28.04.19	29.04.19	30.04.19	01.05.19	02.05.19	03.05.19	04.05.19
ночь	9	10	9	08	08	11	10
день	19	19	18	21	22	22	25

Результаты исследований с использованием суспензии Акторофита концентрации 0.2% против личинок 2-го и 3-го возрастов показали, что на вторые сутки после обработки погибло 35.2% особей саранчи, на четвёртые сутки этот показатель составил 65.2%, а на шестой день – 94.1% (табл. 2).

Рис. 1. Применение жидкого препарата Актарофит против личинок 2-ого и 3-его возрастов мароккской саранчи в полевых условиях.

При применении суспензии 0.5% концентрации положительный эффект на 2-е сутки составил 44.9%, на 4-е сутки – 64.8% и на 6-е сутки – 96.1%. При использовании суспензии 1% концентрации эффект в среднем составлял: 71.7% на 2-е сутки, 99.2% – на 4-е сутки, 100% на 6-е сутки (табл. 2).

Следующий этап эксперимента проходил в джамоате Оксу с координатами N38.09353°, E069.26596°, на высоте 810-880 м над ур. м.

Рис. 2. Применение жидкого препарата Актарофит против личинок 4-ого и 5-ого возрастов мароккской саранчи в полевых условиях.

На этом участке личинки саранчи находились в четвёртом и пятом возрастах. Их плотность колебалась от 33 до 1231 особи на 1 м^2. Суспензию препарата оценивали в концентрациях 0.5, 0.8, 1 и 1.5%. Результаты применения препарата представлены в табл. 2. Необходимо отметить, что положительный эффект от применения препарата наблюдался уже при концентрациях 0.5 и 0.8%, при повышении концентрации микробиологического препарата до 1 и 1.5%, его эффективность против саранчи резко возрастала, но материальные затраты оказались очень высокими и несопоставимы с экономической выгодой (табл. 2).

Таблица 2

Биологическая эффективность суспензионной формы микробиологического препарата Актарофит против личинок второго и пятого возрастов мароккской саранчи

№	Концентрация суспензии актерофита	Возраст личинок	Биологическая эффективность, % (дни)		
			2	4	6
1	0.2%	2-3 поколение	35.2	65.2	94.1
2	0.5%	– ‖ –	44.9	64.8	96.1
3	1%	– ‖ –	71.7	99.2	100
4	0.5%	4-5 поколение	39.7	69.6	94.7
5	0.8%	– ‖ –	49.9	70	97
6	1%	– ‖ –	69.7	98.2	99.7
7	1.5%	– ‖ –	71.3	99.2	99.8

На основании проведённых исследований установлено, что наиболее оптимальная концентрация препарата для применения против личинок мороккской саранчи 2-ого и 3-его возрастов - 0.2%, против личинок 4-ого и 5-ого возрастов - 0.5%.

Ареал мароккской саранчи ограничен сухими предгорными местообитаниями, где среднегодовая сумма осадков составляет 300–500 мм [7]. Для этих территорий характерно не только малое количество осадков, но и высокий уровень УФ-облучения, что приводит к быстрому уничтожению различных химических и биологических пестицидов. Для предотвращения этого явления использование гранул, приготовленных на основе растений с добавлением Актарофита, создаёт форму препарата, устойчивую к УФ-излучению, что повышает эффективность его применения. Поэтому разработку новых продуктов, в

частности гранулированных форм различного состава, можно рассматривать как один из способов защиты инсектицидов от разложения под действием ультрафиолета [6].

Против взрослой стадии мароккской саранчи в качестве приманки в местах склуживания использовали сухой гранулированный биопрепарат Актарофит.

Следующий этап эксперимента был проведён в джамоате Лохур кишлака Бешкапа с координатами N38.09169° E069.24396°, на высоте 753 м над ур. м.

На основании многолетних наблюдений пришли к выводу, что мароккская саранча во взрослой стадии чаще в качестве пищи использует высохшую траву, а также сухие экскременты животных. Поэтому против взрослой стадии мароккской саранчи был использован метод отравленных приманок, которые созданы на основе сухого гранулированного биопрепарата Актарофит. На этом участке 99.9% саранчи находилось во взрослой стадии с плотностью от 57 до 432 особ./1 м^2.

Препарат применяли в 9 ч утра в местах скопления саранчи. В ходе эксперимента отмечено поедание саранчой отравленной приманки. Действие препарата начиналось через 4-5 ч после поедания саранчой сухого гранулированного препарата. Подвижность особей резко сокращалась и саранча впадала в оцепенение. Действие препарата проявлялось до 3-х суток. Температура воздуха в этот период в среднем составляла +15...31˚С.

В первые сутки после обработки количество погибших саранчовых на 1 м^2 составило от 18 до 469 особей, на вторые сутки – от 25 до 597, а на третьи сутки после обработки этот показатель колебался от 31 до 642 особей. Биологическая эффективность применения гранулированной формы биологического препарата на третьи сутки после применения достигла 98.34% (табл. 3).

Результаты эксперимента показывают, что использование травяных гранул, пропитанных Актарофитом, является перспективным инструментом в борьбе с саранчой. Применение гранул Актарофита делает возможным создание защитных барьеров вдоль границы формирующихся скоплений саранчи.

Биологическая эффективность препарата Актарофит в природных условиях, применяемого в виде водной суспензии и в сухой гранулированной форме, составила от 94.1 до 100%. Результат следующего эксперимента позволяет рекомендовать использование данного биологического препарата против вредных видов саранчовых.

В Дангаринском районе на предгорных пастбищах джамоата Лохур (0.5 га), пастбище джамоата Оксу (0.7 га) проводили оценку биологической эффективности биологического препарата Актарофит в виде водной суспензии против личинок мароккской саранчи. На другом пастбищном участке джамоата Лохур (0.8 га) оценена биологическая эффективность биопрепарата Актарофит в форме гранул против взрослых особей этого вредителя. Эти мероприятия, проводимые против личинок и взрослых особей мароккской саранчи, позволили уничтожить вредителя без применения пестицидов. Установлено, что применение данного биологического препарата не оказало негативного влияния на дру-

гие живые организмы, кроме фитофагов. Проведённые исследования позволяют нам рекомендовать применение этого биологического препарата для уничтожения мароккской саранчи без негативного влияния на других обитателей биогеоценозов.

Рис. 3. Применение гранулированного препарата Актарофит против взрослых особей мароккской саранчи в полевых условиях.

Использование гранулированной формы против саранчи и обработка суспензионной формой препарата Актарофит привели к высокой и быстрой смертности саранчи в лабораторных [6] и полевых экспериментах.

Таблица 3

Биологическая эффективность применения микробиологического препарата Актарофит (в виде гранул) против взрослых особей мароккской саранчи

Название препарата	Численность саранчи живой и мёртвой на 1 м^2, от/до (дни)						Биологическая эффективность, % (дни)		
	1		2		3		1	2	3
	мёрт.	жив.	мёрт.	жив.	мёрт.	жив.			
Актарофит	18/ 469	6/ 22	25/ 579	2/ 5	31/ 642	1/ 10	92.5	98.28	98.34

Примечание: В период применения микробиологического препарата Актарофит (в форме гранул) против взрослых особей мароккской саранчи, в местах разбрасывания в качестве отравленной приманки на каждый квадратный метр на следующий день (второй, третий), количество живых особей может немного увеличиться. Так как во взрослой стадии они могут перелетать из других участков.

Впервые нами продемонстрировано успешное применение гранулированной и суспензионной форм препарата Актарофит против марокканской саранчи и других массовых видов саранчовых в условиях Таджикистана.

Применение биологического препарата Акторофит осуществлялось в сотрудничестве Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ с Государственным учреждением “Экспедиция по борьбе с саранчой” Министерства сельского хозяйства РТ на основании официального договора между этими учреждениями.

По результатам оценки биологической эффективности препарата Актарофит в виде водной суспензии и гранулированной формы подготовлен акт внедрения.

Исследования проводились при финансовой поддержке Президентского фонда фундаментальных исследований НАНТ (71080).

ЛИТЕРАТУРА

1. Khuramjon S. Khairov, Elena Lazutkaite, Alexandre V. Latchininsky. Distribution, Population Dynamics and Management of Moroccan Locust Dociostaurus maroccanus (Thunberg, 1815) (Orthoptera, Acrididae) in Tajikistan. – J. Insects, 2024, №15 (684), pp. 1-27. https: dio.org/10.3390/insects 15090684.
2. Савенко Р.Ф. Фауна саранчовых Грузии. – Тбилиси: Изд-во «Мецниереба», 1966, 157 с.
3. Цыплёнков Е.П. Вредные саранчовые насекомые в СССР. – Л., 1970, 272 с.
4. Курдюков В.В., Васильев С.В. Обоснование разработки экспресс-метода определения эффективности применения химических средств борьбы с саранчовыми. - Саранчовые – экология и меры борьбы. – Л.: ВИЗР, 1987, с. 92-98.
5. Лопаткин А.В. О возможном подходе к сопоставлению методов учёта саранчовых. – Этологические проблемы экологии насекомых Сибири. Новосибирск, 1977, с. 77-81.
6. Alexander Alekseev, Maxim Tyurin, Khuramjon Khairov, Oxana Kotina, Vyacheslav Odeyanko, Viktor Danilov, Vadim Kryukov and Viktor Glupov. Characterization and Biological Action of Avermectin Granules on the Moroccan Locust, Dociostaurus maroccanus (Orthoptera: Acrididae). – J. of Economic Entomology, 2019, №112 (6), pp. 2663-2669.
7. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Федотова А.А., Чильдебаев М.К., Темрешев И.И., Гаппаров Ф.А., Коканова Э.О. Мароккская саранча – Dociostaurus maroccanus (Thunberg, 1815). Морфология, распространение, экология, управление популяциями. – Рим, 2023, 564 с.

Х.С.ХАЙРОВ

ТАЪСИРИ МИКРОБИОПРЕПАРАТИ АКТАОФИТ БА ШУМОРАИ МАЛАХИ МАРОККАШӢ ДАР ТОҶИКИСТОН

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

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

Дар мақола маълумот оид ба истифодабарии маводи микробиологии Актарофит бар зидди малахи мароккашӣ дар шароити Тоҷикистон оварда шудааст. Таҳқиқот дар саҳро дар ду самт: дар шакли хушк ва моэъ дар консентратсияҳои гуногун гузаронида шуд. Самаранокии биологии маводи микробологӣ, ки дар шакли суспензияи обӣ ва дар шакли гранулаҳои хушк итифода мешаванд, дар шароити табиӣ аз 91.1 то 100%-ро ташкил дод.

Калимаҳои калидӣ: Тоҷикистон, маводи микробиологӣ, Актарофит, самаранокӣ, малахи мароккашӣ.

K.S.KHAIROV

INFLUENCE OF THE MICROBIOLOGICAL PREPARATION ACTAROPHYTE ON THE NUMBER OF MOROCCO LOCUST (DOCIOSTAURUS MAROCCANUS THUNB. 1815) IN TAJIKISTAN

National Academy of Sciences of Tajikistan,

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

The article provides data on the use of the microbiological drug Actarofit against the Moroccan locust in the conditions of Tajikistan. Research was carried out in the field in two directions: dry and liquid forms in various concentrations. The biological effectiveness of the microbiological preparation under natural conditions, used in the form of an aqueous suspension and in dry granular form, ranged from 94.1 to 100%.

Key words: Tajikistan, microbiological preparation, Actarofit, effectiveness, maroccan locust.

Сведения об авторе:

Хайров Хурамджон Сайдамирович – кандидат биологических наук, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского Национальной академии наук Таджикистана, старший научный сотрудник Отдела систематики беспозвоночных животных. E-mail: khayrov.80@mail.ru.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ЭНТОМОЛОГИЯ

УДК 595.7
Специальность: 1.5.14. Энтомология

Ф.Р.ХАКИМОВ

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БОЖЬИХ КОРОВОК (COCCINELLIDAE) В ТАДЖИКИСТАНЕ

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана
Поступила в редакцию 12.12.2024 г.

В статье приводятся сведения об истории исследований божьих коровок (Coccinellidae) в Таджикистане. Исследования божьих коровок в Таджикистане начинались ещё в конце 50-х годов прошлого столетия и продолжаются по настоящее время.

Ключевые слова: божья коровка, жуки, паутинный клещ, энтомофаг, кокцинеллиды, хилокорус, хищник, паразитоид, биоценоз.

Началу энтомологических исследований в Таджикистане послужили сборы А.Лемана в составе экспедиции Н.Ф.Бутенева в 40-х годах XIX в. Эти сборы были обработаны и систематизированы энтомологом Менетрие (Menetriee), который описал большое число новых видов насекомых, в том числе и жесткокрылых (1848-1849). Следующим этапом послужили сборы, проведённые в Зеравшанской долине и на Алайском хребте с 1869 по 1871 гг. знаменитым русским путешественником А.П.Федченко.

Начальным этапом истории изучения божьих коровок в Таджикистане можно считать работу С.И.Плешко, который провёл исследования в 1948 г. на опытном участке Мулосовхоза, 126. Эти исследования показали, что бахчевая коровка - *Henosepilachna chrisomelina* (F., 1775) является опасным вредителем многих овощных и бахчевых культур. Жуки бахчевой коровки сильно поражали кормовые кабачки. Помимо листьев и цветков они поедали молодые плоды [1].

В 1950 г. В.Н.Виноградов также изучал биологию бахчевой коровки. В результате проведённых наблюдений, он выявил массовое повреждение коровкой листьев кабачков во время появления 3-го и 5-го настоящих листьев [2].

Е.П.Луппова в 1955 г. изучала биологию стеторуса – *Stethorus punctillum* (Ws., 1891) в условиях Гиссарской долины Таджикистана и установила, что в данной хлопководческой зоне коровка развивается в 3-х поколениях [3]. Позже она в условиях Южного

Адрес для корреспонденции: *Хакимов Файзали Рахмоналиевич. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, п/я. 70, Институт зоологии и паразитологии НАНТ. E-mail: fayzali-h@mail.ru*

Таджикистана она провела исследования мест зимовки стеторуса и установила, что этот вид зимует в садах и горных лиственных лесах как под опавшими листьями, так и под корой деревьев в агрегациях по 30-100 экз. [4].

И.И.Линдтом ещё в 1963 г. против обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus telarius* L.) в качестве биологического метода борьбы в Южном Таджикистане была применена хищная божья коровка – *Stethorus punctillum* (Ws., 1891) [5].

М.А.Атаева в 1963 г. опубликовала список божьих коровок-хищников, поедающих тлю. Всего в условиях Таджикистана она выявила 37 видов [6]. В этой же работе она указала основные массовые виды. В 1969 г. М.А.Атаева опубликовала результаты влияния химической обработки против яблоневой моли, плодожорки, клещей, тлей и щитовок на полезных энтомофагов. Она пришла к выводу, что для сохранения энтомофагов при применении ядохимикатов необходимо учитывать сроки яйцекладки и выплода полезных насекомых, в том числе и хилокоруса [7]. В течение 1969-1970 гг. М.А.Атаевой на хлопково-люцерновых полях Гиссарской долины Таджикистана собрано 1576 экз. жуков кокцинеллид, относившихся к 12 видам и 9 родам [8]. В 1972 г. М.А.Атаева, изучив биологию и экологию бахчевой коровки в Таджикистане, установила основные места её распространения, а также предложила меры борьбы с этим вредителем [9]. В период с 1960 по 1968 гг. на южных склонах Гиссарского хребта в Гиссарской долине М.А.Атаева изучала места зимовки некоторых видов кокцинеллид. Она установила, что жуки, зимующие на данной территории Таджикистана, отличаются друг от друга по выбору места зимовки [10]. Более подробно были изучены особенности биологии хилокоруса двухточечного – *Chilocorus bipustulatus* (L., 1758). По результатам исследования в 1977 г. была опубликована информация по местам зимовки данного вида, времени его пробуждения после зимовки, числу поколений, а также плодовитости [11].

С 1956 по 1969 гг. И.ИЛиндт проанализировал экологическое распределение точечной коровки – *Stethorus punctillum* (Ws., 1891). В результате автору удалось выяснить общую картину экологического распределения точечной коровки, сроки её появления, ухода и динамики численности на полях. Точечная коровка является одним из главных хищников на хлопковых полях Таджикистана. Этот вид питается исключительно обыкновенным паутинным клещом [12]. В этом же году Линдт опубликовал результаты исследований, проведённых на территории сада Института зоологии и паразитологии АН Таджикской ССР. Он отметил, что точечные коровки уходят на зимовку группами [13]. С целью оценки точечной коровки, как полезного хищника на хлопчатнике, Линдт в 1972 г. провёл отдельное исследование. Он установил, что коровки не только истребляют клещей, но своим передвижением во время охоты разгоняют их. Очищенные таким образом листья не засыхают, а восстанавливают свою нормальную функцию [14]. Результаты исследований по сезонной динамике численности точечной коровки были опубликованы в 1973 г. В результате поставленных опытов отмечено, что численность этого вида зависит от численности обыкновенного паутинного клеща [15].

В 1973 г. И.С.Малявин, Н.Миралибеков и М.Кадамшоев в условиях Западного Памира изучали морфологию, биологию, вредоносность и распространение основных вредителей плодовых, овощных и бахчевых культур. На основе полученных данных они разработали различные приёмы интегрированной борьбы с вредными насекомыми. Авторы отметили, что *Coccinella septempunctata* и *Adonia variegata* являются чрезвычайно полезными хищниками, которые активно уничтожают вредителей, как в личиночной, так и во взрослой фазах развития [16].

Ш.А.Умаров в 1976 г. на хлопковых полях Яванского района разработал методику применения семиточечной коровки в реализации биологических методов борьбы против вредителей хлопчатника. По итогам результатов его исследований, была составлена норма использования коровки против хлопковой тли, а также яиц хлопковой совки [17].

Места зимовки и миграции семиточечной коровки на южных склонах Гиссарского хребта в 1979 г. были отмечены В.П.Семьяновым [18]. Этот автор в период с 1969 по 1978 гг. изучал паразитоидов семиточечной коровки. Он проанализировал более 2000 экз. семиточечной коровки, но паразитоидов выявить ему не удалось [19].

М.Н.Нарзикулов, Ш.А.Шукуров, Н.Н.Муминов, М.Т.Таджибаев, С.Шукурилоев, С. Гафаров и Б.Жуманов в 1982 г. описали фауну кокцинеллид хлопковых агробиоценозов Южного Таджикистана, а также разработали способы разведения некоторых видов коровок [20].

С.М.Яблоков-Хнзоряном (1983) описан вид *Nephus* (s.str) *asiaticum* (Jablokov – Khnzorian, 1970) с южного склона Гиссарского хребта (Ходжа-Оби-Гарм), вид *E.* (*Priscibrumus*) *puniceipennis* – в верховьях р. Каратаг и оз. Искандеркуль, вид *Exochomus* (*Brumus*) *discors* известен из Памира, Каратегина и Дарваза [21].

Ш.Шомирсаидов также провёл многолетние (1973–1979) исследования в хлопкосеющих районах Южного Таджикистана. Он опубликовал сведения по биологии и экологии чёрной люцерновой тли (*Aphis craccivora* Koch, 1854) и о роли отдельных хищников и паразитоидов в снижении численности тли на хлопчатнике. По мнению автора, наиболее часто встречающимися видами божьих коровок и их личинок на хлопчатнике, люцерне, жёлтой и белой акации, верблюжьей колючке, солодке и других растениях, заселённых чёрной люцерновой тлёй, оказались семиточечная – *Coccinella septempunctata* (L., 1758), одинадцатиточечная – *Coccinella* (*Neoccinella*) *undecimpunctata* (L., 1861) и изменчивая – *Adonia variegata* (Goeze., 1777) коровки [22].

Ш.А.Умаров в 1987 г. совместно с коллегой из Института зоологии и паразитологии им Е.Н.Павловского НАНТ и работниками Государственного агропромышленного комитета Таджикской ССР, а также с сотрудниками ряда сельскохозяйственных учреждений республики, впервые разработал «Интегрированный метод борьбы против насекомых - вредителей хлопчатника» [23].

В результате проведённых наблюдений М.А.Атаевой в 1989 г. установлено, что кокцинеллиды-афидофаги в конце мая и начале июня при повышении температуры воз-

духа покидают плодовые сады и в большом количестве концентрируются на полях, где выращиваются люцерна и кукуруза [24].

В 1990 г. С.М.Мухитдинов при изучении поведения хищных божьих коровок выяснил, что в различных биоценозах жуки не всегда оправдывают своё положение в трофических цепях, как хищники. В определённый период активной жизнедеятельности их фитофагия перевешивает по значимости пищу животного происхождения [25]. Этим автором в 2003 г. изучены биологические особенности главнейших видов энтомофагов, особенно семиточечной – *Coccinella septempunctata)* и изменчивой коровки - *Adonia variegatea* в хлопкосеющих районах Таджикистана. По результатам исследований было установлено, что продолжительность развития изменчивой коровки несколько меньше, чем семиточечной [26].

С 1990 по 1992 гг. активные работы по изучению видового состава божьих коровок на опытных полях люцерны и хлопчатника в Дангаринском, Шаартузском и Пянджском районах провёл И.В.Исматов. С помощью метода энтомологического кошения (1 раз в 10-15 дней) и путём осмотра 50 растений (с 4-х сторон поля) он подсчитал тлей и кокцинеллид и установил видовой состав коровок на изученных стациях [27].

На основе обобщения имеющихся данных, в 1995 г. I.Kovar пришёл к заключению, что *Brumus discors* встречается в Таджикистане, Кыргызстане и восточной части Узбекистана. По мнению автора, вид вероятно является предгорным, возможно обитает на можжевельнике [28].

Наши исследования по изучению фауны и экологии божьих коровок в Республике Таджикистан на начальном этапе проводились под руководством С.М.Мухитдинова [29].

Начиная с 2004 г. по настоящее время, нами были изучены различные аспекты жизнедеятельности божьих коровок в отдельных районах и различных вертикальных поясах Таджикистана.

В обобщающей сводке I.Kovar (2007) были приведены сведения о видовом составе божьих коровок Таджикистана, а также их встречаемости в других странах мира [30].

Nataly Snegovaya и M. Zare Khormizi (2022) сообщили об обитании коровки *Brumus octosignatus, Exochomus (Anexochomus) undulatus, Paraexochomus melanocephalus, Exochomus nigromaculatus, S. (Scymnus) apetzi, S. (Scymnus) frontalis, S. (Pullus) subvillosus, Adalia bipunctata, Ceratomegilla notata, C. undecimnotata, Coccinella saucerottii, C. septempunctata, Hippodamia tredecimpunctata, H. variegata, Oenopia oncina, Psyllobora* (*Thea*) *vigintiduopunctata, Bulaea lichatschovi, Coccinula sinuatomarginata, Henosepilachna (Epilachna) argus, Hyperaspis transversaguttata* в условиях Таджикистана [31].

В период 2016-2022 гг. был проведён ряд экспедиций совместно с учёными из Института систематики и экологии животных СО РАН в различные районы Горно-Бадахшанской автономной области Республики Таджикистана с целью выявления качественного состава фауны кокцинеллид указанной территории. В результате был получен

обширный материал, позволивший судить о фауне этого интереснейшего высокогорного и малоизученного региона [32].

ЛИТЕРАТУРА

1. Плешко С.И. О вредоносности бахчевой коровки в условиях Таджикистана. – Сообщения Таджикского филиала Академии наук СССР. – Сталинабад, 1948, вып. 8, с. 39-40.
2. Виноградов В.Н. К биологии коровки. – Сообщения Таджикского филиала Академии наук СССР. – Сталинабад, 1950, вып. 29, с. 34-36.
3. Луппова Е.П. Полезные насекомые в борьбе с паутинным клещиком. - Сельское хозяйство Таджикистана. – Сталинабад, 1955, №7, с. 34-36.
4. Луппова Е.П. Биология стеторуса – Stethorus punctillum Weise (Coleoptera, Coccinellidae) – хищника паутинных клещей в Южном Таджикистане. – Тр. Академии наук ТаджССР, 1958, т. 89, с. 131-139.
5. Линдт И.И. Биология обыкновенного паутинного клеща (Tetranychus telarius) в Южном Таджикистане: Автореф. дисс....к.б.н. – Душанбе, 1963, 15 с.
6. Атаева М.А. Некоторые данные о хищниках тлей из Таджикистана. – Труды Института зоологии и паразитологии АН Таджикской ССР. 1963, т. XXIV, с. 110-115.
7. Атаева М.А. Борьба с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. Полезные насекомые – друзья урожая. – Сельское хозяйство Таджикистана, 1969, №9, с. 56.
8. Атаева М.А. К фауне кокцинеллид (Coleoptera, Coccinellidae) хлопково-люцерновых полей Гиссарской долины (Таджикистан). – В сб: Вопросы зоологии Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 1972, с. 147-150.
9. Атаева М.А. Материалы по биологии и экологии бахчевой коровки в Таджикистане. – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук, 1972, №1(46), с. 85-86.
10. Атаева М.А. О зимовке некоторых кокцинеллид на южных склонах Гиссарского хребта и в Гиссарской долине Таджикистана. – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук, 1972, №2 (47), с. 63-66.
11. Атаева М.А. Биология двуточечного хилокоруса (Chilocorus bipustulatus L.) и его роль в борьбе с калифорнийской и фиолетовой щитовками. – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук, 1977, №2, с. 31-34.
12. Линдт И.И. К экологическому распределению точечной коровки Таджикистан. – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук, 1972, №1 (46), с. 44-48.
13. Линдт И.И. К биологии точечной коровки (Stethorus punctillum Ws.) в хлопковой зоне Таджикистана. – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук, 1972, №2 (46), с. 42-46.
14. Линдт И.И. Оценка точечной коровки (Stethorus punctillum Ws., Coccinellidae), как полезного хищника на хлопчатнике в Таджикистане. – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук, 1972, №4 (49), с. 49-52.
15. Линдт И.И. К сезонной динамике численности точковидной коровки (Stethorus punctillum Ws.) на юге Таджикистана. – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук, 1973, №1 (50), с. 69-74.
16. Малявин И.С., Миралибеков Н., Кадамшоев М. Вредители сельскохозяйственных культур Западного Памира и меры борьбы с ними. – Душанбе: Дониш, 1973, 75 с.
17. Умаров. Ш.У. Бо қонуни табиат. – Душанбе: Ирфон, 1976, 104 с.
18. Семьянов В.П. Места зимовки и миграции семиточечной коровки на южных склонах Гиссарского хребта. – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук, 1979, №1, с. 32-35.
19. Семьянов В.П. Новые данные о паразитах семиточечной коровки – Coccinella septempunctata. – Тр. Всесоюзного энтомологического общества. – Л.: Наука, 1981, т. 63, с. 11-13.

20. Нарзикулов М.Н., Шукуров Ш.А., Муминов Н.Н., Таджибаев М.Т., Шукурилоев С., Гафаров С. и Жуманов Б. Аннотированный список паразитов и хищников основных вредителей хлопчатника в Средней Азии. – Инф. бюллетень ВПС МОББ. – Ленинград, 1982, №5, с. 38-41.
21. Яблоков С.М. -Хнзорян. Обзор семейства жуков-кокцинеллид фауны СССР (Coleptera, Coccinellidae). – Зоологический сборник института зоологии АН Армянской ССР, 1983, т. XIX, с. 94-161.
22. Шомирсаидов Ш. Чёрная люцерновая тля и интегрированная система борьбы с ней в Таджикистане. – Душанбе: Дониш, 1983, 108 с.
23. Умаров Ш.У. Ҳашароти фоиданок ва зараррасони пахта. – Душанбе: Ирфон, 1987, 112 с.
24. Атаева М.А. Кокцинеллиды. – Сельскохозяйственная энциклопедия Таджикистана. – Душанбе, 1989, с. 376-377.
25. Мухитдинов С.М. Новое о зоофаго-фитофагии. Сем. божьих коровок (Coccinellidae). – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук, 1990, №2 (119), с. 46-29.
26. Мухитдинов С.М. Экология совок (Lepidoptera, Noctuidae) и современная тактика борьбы с ними в хлопковых зонах Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 2003, 380 с.
27. Исматов И.В. Кокцинеллиды люцерно-хлопкового севооборота в Юго-Западном Таджикистане. - Мат-лы научн. конф., посвящ. 90-летию ак. АН РТ М.Н.Нарзикулова «Фауна и экология животных Таджикистана». – Душанбе, 2004, с. 91–96.
28. I.Kovar. Revision of the Genera Brumus Muls., and Exochomus Redtb, (Coleoptera, Coccinellidae.) of the Palearctic Region. Part. I. – Acta entomologica musei nationalis Pragae, 1995, v. 44., pp. 5-124.
29. Хакимов Ф.Р. Особенности экологии жуков божьих коровок (Coleoptera, Coccinellidae) в условиях орошаемых земель Гиссарской долине Таджикистана: Автореф. дисс. ...к.б.н. – Душанбе, 2011, 21 с.
30. I.Kovar. Coccinellidae. – Catalog of Paleractic Coleoptera, 2007, v. 4, pp. 569-630.
31. Nataly Snegovaya and M. Zare Khormizi. Checklist of lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae) in Azerbaijan republic. – Munis Entomology & Zoology, 2022, v. 17 (2), pp. 1142-1154.
32. Хакимов Ф.Р., Корсун О.В. Фауна кокцинеллид (Coleoptera: Coccinellidae) Горного Бадахшана в Таджикистане. – Евразиатский энтомологический журнал, 2023, т. 22, вып. 5, с. 246-248.

Ф.Р.ҲАКИМОВ

ТАЪРИХИ ТАҲҚИҚИ МОМОХОЛАКҲО (COCCINELLIDAE) ДАР ТОҶИКИСТОН

Академияи милии илмҳои Тоҷикистон,

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

Дар мақола оид ба таърихи таҳқиқи момохолакҳо (Coccinellidae) дар Тоҷикистон маълумот оварда шудааст. Таҳқиқи момохолакҳо дар Тоҷикистон ҳануз аз солҳо 50-уми қарни гузашта оғоз гардидааст ва то ҳол идома дорад.

Калимаҳои калидӣ: момохолак, гамбуск, тортанаккана, энтомофаг, коксинеллид, хилокорус, даранда, паразитоид, биосеноз.

F.R.KHAKIMOV

HISTORY OF RESEARCH OF LADYBUGS (COCCINELLIDAE) IN TAJIKISTAN

National Academy of Sciences of Tajikistan,

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

Information about the history of research on ladybugs (Coccinellidae) in Tajikistan are presented. The study of ladybugs in Tajikistan began in the late 50s of the last century and has continued to the present day.

Key words: ladybird, beetles, spider mite, entomophagy, coccinellid, chylocorus, predator, parasitoid, biocenosis.

Сведения об авторе:

Хакимов Файзали Рахмоналиевич – кандидат биологических наук, Институт зоологии и паразитологии НАНТ, старший научный сотрудник. E-mail fayzali-h@mail.ru

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

УДК 595-771
Специальность: 1.5.17. Паразитология

Ф.М.ИСКАНДАРОВ, Д.С.КАДАМЗОДА, Н.Х.АМИРКУЛОВ, Ш.А.САЛИМЗОДА*

КРОВОСОСУЩИЕ ДВУКРЫЛЫЕ (DIPTERA: CULICIDAE, PSYCHODIDAE) ОКРЕСТНОСТИ НУРЕКСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана,
****Таджикский государственный педагогический университет им. С.Айни,***
Поступила в редакцию 12.12.2024 г.

В статье описывается фауна кровососущих комаров (Culicidae) и москитов (Psychodidae, Phlebotominae), встречающихся в окрестности Нурекского водохранилища, а также приводятся данные по сезонному ходу численности и суточной активности этих насекомых.

Ключевые слова: кровососущие двукрылые, фауна, комары, москиты, Нурекское водохранилище.

Нурекское водохранилище, созданное на р. Вахш (на высоте 885 м над ур. м.), в пределах Нурекского района Таджикистана, расположено в более 70 км к юго-востоку от столицы республики г. Душанбе. Вокруг водохранилища построено множество домов, зон отдыха и летние лагеря, куда приезжает большое количество отдыхающих и туристов. Кровососущие двукрылые, особенно комары и москиты, причиняют большое беспокойство отдыхающим, нападая на людей и нанося им болезненные укусы. Слюна кровососов, попадающая при укусе, токсична, вызывает в местах укусов жжение и зуд, часто – воспаление и отёки. Многие из этих насекомых являются не только назойливыми кровососами, но фактическими и возможными переносчиками возбудителей трансмиссивных заболеваний. Комары – специфические переносчики возбудителей малярии, энцефалита, туляремии и других болезней. Москиты являются переносчиками возбудителей лейшманиозов, вирус-москитной лихорадки и боррелиоза.

Таджикистан, издавна славившийся уникальными природными условиями и богатой фауной, всегда привлекал к себе внимание учёных и путешественников. Начало изучению компонентов гнуса в Таджикистане было положено в ходе паразитологической экспедиции во главе с Е.Н.Павловским и его учениками ещё в 20-х годах прошлого столетия. Фауне кровососущих двукрылых Таджикистана посвящены работы ряда исследо-

Адрес для корреспонденции: *Искандаров Фируз Миробович. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, п/я 70, Институт зоологии и паразитологии НАНТ. E-mail: firuz.i@mail.ru.*

вателей. Однако в этих работах представлены очень фрагментарные сведения по двукрылым насекомым окрестности Нурекского водохранилища, мало данных по географическому распространению и распределению по ландшафтам.

По данным авторов ряда монографических работ и сводных статей, кровососущие комары Таджикистана представлены 30-ю видами, относящимися к 7 родам – *Anopheles, Uranotaenia, Culiseta, Coquillettidae, Aedes, Ochlerotatus, Culex* [1-3]. Москиты Таджикистана представлены 20-ю видами, относящимся к 3 родам – *Phlebotomus, Sergentomyia* и *Grassomyia* [3-7].

Материалы и методы исследования

Материалом для выявления видового разнообразия послужили проведённые нами сборы и наблюдения в 2023-2024 гг. в разных ландшафтных экосистемах окрестностей Нурекского водохранилища. Сборы имаго комаров и москитов проводили в населённых пунктах и дехканских хозяйствах, окружающих водохранилище, посёлках Себистон, Игрон, Калкот, Талхоб, Кули Суфиён, Сайёд и дехканском хозяйстве Сунбула, а также на территории виноградников, полей и усадеб, прилегающих к окрестностям водохранилища. Сборы и учёты личинок и куколок комаров проводили в местах выплода, отлавливали с поверхности водоёмов. Для отлова использовали водный сачок (диаметр 20 см) и кювету (20х25 см). Численность личинок и куколок определяли методом пересчёта на 1 м^2. Перед каждым учётом измеряли температуру воды, температуру и влажность воздуха психрометром Асмана. Отловленных личинок хранили в 80%-ном этиловом спирте для дальнейшего определения вида. Сбор имаго комаров проводился методом «отлова на себя» эксгаустером, энтомологическим сачком, а также с помощью рюкзака-аспиратора (backpack aspirator).

Отлов москитов осуществлён с использованием липкой бумаги и светоловушки. Липкие листы – стандартные листы белой писчей бумаги формата А4 (210х297 мм, плотность 80 г/м^2), пропитанные касторовым маслом. Липучки развешивали таким образом, чтобы максимально охватить разные типы помещений: постройки для содержания животных (хлева и птичники), хозяйственные постройки (сараи, гаражи) и жилые помещения (веранды, спальни, кухни, бани, туалеты, подвалы, продушины в цоколе жилых домов и т.п.). Часть липких листов помещали на открытом воздухе в поленницах дров, над кучами навоза, на заборах и прочих местах. Липучки развешивали либо в виде одиночных листов, либо в виде «гирлянд» – на бечёвке развешивали от 3-х до 10 липучек.

Снятие липучек и подсчёт налипших москитов производился на следующий день, не позднее, чем через 24 часа после их развешивания. В день снятия липучек москиты аккуратно снимались с липкой поверхности и помещались в 96%-ный этиловый спирт. В дальнейшем москиты помещались в лактофенол для просветления и дальнейшей идентификации.

Одновременно с липучками в каждом населённом пункте развешивали светоловушки. Снятие и подсчёт залетевших москитов производился почти аналогично как на липучках.

Результаты и их обсуждение

В таблицах 1 и 2 приведены данные о видовом составе кровососущих двукрылых в исследуемом районе. За период исследований с помощью энтомологического сачка, эксгаустера, световых ловушек, а также рюкзака-аспиратора на обследованной территории обнаружено 6 видов комаров (семейство Culicidae), относящихся к 4 родам – *Anopheles claviger* Mg., *An. superpictus* Grassi., *Culiseta longiareolata* Macq., *Culex pipiens* Lin., *Cx. hortensis* Fic. и *Aedes caspius* Pall.

Anopheles claviger – холодолюбивый комар, сезонный ход его численности характеризуется весенним и осенним пиками. Имаго данного вида появляются в начале апреля. В октябре комары ещё встречались в хлевах в значительном количестве. В горно-речной и ущельных зонах этот вид появляется в мае, первый пик численности отмечается в начале июня, второй – в конце августа. В жаркие периоды сезона численность этого вида очень незначительна. Отмечены лишь редкие нападения на человека [1, 3, 8]. В наших сборах комары *A. claviger* были обнаружены во всех населённых пунктах.

An. superpictus. В ходе нашего исследования установлено, что численность данного вида высокая. В Таджикистане он поднимается до высоты 2800 м над ур. м. Теплолюбивый вид, температурный оптимум развития личинок составляет +30…35ºС. Выплод комаров происходит также и на рисовых полях. Комары нападают на человека преимущественно внутри помещений. Зимуют обычно в тёплых помещениях. Перезимовавшие самки начинают вылетать в конце марта. Вылет первой генерации происходит во II-III-ей декадах мая [1, 3, 9]. Пик численности приходится на июнь-август, когда появляются благоприятные условия для массового выплода. *An. superpictus* является одним из основных переносчиков малярии в Таджикистане.

Culex pipiens – встречается до высоты 1600-2000 м над у. м. В настоящее время эти комары являются одним из наиболее массовых компонентов гнуса, нападающего на человека и животных. Массовые нападения отмечаются с наступлением темноты. Отмечены нападения этих комаров на людей и днём. Вылет и нападение перезимовавших самок начинается в середине февраля. С конца сентября численность комаров постепенно снижается [1, 3].

Cx. hortensis – вид более многочислен в горно-речных и ущельных зонах. Личинки обитают в водоёмах с достаточно чистой водой, богатых водорослями и зелёной растительностью, а также встречаются в бочках, корытах, бассейнах [1, 4]. Наиболее активны вечером и ночью.

Culiseta longiareolata – с низкой численностью нами отмечен в низкогорно-адырной части водохранилища. Нападение взрослых комаров *Cs. longiareolata* на человека не наблюдалось. В наших сборах имеются единичные экземпляры.

Aedes caspius – нападают в основном на открытой местности. При массовом появлении они могут залетать в жилые помещения и нападать на людей. Оптимальной температурой для этого вида комаров в условиях Таджикистана является +17…31°С [1]. Единичные нападения на человека отмечены с I-ой декады мая до конца октября.

В разных ландшафтно-климатических зонах Таджикистана почти у всех комаров ярко выражен суточный ритм нападения на жертву. В роли основных факторов, регулирующих этот процесс, выступают освещённость, температура, скорость ветра и влажность воздуха [3, 10]. Наибольшую активность комары проявляют поздно вечером и рано утром. Летом высокий вечерний пик нападения комаров наблюдался между 20 и 22 часами, а более низкий – между 4 и 6 часами утра. Днём активность нападения комаров подавляет яркий свет, однако, в пасмурную погоду они могут нападать круглосуточно. Сезонный ход численности имаго соответствует фенологии личинок, зависит от обилия временных и постоянных водоёмов – мест массового выплода. Обилие их значительно меняется в зависимости от климатических факторов и тем более от высоты пояса.

Таблица 1

Видовой состав кровососущих комаров, обнаруженных в окрестности Нурекского водохранилища

Видовой состав	Населённые пункты						
	Себистон	Игрон	Калкот	Талхоб	Кули Суфиён	Сайёд	Сунбула
Комары (*Culicidae)*							
An. claviger	35	55	11	4	44	12	17
An. superpictus	47	31	9	9	19	5	13
Culex pipiens	34	39	7	23	27	-	9
Cx. hortensis	8	13	2	-	22	12	3
Cs. longiareolata	7	5	-	-	5	3	6
Ae. caspius	14	3	10	7	13	6	-
Всего обнаружено 267 ♀♀ и 322 ♂♂ кровососущих комаров							

Специфические экологические условия окрестности Нурекского водохранилища и его резко выраженная вертикальная зональность накладывают определённый отпечаток на встречаемость кровососущих двукрылых. Распределение носит неравномерный характер. В посёлках Себистон, Игрон и Кули Суфиён комары встречались на протяжении всей исследуемой территории, далее на восток комары обнаружены в единичных экземплярах. Доминирующими видами на исследуемой территории, встречающиеся повсеместно и во всех биотопах, оказались *An. claviger, An. superpictus* и *Cx. pipiens.*

Сезон активности москитов в районе составляет около 5.5 месяцев. Начало лёта москитов наблюдается в конце III-ей декады апреля, окончание – в I-ой декаде октября. За период работы в исследуемых районах было отловлено 11 видов москитов (семейство

Psychodidae, подсемейство Phlebotominae), относящиеся к 2 родам – *Phlebotomus* и *Sergentomya*: *Phlebotomus angustus* Art., *Ph. longiductus* Parr., *Ph. sergenti* Parr., *Ph. andrejevi* Shak., *Ph. caucasicus* Marz., *Ph. mongolensis* Sint., *Ph. papatasi* Sc., *Ph. keshishiani* Shur., *Sergentomya grekovi* Chod., *S. sogdiana* Parrot., *S. sumbarica* Perf.

Phlebotomus sergenti – в наших сборах имеются москиты, отловленные при помощи светоловушки и липучей бумаги в населённых пунктах окрестности водохранилища. Убежищами москитов являются трещины скал, пещеры, хлева и жилые комнаты. В предгорных районах встречаются и в норах песчанок. Этот вид – основной переносчик антропонозного кожного лейшманиоза (*Leishmania tropica*), агрессивен по отношению к человеку, нападает вечером и ночью [5].

Ph. caucasicus – обитатель нор грызунов и птиц, трещин скал и пещер, считается переносчиком возбудителя зоонозного кожного лейшманиоза (*L. turanica*) среди песчанок, непатогенного для человека вида. Питается на мелких млекопитающих, на человека нападает редко. На свет летит плохо [6].

Ph. longiductus – переносчик возбудителя висцерального лейшманиоза (*L. infantum*) [4, 7], также широко распространён на обследованной территории, но с относительно низкой численностью.

Ph. papatasi – переносчик возбудителя зоонозного кожного лейшманиоза (*L. major*) [5], сравнительно термофильный вид с широким экологическим диапазоном. Обитает в жилищах человека, хлевах, норах грызунов и хищников. Вид имеет обширный ареал. Наличие *Ph. papatasi* было установлено в пяти исследуемых нами населённых пунктах.

Ph. keshishiani – в наших сборах имеются единичные экземпляры. Экзофильный вид, обычен на высотах 1000-2800 м над ур. м. В домах встречается редко, обычно по окраинам посёлков и городов. Охотно нападает на человека. В Таджикистане найден на Памире на высотах 1900-2300 м над ур. м. и в Варзобском ущелье на высоте 1500 м над ур. м. [3].

Sergentiomyia grecovi – в наших сборах имеется материал из 5 пунктов сбора. Самки данного вида в основном нападают только на рептилий. Встречается по всему югу Таджикистана по Гиссаро-Дарвазу и Западному Памиру [3].

S. sogdiana – распространён по всему Юго-Западу Таджикистана, преимущественно в дикой природе в степной и предгорной зонах [7].

S. sumbarica – в наших сборах встречаются единичные экземпляры. Москиты *S. grekovi* и *S. sumbarica* не имеют эпидемиологического значения, так как не участвуют в передаче возбудителей лейшманиозов [4].

Таблица 2

Видовой состав москитов, обнаруженных в исследуемом районе

Видовой состав	Населённые пункты						
	Себис-тон	Игрон	Калкот	Талхоб	Кули Суфиён	Сайёд	Сунбула
Москиты *(Psychodidae, Phlebotominae)*							
Ph. angustus	-	-	9	-	11	-	-
Ph. longiductus	7	5	-	12	-	4	-
Ph. sergenti	13	-	20	5	11	-	16
Ph. andrejevi	-	6	-	-	-	-	3
Ph. caucasicus	12	8	-	-	7	-	-
Ph. mongolensis	5	-	-	-	-	-	-
Ph. papatasi	11	36	4	6	19	6	-
Ph. keshishiani	-	-	-	-	12	-	-
S. grekovi	22	-	15	18	-	13	25
S. sogdiana	-	9	-	-	-	11	-
S. sumbarica	-	-	-	-	-	4	2
Всего обнаружено 162 ♀♀ и 205 ♂♂ москитов							

Москиты *Ph. angustus*, *Ph. mongolensis* и *S. sumbarica* - самые малочисленные виды, имеют наиболее ограниченное распространение по сравнению с другими видами. В окрестности водохранилища, как в жилых помещениях, так и в хозяйственных постройках, доминировали *Ph. sergenti*, *Ph. papatasi* и *S. grekovi.*

Заключение

Проведённый анализ данных литературы и собственных исследованный показывает, что климатогеографические особенности Нурекского водохранилища благоприятны для обитания кровососущих двукрылых. Среди обнаруженных насекомых наиболее агрессивными в отношении человека являются доминирующие виды комаров и потенциальные переносчики малярии - *An. claviger*, *An. superpictus*, а из москитов - *Ph. sergenti*, *Ph. papatasi*, которые являются переносчиками возбудителей лейшманиозов. Распространение малярии и лейшманиоза непосредственно связанно с обилием видов, являющихся переносчиками инфекции. Исходя из этого необходимы ведение энтомологического мониторинга и разработка мер борьбы по подавлению численности этих двукрылых кровососов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кадамов Д.С., Шарипов А.С., Фозылов Х.К., Таджибоев А. Эпидемиологическое значение кровососущих комаров в передаче трансмиссивных болезней в Таджикистане. – Мед. паразитология и паразитарные болезни, 2018, №1, с. 43-47.
2. Искандаров Ф.М., Хабиров З., Хакимзод С. и др. Компоненты гнуса – один из сдерживающих факторов развития туризма в Центральном Таджикистане. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2020, №4 (211), с. 57-62.

3. Хабиров З., Кадамов Д.С., Искандаров Ф.М., Комилова С.Р., Назарова Ш.Д. Кровососущие двукрылые Таджикистана. – Душанбе, 2013, 288 с.
4. Баранец М.С., Понировский Е.Н., Кадамов Д.С. Видовой состав и распространение москитов (Diptera, Psichodidae, Phlebotominae) Центральной Азии. – Мед. паразитология и паразитарные болезни, 2015, №4, с. 10-18.
5. Искандаров Ф.М., Салимзода Ш.А., Амиркулов, Н.Х. и др. Москиты – переносчики возбудителей лейшманиозов. – Вестник педагогического университета. Серия ест. наук, 2022, №1 (13), с. 151-156.
6. Амиркулов Н.Х., Хакимова М.А., Худжагелдиева Д.Т., Комилова С.Р., Кадамов Д.С., Понировский Е.Н. Москиты (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) антропогенных территорий Гиссарской долины Таджикистана на примере города Душанбе и Турсунзадевского района. – Мед. паразитология и паразитарные болезни, 2019, №1, с. 6-10.
7. Волкова Т.В. Москиты Таджикистана и их роль в передаче возбудителей москитных лихорадок: Автореф. дисс. … к.б.н. – Москва, 1995, 23 с.
8. Искандаров Ф.М., Хабиров З. и др. Видовой состав и распространение кровососущих двукрылых (Diptera: Ceratopogonidae, Culicidae) Гиссарского и Дарвазского хребтов. – ДАН РТ. Паразитология, 2019, т. 62, №3-4. с. 235-241.
9. Кадамов Д.С., Хабиров З. Фауна кровососущих комаров Таджикистана и их значение в переносе возбудителей малярии. – Мед. паразитология и паразитарные болезни, 2009, №1, с. 29-31.
10. Искандаров Ф.М., Салимзода Ш.А., Амиркулов, Н.Х., Хабирова С.З. Факторы, влияющие на географическое распространение кровососущих двукрылых окрестности города Душанбе. – Изв. НАНТ. Отд. биол. наук, 2023, №4 (223), с. 32-36.

Ф.М.ИСКАНДАРОВ, Д.С.КАДАМЗОДА, Н.Х.АМИРКУЛОВ, Ш.А.САЛИМЗОДА*

ДУБОЛОНИ ХУНМАК (DIPTERA), КУРПАШШАҲО (CULICIDAE) ВА ПАШШАҲОИ ДАШТӢ, (PSYCHODIDAE, PHLEBOTOMINAE), АТРОФИ ОБАНБОРИ НОРАК

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

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

****Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ***

Дар мақолаи мазкур, фаунаи дуболони хунмаки дар гирду атрофи обанбори Норак дарёфт шуда, аз ҷумла курпашшаҳо аз оилаи (Culicidae) ва пашшаҳои даштӣ аз оилаи (Psychodidae), зероилаи (Phlebotominae) дарҷ гардидаанд. Инчунин оид ба рафти мавсимии тағирёбии шумораи онҳо ва фаъолнокии шабонарӯзии ин ҳашаротҳо маълумот оварда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: дуболони хунмак, фауна, курпашшаҳо, пашшаҳои даштӣ, обанбори Норак.

F.M.ISKANDAROV, D.S.KADAMZODA, N.Kh.AMIRQULOV, Sh.A.SALIMZODA*

BLOOD SUCKING DIPTEROUS (DIPTERA: CULICIDAE, PSYCHODIDAE) VICINITY OF NUREK RESERVOIR

National Academy of Sciences of Tajikistan,

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

****S.Aini Tajik State Pedagogical University***

This article describes the fauna of blood sucking (Culicidae) mosquitoes (Psychodidae, Phlebotominae) found in the vicinity of the Nurek reservoir. And also, date of the seasonal course of the number and daily activity of these insects are provided.

Key words: blood sucking dipterous, fauna, mosquitoes, sandflies, Nurek reservoir

Сведения об авторах:

Искандаров Фируз Миробович – кандидат биологических наук, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ, старший научный сотрудник Отдела паразитологии. E-mail: firuz.i@mail.ru;

Кадамзода Дилшод Саттор – кандидат биологических наук, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ, старший научный сотрудник Отдела паразитологии. E-mail: kadamov.d@mail.ru;

Амиркулов Нурулло Хайруллоевич – Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ, научный сотрудник. E-mail: nurullo.1981@bk.ru;

Салимзода Шахноза Ашурали – Таджикский государственный педагогический университет им. С.Айни, ассистент кафедры биохимии и генетики.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

УДК 595-771
Специальность: 1.5.17. Паразитология

З.ХАБИРОВ, Н.МИРЗОРАДЖАБЗОДА, С.ИШОНКУЛОВА, Ш.САЛИМЗОДА

ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ ФАУНЫ КРОВОСОСУШИХ МОКРЕЦОВ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ И ЮЖНОГО СКЛОНА ГИССАРСКОГО ХРЕБТА

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАН Таджикистана
Поступила в редакцию 12.05.2024 г.

В статье приводятся данные по изменению видового состава и численности кровососущих мокрецов по отдельным пунктам Гиссарской долины и южного склона Гиссарского хребта под влиянием антропогенных факторов в течение последних лет. Так, в Гиссарской долине и на южном склоне Гиссарского хребта, принадлежащим к Центральному Таджикистану, встречаются виды - представители различных фаунистических комплексов, но основную массу составляют представители средниазиатского фаунистического комплекса.

Ключевые слава: кровососущие мокрецы, количество видов, места сборов, Гиссарская долина, антропогенные факторы.

Изучение систематики и биологии компонентов гнуса как кровососов и переносчиков болезней человека и сельскохозяйственных животных в целом и в частности мокрецов, имеет большое значение для решения теоретических и практических задач, разработки биологических методов борьбы по подавлению численности и уничтожению кровососущих насекомых, что является актуальным, так как при их массовом нападении падает производительность труда при проведении сельхозработ в полевых условиях, нарушается покой во время отдыха в курортных и туристических местах, у животных происходит снижение мясомолочной продуктивности и привеса молодняка.

Природные условия Гиссарской долины, расположенной на южной окраине Гиссарского хребта, протягивающейся от Вахдатского р-на на востоке до Турсунзадевского на западе, наложили свой отпечаток на формирование фауны кровососущих двукрылых, в том числе и мокрецов. Об этом свидетельствуют работы Щ.Б.Баратова по слепням, Д.С.Кадамова по комарам, Д.Т.Жоголева, З.Хабирова по мокрецам [1-4].

Адрес для корреспонденции: *Хабиров Замониддин Хабирович. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, п/я 70, Институт зоологии и паразитологии НАНТ. E-mail: izamon42@mail.ru*

Цель работы – установить воздействие антропогенных факторов на изменение видового состава и численность мокрецов, а также выяснить фенологию и сезонную динамику численности массовых видов.

Материалы и методы исследования

Материалом для настоящей работы послужили собственные сборы, проводящиеся периодически с 1974 г. Исследования проводились в Ромитском ущелье, где собрано 24 вида мокрецов, в 2006 и 2009 гг. в Хонако, Каратог, собрано 13 видов мокрецов и в 2017-2022 гг. со второй половины марта по сентябрь в Гиссарской долине и её окресностях, а также в Шамбари, Хонако, Чорбог и Гиссарской крепости, в пос. Шарора р-на Рудаки, Джамоата Гулистан, уч. Академии наук, южном склоне Гиссарского хребта, Горном Хонако, Ромите. Во всех этих пунктах сборы проводились во фруктовых садах, состоящих из яблони и вишни, по краям которых прорастают единичные кусты облепихи и можжевельника. В садах имеются постоянно увлажнённые места и небольшие водоёмы, образующиеся от просачивания воды из арычков, предназначенных для полива сада, которые создают большое разнообразие мест для выплода мокрецов. Даже в случае пересыхания водоёмов, места выплода остаются во влажной почве, оставшейся на месте бывшего водоёма. Эта особенность, по всей видимости, послужила поводом для увеличения видового состава мокрецов в 2017-2022 гг.

Сборы осуществлялись с экрана из белой материи, освящённой светом электрической лампочки 100-200 Вт экзгаустером и подвешиванием мешочков из белой материи под электрическую лампочку с наступлением сумерек до рассвета.

Результаты исследований

В результате нами собрано в 10634 экз. мокрецов, относящихся к 37 видам и 7 подродам.

На территории Гиссарской долины и южного склона Гиссарского хребта в настоящее время зарегистрировано 37 видов мокрецов, (Ромит – 37 видов против 24 видов 1974 г., в других пунктах 37 видов против 13 видов 2006-2009 гг.). Фауна мокрецов представлена семью подродамы: *Culicoides (Pontoculicoides)* saevus, *C. (Oecacta) cubitalis, C. (O) alatavicus, C. (Beltranmyia) salinarius, C. (B) circumscriptus, C. (B.) desertorum, C. (Monoculicoides) puncticolis*, встречаются отдельные представители, характерные для пустынных зон – *C. (Remia) schultzei* End., *C. (O.) heliophilus* Edw. [4], а также виды, характерные для горных районов – *C. (Avaritia) montanus* Schak., *C. (A) obsoletus* Mg., *C. (A) devulfi* Goetaeg., *C. (O) shaklovensis* Khal., *C. (O) kugitangi* Ataev, *C. (O) turanicus*. Guts. Et. smat., *C. (O) geigelensis* Dzh., *C. (O) longeroni* Kieff.

Обнаруженные виды имеют характер смешанной фауны, где встречаются виды, характерные для равнинных зон южных районов *C. (P) saevus, C. (O) cubitalis, C. (O) alatavicus, C. (B) salinarius, C. (B) circumscriptus, C. (B.) desertorum, C. (M) puncticolis* и отдельные представители, характерные для пустынных зон – *C. (Remia) schultzei,* C. *(O) heliophilus* [4], а также виды, характерные для горных районов – *C. (A) montanus, C. (A)*

obsoletus, C. (A) devulfi, C. (O) shaklovensis, C. (O) kugitangi, C. (O) turanicus, C. (O) geigelensis, C. (O) longeroni, C. (O) firuzae, C. (O) odiatus. Но основную массу составляют виды, характерные для предгорных и горных зон, собранные в пунктах Шамбари, Хонако, Каратог и Чорбог. Видовой состав мокрецов этих мест представлен 26 видами. Собрано 1565 экз. против 13 видов сборов 2006-2009 гг., принадлежащих к 5 подродам: С. (*Pontoculicoides) saevus*; 4 подродам: Oecacta - 17 видов - *C. (O) odibilis* Aust., *C. (O). stigma, C. (O) simulator., C. (O) longipennis, C. (O) geigelensis, C. (O) kurensis, C. (O) shaklovensis, C. (O) kugitangi, C. (O) cubitalis, C. (O) bulbostilus.* Khal., *C. (O) firuzae.* Dzh., *C. (O) dzhafarovi.* Rem., *C. (O) tadzhikistanicus.* Zhogolev., *C. (O) turanicus.* Guts.et smat., *C. (O) longeroni.* Kieff., *C. (O) odiatus.* Aust., С. (O) *subgrisescens.* Dzh., а также проникающие сюда 3 вида, характерные для южных районов *C. (O) kurensis. C. (O) dzhafarovi.* Rem., *C. (O) tadzhikistanicus.* Zhogolev., Culicoides – 3. *(Culicoides). punctatus.* Meig., *C. (C. pulicaris*. L., *(C) grisescens.* Edw., Silvaticulicoides – 3, *(Silvaticulicoides) fascipennis* Staeg., *C. (S). subfascipennis* Kieff. *C. (S). pallidicornis* Kieff., - 3, Avaritia – 3, *(Avaritia). montanus,* Schak., *C. (A). obsoletus* Meig., *C. (A) devulfi* Goetghebuer. На южной окраине, как отмечено выше, встречается 9 видов 4 подродов.

Полностью отсутствуют представители дальневосточного подрода *Trithocoides* [4]. Характерной особенностью фауны мокрецов Гиссарской долины является то, что здесь встречается 12 видов, которые отсутствовали в южных районах республики [3]. В окрестностях также встречаются виды, характерные для равнинных зон северных широт (Мурманская обл. и Карелия) С. (*S) fascipennis* [5] и Урала - С. (*S) pallidicornis* Mg., С. *(A) obsoletus*. Mg [6]. Изучена сезонная динамика численности 7 многочисленных видов мокрецов рода *Culicoides: C.obsoletus, C. Ontanus* и *C.fascipennis, C.turanicus* для Южного склона Гиссарского хребта и трёх видов *C.saevus, C.alinarius* и *C.circumscriptus* Гиссарской долины, которые имеют неодинаковую продолжительность лёта. Виды, характерные для южной стороны, имеют более продолжительный период лёта, который начинается ранней весной и заканчивается осенью, к таким относится, как указано выше, полициклический вид *C.saevus,* который, в условиях Гиссарской долины, даёт до 3-х поколений. Первые мокрецы появляются в 20-х числах марта и лёт заканчивает в конце сентября, 2 вида – *C.salinarius* и *C.circumscriptus* дают по 2 пика с относительно большой продолжительностью лёта в июле и сентябре месяцах. Если рассматривать общую сезонную динамику, первый пик приходится на вторую декаду мая, невысокий, образуюшийся за счёт *C.saevus*, второй основной пик наблюдается во второй десятидневке июля, образуется за счёт всех 3-х видов и третий небольшой в начале сентября.

Моноциклическими также являются все представители северной стороны с продолжительным периодом лёта и высокой численностью с июня по август в зависимости от метеорологических условий. За этот период наблюдается 3 пика численности. Первый пик падает на третью декаду июня с преобладанием *C.fascipennis,* второй пик на третью

декаду июля, который идёт за счёт всех четырёх видов с преимуществом. *C.montanus* и третий в начале сентября, образующийся за счёт общего количества видов.

Выводы

Таким образом, Гиссарская долина и предгорья южного склона Гиссарского хребта являются богатой в видовом отношении зоной по сравнению с другими районами Таджикистана. Здесь 37 видов мокрецов, основную массу которых составляют представители средиземноморского фаунистического комплекса, 2 вида – *C.saevus* и *C.seifadinei* проникают в Манчжуро-Китайскую подобласть. Своеобразным выглядит ареал *C.alatavicus,* который кроме Центрально-Азиатской подобласти встречается в Манчжуро-Китайской и Европейско-Сибирской, вплоть до арктической подобластях (тундра), также встречаются 2 голарктических вида – *C.obsoletus* и *C.minnutissimus.* Сезонная динамика численности южной стороны отличается от северной стороны большей продолжительностью – с конца марта до первой половины сентября, давая от одного до трёх поколений с тремя пиками численности, но уступает по количеству и числу видов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баратов. Ш.Б. О слепнях (Tabanidae) Гиссарской долины и Гиссарского хребта. (Таджикистан). – Изв. АН Тадж ССР. Отд. биол. наук. 1966, №22, с. 71-82.
2. Кадамов Д. Кровососущие комары (Culicidae) Гиссарской долины. Автореф. канд. дисс. – М., 2010, 24 с.
3. Жоголев Д.Т. О кровососущих мокрецах (Diptera, Ceratopogonidae) Южного Таджикистана. Докл. на девятнадцатом ежегодном чтении памяти Н.А.Холодковского. – Л.: «Наука», 1966, с. 78-84.
4. 4. Хабиров З. Кровососущие мокрецы рода Culicoides (Diptera, (ceratopogonidae) Гиссарского хребта. – Мат-лы науч. конф., посвящ. 60-летию ИЗиП АН РТ, Душанбе, 2001, с. 47-50.
5. 5. Глухова В.М. Сезонные циклы кровососущих мокрецов рода Culicoides (Ceratopogonidae) в Карелии и Мурманской области. Кровососущие членистоногие Европейского Севера. – Петрозаводск, 1980, с. 117-129.
6. 6. Бурылова А.М. Фауна и Экология кровососущих мокрецов (Diptera, Heleidae) Пермской области. Автореф. канд. дисс. – Пермь, 1966, 20 с.

З.ХАБИРОВ, Н.МИРЗОРАҶАБЗОДА, С.ИШОНҚУЛОВА, Ш.САЛИМЗОДА

ТАЪСИРИ ОМИЛҲОИ АНТРОПОГЕНӢ БА ТАҒЙИРЁБИИ ФАУНАИ ХОМӮШАКҲОИ ВОДИИ ҲИСОР ВА ҚИСМАТИ ҶАНУБИИ НИШЕБИҲОИ ҚАТОРКӮҲИ ҲИСОР

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

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

Дар мақола оид ба тағйирёбии таркиби намудӣ ва шумораи хомӯшакҳо, ки дар зери таъсири омилҳои антропогенӣ дар мавзеъҳои алоҳидаи водии Ҳисор ва қисмати ҷанубии нишебиҳои қаторкӯҳи Ҳисор ба амал омадааст, маълумот гирд оварда шудааст. Дар

водии Ҳисор ва қисмати ҷанубии нишебиҳои қаторкӯҳи Ҳисор, ки бо Тоҷикистони Марказӣ мансуб аст, асосан маҷмӯи фаунаи гуногун вомехӯранд, вале асоси онро фаунаи хомӯшакҳои Осиёмиёнагӣ ташкил медиҳанд.

Калимаҳои калидӣ: хомӯшакҳои хунмак, миқдори намудҳо, макони ҷамъоварӣ, водии Ҳисор, омилҳои антропогенӣ.

Z.KHABIROV, N.MIRZORAJABZODA, S.ISHANKULOVA, Sh.SALIMZOD

THE INCLUENCE OF ANTHROPOGENIC FACTORS TO THE FAUNA OF BLOOD- SUCKING BITING MIDGES OF HISSAR VALLEY

National Academy of Sciences of Tajikistan,

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

This article deals with the data on the species composition and distribution of 36 species of blood-sucking biting midges belonging to 7 genera, their distribution at collection points on the northern and southern outskirts of the Hissor Valley, and their correlation in these points by genera. Thus, the Hissor Valley and the foothills of the southern slope of the Hissor Range are likely to be rich in species relative to other areas of southern Tajikistan.

Key words: blood-sucking biting midges, species composition, collection points. North and south outskirts of Hissor Valley.

Сведения об авторах:

Хабиров Замонидин – кандидат биологических наук, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ, ведуший научный сотрудник Отдела паразитологии. E-mail: izamon42@mail.ru;

Мирзораджабзода Назира – Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни, главный специалист учебной части. E-mail: naziramirzorajab@mail.ru;

Ишонкулова Сайёхат Ахмадовна – Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ, докторант PhD Отдела паразитологии. E-mail: sayohatishankulova@gmail.com;

Салимзода Шахнозаи Ашурали – Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ, соискатель Отдела паразитологии. E-mail: salimzodasha@mail.ru

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

БИОХИМИЯ

УДК 581.573.2 (575.3)
Специальность: 1.5.21. Физиология и биохимия растений

А.С.МАДАЛИЕВ, А.К.МИРЗОРАҲИМЗОДА*, Ш.Н.ШАМСУДДИНОВ**

ХУСУСИЯТҲОИ ЗИДДИОКСИДАНТИИ ЭКСТРАКТҲОИ БАРГУ МЕВАИ КАВАРИ ХОРДОР (*CAPPARIS SPINOSA*) ҲАНГОМИ ЗАҲРОЛУДКУНӢ БО CCL_4

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ,
****Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,***
*****Муассисаи давлатии Пажӯҳишгоҳи гастероэнтерологияи Вазорати тандурустӣ ва ҳифзи иҷтимоии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон***

Ба нашрия ворид шуд 04.03.2025 с.

Мақсади ин таҳқиқот омӯхтани хусусияти зиддиоксидантӣ доштани экстракти хушки аз барг ва меваи кавари хордор омода карда шуда нисбати ҳуҷайраҳои ҷигар ҳангоми захролудкунии шадид тавассути ба зери пӯсти калламушҳои сафед ворид намудани CCL_4 бо миқдори 2 мл/кг вазн ба ҳисоб меравад.

Калимаҳои калидӣ: зиддиоксидантӣ, ферментҳо, каталаза, супероксидомутаза, диалдегиди малоновӣ, оксиген, чарб, барг, мева, кавари хордор.

Дар солҳои охир дар адабиёти илмӣ як қатор маълумот оид ба хусусияти зидди оксидантӣ доштани гиёҳҳои шифобахш ба чоп расидааст [1-4], аз ин рӯ ин маълумот моро водор сохт, ки як қатор таҳқиқоти илмиро оид ба дарёфти маводи зидди оксидантӣ дар экстракти баргу меваи кавари хордор ба анҷом расонем. Зеро ин гиёҳ дар шакли худрӯй дар тамоми минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон сабзида, захираи даркориро барои саноати дорусозӣ фароҳам меоварад [5-9].

Оксигени таркиби атмосфера барои фаъолияти ҳаётии организмҳо бениҳоят зарур мебошад. Барои он, ки оксигени таркиби атмосфера дар ҷараёнҳои мухталифи мубодилавӣ иштирок кунад, он бояд дар шакли фаъол табдил ёбад. Ин намудҳои фаъоли оксиген дар ҳуҷайраҳо ҳангоми ҷараёнҳои гуногун, ки дар онҳо оксигени молекулавӣ истифода бурда мешавад, ҳосил гардида, дар раванди безараргардонӣ моддаҳои гуногуни

Сурога барои мукотиба: *Мадалиев Алишер Сайдалиевич. 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х. Рудаки, 121, Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ. E-mail: alisher.madaliev.93@mail.ru.*

бегона, синтези пайвастагиҳои мухталифи фаъол, фаъолнокии ферметнҳо ва гузаронидани мембранаи ҳуҷайра иштирок менамояд [10].

Ба ғайр аз шакли фаъоли оксиген дар организм доимо дигар радикалҳои озод ҳосил мегарданд: аниони супероксиди (0_2^-), радикалҳои гидрооксидӣ, радикалҳои гидропероксидӣ ва ғайраҳо, ки фаъолнокии баланди химиявӣ доранд. Ин моддаҳоро ба ибораи дигар радикалҳои озод меноманд, ки дорои электронҳои тоқ мебошанд. Ин гуна молекулаҳо бениҳоят фаъол буда, бо осонӣ ба моддаҳои мухталифи химиявӣ ба монанди чарбҳо, сафедаҳо, кислотаи нуклеинат ба реаксия ворид мегарданд.

Радикалҳои озод дар натиҷаи талаф додани атоми гидроген ё ин ки пайваст намудани электрон ҳосил мегарданд [7, 11].

Ҳангоми пайваст шудан бо дигар электронҳо малекулаи дигар моддаҳоро вайрон гардонида, пайвастагиҳои гуногуни ноустуворро ҳосил мекунанд, ки онҳо дар навбати худ электронро аз дигар моддаҳо канда мегиранд. Дар натиҷаи ин раванд реаксияи радикалҳои озод ба таври занҷир монанд гузашта пеш аз ҳама тезобаҳои чарбуии ғайрисерии фосфолипидҳоро фаро мегиранд. Ҷараёни оксидшавии радикалҳои озоди чарбҳои ғайрисерии мембранаи ҳуҷайраро оксидшавии перексии чарбҳо меноманд. Ҳангоми ҷамъшавии ин моддаҳо дар ҳуҷайра оксидшавии перексии чарбҳо паст гардида ва ба вайроншавии ҳуҷайра ҳамаҷониба мусоидат мекунад [3, 12, 13].

Мавод ва усулҳои таҳлил

Дар зери таъсири экстрактҳои аз барг ва меваи кавари хордор тайёркардашуда дар заминаи захролудкунии шадид бо CCL_4 ба таври боварибахш кам шудани миқдори диалдегиди малоновӣ ва конюгати диеновӣ ба мушоҳида расид. Мутаносибан дар зери таъсири экстрактҳои омӯхташаванда мо фаъолшавии ферменти супероксидомутаза ва каталазаро мушоҳида намудем, ки ин нишона аз хосияти пуркуввати зиддиоксиданти доштани полифенолҳои таркиби барг ва меваи кавари хордор ҳисобида мешавад.

Таҷрибаҳоро дар 70 калламуши таҷрибавии безурёти ҷинсашон омехта вазни миёнаашон 190-200 г гузаронида ва ҳамаи калламушҳои таҷрибавиро ба чунин гурӯҳҳо ҷудо намудем.

Калламушҳои солим оби муқаттарро бо миқдори 2 мл/кг қабул менамуданд.

Калламушҳои таҳти назорат қарор дошта, ки ба зери пӯсташон CCL_4-ро бо миқдори 2 мл/кг+2 мл/кг равғани пахта баъди ҳар як шабонарӯзи дар давоми 15 рӯз қабул менамуданд.

Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 ҳар рӯз дар давоми 15 рӯз ба дохили меъдаашон тавассути найча экстракти хушки аз баргҳои кавари хордор (ЭХБКХ) дар спирти 40° омода кардашударо бо миқдори 80 мг/кг қабул намудаанд.

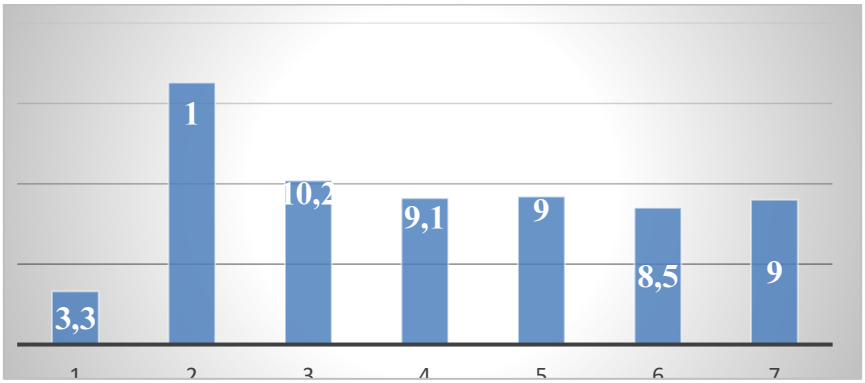
Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 ҳар рӯз дар давоми 15 рӯз ба дохили меъдаашон ба воситаи найча экстракти хушки аз баргҳои кавари хордор дар спирти 70° омода кардашударо бо миқдори 80 мг/кг (ЭХБКХ) қабул намудаанд.

Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 ҳар рӯз дар давоми 15 рӯз ба дохили меъдаашон ба воситаи найча экстракти хушки аз меваи кавари хордор дар спирти 40° омода кардашударо бо миқдори 50 мг/кг (ЭХМКХ) қабул намудаанд.

Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 ҳар рӯз дар давоми 15 рӯз ба дохили меъдаашон ба воситаи найча экстракти хушки аз меваи кавари хордор дар спирти 70° омода кардашударо бо миқдори 50 мг/кг (ЭХМКХ) қабул намудаанд.

7. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 ҳар рӯз дар давоми 15 рӯз ба дохили меъдаашон тавассути найча карсилро бо миқдори 70 мг/кг қабул намудаанд.

Яке аз маҳсулоти дуюмин ва охирини оксидшавии перексии чарбҳо диалдегиди малоновӣ ба ҳисоб меравад.



Расми 1. Миқдори диалдегиди малоновӣ дар таркиби зардоби хуни ҳайвонҳои тачрибавӣ бо миқдори ннмол/л.

1. Калламушҳои солим.
2. Калламушҳои таҳти назорат қарор дошта.
3. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 (ЭХБКХ)-ро дар спирти 40° омодакардашуда бо миқдори 40 мг/кг қабул намудаанд.
4. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 (ЭХБКХ)-ро дар спирти 70° омодакардашуда бо миқдори 80 мг/кг қабул намудаанд.
5. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 (ЭХМКХ)-ро дар спирти 40° омодакардашуда бо миқдори 20 мг/кг қабул намудаанд.
6. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 (ЭХМКХ)-ро дар спирти 70° омодакардашуда бо миқдори 50 мг/кг қабул кардаанд.
7. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 карсилро 70 мг/кг қабул кардаанд.

Дар расми 1. миқдори диалдегиди малоновӣ дар таркиби зардоби хуни ҳайвонҳои тачрибавӣ дарҷ гардидааст.

Ин нишондод дар таркиби хуни ҳайвонҳои солим 3.3±0.30 ннмол/л-ро ташкил медиҳад.

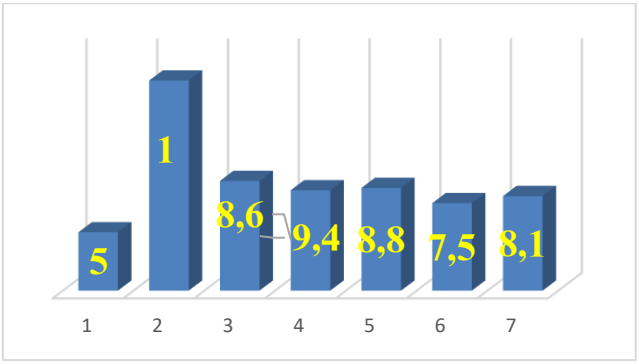
Дар гурӯҳи калламушҳои дуюм, ки CCl_4 заҳролуд шудаанд миқдори диалдегиди малоновӣ ба ҳисоби миёна 16.3±3 ннмол/л-ро ташкил намуд, ки нисбати калламушҳои солим 4.9 маротиба зиёдшавии ин модда ба мушоҳида мерасад.

Аз натиҷаҳои ба дастомада маълум гардид, ки ҳангоми заҳролудкунӣ бо CCl_4 пуршиддат зиёдшавии диалдегиди малоновӣ ба амал омадааст. Дар гурӯҳи сеюми калламушони тачрибавӣ дар заминаи заҳролудкунӣ бо CCl_4 ЭХБКХ-ро бо миқдори 40 мг кг қабул намудаанд, миқдори диалдегиди малоновӣ 10.2±2.0 ннмол/л баробар аст.

Дар гурӯҳи чорӯм, ки ҳамин гуна экстрактро бо миқдори 80 мг/кг қабул намудаанд миқдори диалдегиди малоновӣ 9.1±1.7 ннмол/л-ро ташкил намуд, ки нисбат ба калламушҳои назоратӣ 44.2% пасттар мебошад.

Натиҷаҳои каме ҳам бошад беҳтарро мо дар гурӯҳи ҳайвонҳое, ки ЭХМКХ-ро қабул менамудаанд мушоҳида намудем. Дар гурӯҳи калламушҳои панҷум, ки дар заминаи захролудкунӣ бо CCl_4 ЭХМКХ-ро бо миқдори 20 мг/кг қабул менамуданд, миқдори диалдегиди малоновӣ ба ҳисоби миёна 9.2±1.5 ннмол/л дар гурӯҳи шашум, ки ЭХМКХ-ро миқдори 50 мг/кг қабул намудаанд, миқдори диалдеги малоновӣ 8.5±1.3 ннмол/л-ро ташкил намуд.

Дар гурӯҳи калламушҳои ҳафтум, ки карсилро бо миқдори 70 мг/кг қабул менамуданд, миқдори диалдегиди малоновӣ 9.0±1.4 ннмол/л-ро ташкил намуд. Аз руйи таъсири худ карсил нисбати ЭХМКХ 5.8% таъсири пасттар расонидааст.



Расми 2. Миқдори конюгати диеновӣ дар таркиби зардоби хуни ҳайвонҳои тачрибавӣ бо миқдори ннмол/л.

1. Калламушҳои солим.
2. Калламушҳои таҳти назорат қарор додашуда.
3. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 (ЭХБКХ)-ро дар спирти 40° омодакардашуда бо миқдори 40 мг/кг қабул намудаанд.
4. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 (ЭХБКХ)-ро дар спирти 70° омодакардашуда бо миқдори 80 мг/кг қабул намудаанд.
5. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 (ЭХМКХ)-ро дар спирти 40° омодакардашуда бо миқдори 20 мг/кг қабул намудаанд.
6. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 (ЭХМКХ)-ро дар спирти 70° омодакардашуда бо миқдори 50 мг/кг қабул кардаанд.
7. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCl_4 карсилро 70 мг/кг қабул кардаанд.

Дар расми 2 миқдори конюгати диеновӣ дар таркиби зардоби хуни калламушҳои тачрибавӣ дарҷ гардидааст.

Миқдори конюгати диеновӣ дар таркиби хуни калламушҳои солим ба ҳисоби миёна 5.0±0.40 ннмол/л-ро ташкил намуд, ин нишондод дар таркиби хуни калламушҳои назоратӣ дар заминаи захролудкуни бо CCl_4 18±2.0 ннмол/л-ро ташкил намуд, ки нисбати калламушҳои солим 3.6 маротиба зиёдшавии ин модда ба амал омадааст.

Миқдори конюгати диеновӣ дар калламушҳои гурӯҳи сеюм, ки ЭХБКХ-ро бо миқдори 40 мг/кг қабул намудаанд 8.6±1.2 ннмол/л-ро ташкил намуд, гурӯҳи калламушҳое, ки ЭХБКХ-ро бо миқдори 80 мг/кг қабул намудаанд, миқдори ин модда

9.4±1.3 ннмол/л-ро ташкил кардааст, гурӯҳи калламушҳои панҷум, ки ЭХМКХ-ро бо миқдори 20 мг/кг қабул намуда буданд, миқдори конюгати диеновӣ 8.8±1.1 ннмол/л-ро ташкил кардааст.

Дар гурӯҳи калламушҳое, ки ЭХМКХ бо миқдори 50 мг/кг қабул менамуданд, миқдори конюгати диеновӣ 7.5±1.0 ннмол/л-ро ташкил намуд, гурӯҳи калламушҳои ҳафтум, ки карсилро бо миқдори 70 мг/кг қабул намудаанд, миқдори ин модда 81±1.3 ннмол/л-ро ташкил кард.

Ҳамин тариқ, дар зери таъсири экстракҳои омӯхташаванда ба таври боварибахш пастшавии миқдори конюгати диеновӣ ба мушоҳида расид. Натиҷаҳои ба дастомада шаҳодат аз он медиҳанд, ки экстракти хушки барг ва меваи кавари хордор хосияти баланди зидди оксидантӣ нишон додааст, ки мо онро дар пастшавии конюгати диеновӣ мушоҳида кардем.

Барои боз ҳам пурратар исбот намудани хосияти зиддиоксидантии экстрактҳои омӯхташаванда мо миқдори супероксидомутаза ва каталазаро таҳти санҷиши худ қарор додем.

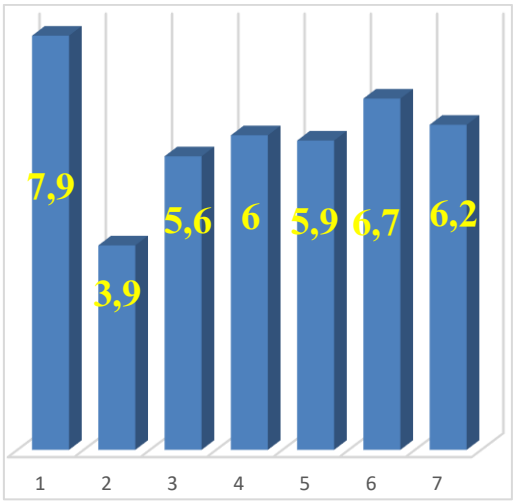
Дар расми 3 фаъолнокии ферменти супероксидомутаза дар зардоби хуни калламушҳои таҷрибавӣ дарҷ гардидааст.

Дар расми 3 фаъолнокии ферменти супероксидомутаза дар таркиби зардоби хуни калламушҳои таҷрибавӣ дарҷ гардидааст.

Супероксидомутаза яке аз ферментҳое мебошад, ки хосияти зиддиоксидантӣ зоҳир менамояд. Ин фермент ҷараёни дисмутатсияи радикалҳои супероксидиро ба перекси гидроген ва оксигени молекулавӣ тағзия мекунанд.

Фаъолнокии ферменти супероксидомутаза (СОМ) 7.9±0.20 мкмол/л баробар аст. Ин нишондод дар таркиби хуни калламушҳои назоратӣ ба ҳисоби миёна 3.98±0.10 мкмол/л ташкил дод, ки нисбат ба калламушҳои солим ду маротиба пастшавии фаъолияти ин фермент ба мушоҳида мерасад. Дар гурӯҳи калламушҳои сеюм, ки ЭХБКХ-ро бо миқдори 40 мг/кг қабул менамуданд, фаъолнокии ин фермент 5.6±0.11 мкмол/л, ва ЭХБКХ-ро бо миқдори 80 мг/кг қабул менамудаанд 6.0±0.31 мкмол/л, ЭХМКХ бо миқдори 20 мг/кг 5.9±0.12 мкмол/л, ЭХМКХ бо миқдори 50 мг/кг 6.7±0.13 мкмол/л дар гурӯҳи ҳафтуми калламушҳои таҷрибавӣ, ки карсилро бо миқдори 70 мг/кг қабул менамудаанд, фаъолнокии ин фермент ба 6.2±0.12 мкмол/л баробар аст.

Аз натиҷаҳои ба даст омада маълум гардид, ки фаъолнокии ферменти супероксидомутаза дар гурӯҳи калламушҳое, ки ЭХБКХ-ро қабул менамуданд 43.5-53.8% дар гурӯҳи калламушҳое, ки ЭХМКХ-ро қабул менамуданд, аз 51 то 71.7% баландшавии ферменти супероксидомутаза ба мушоҳида расид, ки ин яке аз натиҷаҳои баланди хосияти зиддиоксидантӣ доштаи ин растанӣ ба ҳисоб меравад.



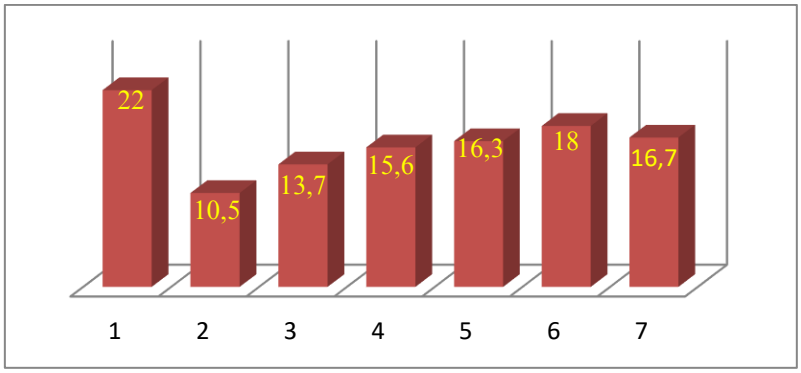
Расми 3. Фаъолнокии ферменти супероксидомутаза дар таркиби зардоби хуни ҳайвонҳои таҷрибавӣ бо миқдори мкмол/л.

1. Калламушҳои солим.
2. Калламушҳои таҳти назорат қарор додашуда.
3. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 (ЭХБКХ)-ро дар спирти 40° омодакардашуда бо миқдори 40 мг/кг қабул намудаанд.
4. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 (ЭХБКХ)-ро дар спирти 70° омодакардашуда бо миқдори 80 мг/кг қабул намудаанд.
5. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 (ЭХМКХ)-ро дар спирти 40° омодакардашуда бо миқдори 20 мг/кг қабул намудаанд.
6. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 (ЭХМКХ)-ро дар спирти 70° омодакардашуда бо миқдори 50 мг/кг қабул кардаанд.
7. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 карсилро 70 мг/кг қабул кардаанд.

Дар расми 4 фаъолнокии ферменти каталаза дар таркиби зардоби хуни калламушҳои таҷрибавӣ дарҷ гардидааст.

Каталаза яке аз ферментҳое, мебошад, ки бо суръати баланд таҷзияшавии перекси гидрогенро таъмин мекунад.

Дар таркиби хуни калламушҳои солим фаъолнокии ферменти каталаза ба ҳисоби миёна 22±1.0 в/л-ро ташкил медиҳад. Фаъолнокии ферменти каталаза дар калламушҳои назоратӣ ба ҳисоби миёна 10.5±0.5 в/л-ро, ки дар ин ҷо низ мо ду маротиба пастшавии фаъолнокии ин ферментро мушоҳида намудем. Дар гурӯҳи калламушҳои сеюм, ки ЭХБКХ-ро бо миқдори 40мг/кг қабул менамудаанд, фаъолнокии ферменти каталаза 13.7±0.8 в/л, ЭХБКХ-ро бо миқдори 80 мг/кл қабул менамудаанд, фаъолнокии ферменти каталаза 15.6±0.90 в/л, ЭХМКХ-ро бо миқдори 20 мг/кг қабул менамудаанд, фаъолнокии ферменти каталаза 16.7±1.0 в/л, ЭХМКХ-ро бо миқдори 50 мг/кг қабул менамудаанд, фаъолнокии ферменти каталаза 18.0±1.1 в/л-ро ташкил намудааст.



Расми 4. Фаъолнокии ферменти каталаза дар таркиби зардоби хуни калламушҳои таҷрибавӣ бо в/л.

1. Калламушҳои солим.
2. Калламушҳои таҳти назорат қарор додашуда.
3. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 (ЭХБКХ)-ро дар спирти 40° омодакардашуда бо миқдори 40 мг/кг қабул намудаанд.
4. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 (ЭХБКХ)-ро дар спирти 70° омодакардашуда бо миқдори 80 мг/кг қабул намудаанд.
5. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 (ЭХМКХ)-ро дар спирти 40° омодакардашуда бо миқдори 20 мг/кг қабул намудаанд.
6. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 (ЭХМКХ)-ро дар спирти 70° омодакардашуда бо миқдори 50 мг/кг қабул кардаанд.
7. Гурӯҳи калламушҳое, ки дар баробари CCL_4 карсилро 70 мг/кг қабул кардаанд.

Дар таҳти таъсири карсил бо вояи 70 мг/кг фаъолнокии ферменти каталаза ба 16.7±1.2 в/л баробар буд, ки нисбат ба экстракти меваи кавари хордор 7.2% пасттар мебошад.

Хулоса

Ҳамин тариқ, аз натиҷаҳои ба даст омада маълум гардид, ки ҳангоми заҳролудкунии шадид бо CCL_4 пуршиддат баландшавии ҷараёни оксидшавии перексии чарбҳо ба амал меояд, ки мо онро аз руйи баландшавии миқдори диалдегиди малоновӣ ва конюгати диеновӣ мушоҳида намудем, ки ин аломати муриши пуршиддати ҳуҷайраҳои ҷигарро ба амал овардааст.

Таҳти таъсири экстрактҳои аз барг ва меваи кавари хордор тайёркардашуда дар заминаи заҳролудкунии шадид бо CCL_4 ба таври боварибахш кам шудани миқдори диалдегиди малоновӣ ва конюгати диеновӣ ба мушоҳида расид. Мутаносибан дар зери таъсири экстрактҳои омӯхташаванда мо фаъолшавии ферменти супероксидомутаза ва каталазаро мушоҳида намудем, ки ин нишона аз хосияти пуркуввати зиддиоксидантӣ доштани полифенолҳои таркиби барг ва меваи кавари хордор ҳисобида мешавад.

АДАБИЁТ

1. AlMous L.A., AlFaris N.A., Alshammari G.M., ALTamimi J.Z., Alsyadi M.M., Alagal R.I., Abdo Yahya M. Antioxidant and antimicrobial potential of two extracts from *Capparis spinosa* L. and *Rumex nervosus* and molecular docking investigation of selected major compounds. – Saudi J. of Biol. Sci. – 2022, v. 29, is. 8. 103346. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.103346

2. Atemni I., Hjouji K., Mehdaoui I., Ainane A., Benjelloun T., Rais Z., Taleb M., Ainane T. In vitro evaluation of antioxidant and antibacterial activities of Capparis spinosa L. fruit extracts. – Pharmacology, 2021, v. 2, pp. 538-545.
3. Aliyazicioglu R., Eyupoglu O.E., Sahin H., Yildiz O. and Baltas N. Phenolic components, antioxidant activity, and mineral analysis of Capparis spinosa L. – Afr. J. Biotechno., 2013, v. 12(47), pp. 6643-6649.
4. Вагабова Ф.А., Мусаев А.М., Алибегова А.Н., Раджабов Г.К., Гасанов Р.З., Гусейнова З.А. Изучение суммарного содержания флавоноидов и антиоксидантной активности надземной части Satureja subdentata Boiss., произрастающей в условиях Дагестана. - Фундаментальные исследования, 2013, №3, с. 103-107.
5. Al-Said MS, Abdelsattar EA, Khalifa SI and El-Feraly FS. Isolation and identification of an anti-inflammatory principle from Capparis spinosa. - Pharmazie, 1988, v. 43, pp. 640-641.
6. Alnuaimy R.J.M. and Al-Khan H.I.A. Effect of aqueous extract of Capparis spinosa on biochemical and histological changes in paracetamol-induced liver damage in rats. - Iraqi J. of Vet. Sci., 2012, v. 26 (1), pp. 1-10.
7. Рахимов И.Ф., Хайдаров К.Х. Ботаника, Фармакология, Биохимия облепихи, облепихового масла и каперсов колючих Таджикистана. – Душанбе, 2019, 190 с.
8. Эшанкулова Н.Т., Ахмедова З.Р. Каперс (Capparis spinosa) термоксерофит - перспективное растение для создания биологических продуктов питания и фармацевтики. - Биоразнообразие, сохранение и рациональное использование генефонда растений и животных. – Ташкент, 2014, с. 207-209.
9. Кароматов И.Д., Кодирова Д.У. Каперсы колючие как средство древней медицины. - Биология и интегративная медицина, 2018, №5, с. 122-128.
10. Argentieri M., Macchia F., Fanizzi F.P., Avato P. Bioactive compounds from Capparis spinosa subsp. rupestris. - Industrial Crops and Products, 2012, v. 36 (1), pp. 65-69.
11. Рахимова Ш.Х., Саноев З.И., Жауынбаева К.С., Межлумян Л.Г., Рахманбердыева Р.К., СадиковА.З., Сагдуллаев Ш.Ш. Изучение белков и углеводов и незрелых плодов каперса колючего, произрастающего в Узбекистане и их биологическая активность. – Мат-лы межд. научн. конф. «90 лет - от растения до лекарственного препарата: достижения и перспективы», 2021, с. 178-184.
12. Демидов И.Н., Данилова Л.А., Чернова Л.А., Гладкая В.Ф. и др. Влияние добавок растительных экстрактов на окисление жиров. - Пищевая промышленность, 1992, №9, с. 35.
13. Кунаева Р.М. Гидролитические и окислительные ферменты обмена фенольных соединений растений: Дисс.... д.б.н. - Алма-Ата, 1984, 320 с.

А.С.МАДАЛИЕВ, А.К.МИРЗОРАХИМЗОДА*, Ш.Н.ШАМСУДДИНОВ**

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ И ФРУКТОВ КОЛЮЧЕГО КАПЕРСА (*CAPPARIS SPINOSA*) ПРИ ОТРАВЛЕНИИ CCL_4

Таджикский педагогический университет им. С.Айни,

****Национальная академия наук Таджикистана,***

*****Государственное учреждение Институт гастроэнтерологии Министерства здравоохранения и социальной защиты Республики Таджикистан***

Цель исследования – изучить антиоксидантные свойства сухого экстракта листьев и плодов каперса колючего в отношении клеток печени при остром отравлении путём введения CCL_4 под кожу белым крысам в дозе 2 мл/кг массы.

Ключевые слова: антиоксидант, ферменты, каталаза, супероксидомутаза, малоновый диальдегид, кислород, жир, листья, каперс колючий.

A.S.MADALIEV, A.K.MIRZORAKHIMZODA*, Sh.N.SHAMSUDDINOV**

ANTIOXIDANT PROPERTIES OF *CAPPARIS SPINOSA* LEAF AND FRUIT EXTRACT AGAINST POISONING CCL_4

S.Aini Tajik Pedagogical University,

****National Academy of Sciences of Tajikistan,***

*****State Institution "Institute of Gastroenterology" under the Ministry of Health and Social Protection of the Republic of Tajikistan***

The aim of the study is to investigate the antioxidant properties of dry extract of leaves and fruits of prickly *Capparis spinosa* in relation to liver cells in acute poisoning by introducing CCL_4 subcutaneously to white rats at a dose of 2 ml/kg of weight.

Key words: antioxidant, enzymes, catalase, superoxide mutase, malondialdehyde, oxygen, fat, leaves, fruits, Capparis spinosa.

Сведения об авторах:

Мадалиев Алишер Сайдалиевич – Таджикский государственный педагогический университет имени С.Айнӣ, ассистент кафедры анатомии ва физиологии. E-mail: alisher.madaliev.93@mail.ru;

Мирзорахимзода Акобир Каримович – доктор биол. наук, профессор, Вице-президент НАН Таджикистана;

Шамсуддинов Шаъбон Наҷмуддинович – кандидат биол. наук, Г» «Институт гастроэнтерологии» Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 574.9+581.552+632.1658
Специальность: 1.5.21. Физиология и биохимия растений

Ф.Н.ХУДОЁРБЕКОВ

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНОГО ФАКТОРА И ПРЕДПОСЕВНОГО УФ-ОБЛУЧЕНИЯ СЕМЯН НА ВОДОУДЕРЖИВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ

Национальная академия наук Таджикистана,
Памирский биологический институт им. Х.Юсуфбекова НАН Таджикистана
Поступила в редакцию 20.11.2024 г.

В статье приводятся результаты по изучению влияния высотного фактора и предпосевного УФ-облучения семян на водоудерживающую способность листьев растений пшеницы. Показано, что максимум потери воды листьями изученных растений вне зависимости от вариантов опыта наблюдается в период от 12^{00} до 14^{00} ч. Однако следует подчеркнуть, что в условиях г. Хорога потеря воды листьями опытных растений была выше по сравнению с контрольными. При этом в условиях агроэкологической станции Джелонды наблюдали обратную картину, то есть потеря воды листьями контрольных растений была относительно выше опытных растений.

Ключевые слова: пшеница, водоудерживающая способность, УФ-облучение, высотный фактор, Западный Памир.

Жароустойчивость, водоудерживающая способность и другие физиолого-экологические особенности растений возникли и сформировались в процессе эволюции вследствие длительного действия тех или иных факторов: низкие и высокие температуры, засуха, избыток воды и солей в почве и т.д. Растения проявляют устойчивость к ним как результат приспособления к условиям существования [1].

В регулировании водного обмена растений значительную роль играют водоудерживающие силы, обусловленные содержанием в клетках осмотически активных веществ, проницаемостью клеточных мембран и способностью коллоидов к набуханию. Водоудерживающая способность клеток, органов и в целом растения зависит от условий возделывания. На данный показатель большое влияние оказывают условия питания и водоснабжение растений [2].

Адрес для корреспонденции: *Худоёрбеков Фируз Нафасбекович. 736002, Республика Таджикистан, г Хорог, ул. Холдорова, 1, Памирский биологический институт НАНТ. E-mail: khfiruz82@mail.ru.*

Устойчивость растений к засухе во многом определяется водным режимом, присущим данному виду или сорту растений. Как известно, чем больше относительное содержание воды в листьях, тем выше водоудерживающая способность растительной ткани и тем лучше растение противостоит обезвоживанию [3].

Цель данной работы заключалась в изучении влияния высотного фактора и предпосевного УФ-облучения семян на водоудерживающую способность листьев растений пшеницы в условиях Западного Памира.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служили растения пшеницы (*Triticum aestivim* L.) сорта Сафедак ишкашимский. Семена растений перед посевом в сухом и намоченном виде облучались коротковолновыми УФ-лучами в течение 30 и 60 мин. В качестве источника облучения использовали бактерицидную лампу ДБ-60. Полевые опыты проводились на экспериментальных участках лаборатории экспериментальной экологии растений в пределах Памирского ботанического сада на высоте 2320 м над ур. м. и на высоте 3600 м над ур. м. в пределах агроэкологической станции Джелонды.

Семена высевались по следующей схеме:

1. Контроль – сухие семена, без облучения;
2. Контроль – намоченные семена, без облучения;
3. УФ-254 нм, сухие семена, 30 мин. облучения;
4. УФ-254 нм, намоченные семена, 30 мин. облучения;
5. УФ-254 нм, сухие семена, 60 мин. облучения;
6. УФ-254 нм, намоченные семена, 60 мин. облучения.

У растений определяли водоудерживающую способность листьев в фазе трубкования по методу, описанному в работе [4]. Полученные данные подвергались статистической обработке по методике Ю.Урбаха [5].

Результаты и их обсуждение

Результаты опытов показали, что в течение дня водоудерживающая способность листьев растений пшеницы в фазе трубкования, в зависимости от предпосевного УФ-облучения семян, на разных высотных зонах Западного Памира претерпевала различные изменения. Водоудерживающая способность листьев растений пшеницы сорта Сафедак ишкашимский при облучении сухих семян в условиях г. Хорога во всех изученных вариантах была наименьшей в полдень, то есть от 12^{00} до 14^{00} ч. В данном случае у контрольных растений потеря воды листьями составила 66.7-75.9% (табл. 1).

При 30-минутном УФ-облучении семян испарение воды с поверхности листа составило 8%, а при 60-минутном облучении на 11.6% больше по сравнению с необлучёнными растениями. В конце дня потеря воды листьями, как у контрольных, так и опытных растений, снижалась до 39-44% (табл. 1).

Таблица 1

Водоудерживающая способность листьев растений пшеницы в фазе трубкования в зависимости от предпосевного УФ-облучения семян в условиях г. Хорога (% потери воды с поверхности листа за 1 ч)

Варианты опыта/способ облучения	Часы					
	8^{00}	10^{00}	12^{00}	14^{00}	16^{00}	18^{00}
Контроль – сухие семена	47.8±1.7	62.1±1.9	66.7±2.1	75.9±1.8	56±1.9	39.3±1.7
УФ-254 30 мин., – сухие семена	51.7±1.4	63.4±1.5	72.5±1.9	77.5±1.4	59.6±1.7	42.7±1.3
УФ-254 60 мин., – сухие семена	59.4±1.3	65.4±1.1	75.5±1.7	78.9±1.3	61.9±1.6	44.5±1.1
Контроль – намоч., семена	44.9+1.6	57.5±1.3	61.9±1.1	66.3±2.1	48.6±2.1	30.2±2.1
УФ-254 30 мин., – намоч., семена	50±1.4	60±1.8	69.3±1.4	70.9±1.9	51.8±1.3	32.4±1.5
УФ-254 60 мин., – намоч., семена	51.2±1.5	63.0±1.2	68±1.7	70.4±1.5	58.7±1.8	40.8±1.9

Аналогичные результаты были получены при определении водоудерживающей способности листьев у намоченных семян. В данном случае у опытных растений в течение дня потеря воды листьями была больше, чем у контрольных растений. Однако разница между вариантами оказалась незначительной. Следует подчеркнуть, что при облучении намоченных семян водоудерживающая способность листьев во всех вариантах опыта была сравнительно выше, чем при облучении сухих семян.

Исследования, проведённые в условиях высокогорья Джелонды показали, что во всех вариантах опыта в течение дня водоудерживающая способность листьев растений пшеницы в фазе трубкования претерпевала различные изменения. Водоудерживающая способность листьев растений пшеницы сорта Сафедак ишкашимский при облучении сухих семян в условиях Джелонды была наименьшей в полдень (в период от 12^{00} до 14^{00} ч). У контрольных растений потеря воды листьями составила 58.9%. У опытных растений при облучении семян УФ-254 нм в течение 30 мин. испарение воды с поверхности листа оказалось на 12.5%, а при УФ-254 нм с экспозицией облучения 60 мин. на 18.8% меньше по сравнению с контрольными растениями. Такая тенденция сохранялась до конца дня. В конце дня потеря воды листьями, как у контрольных, так и опытных растений снижалась до 30-31% (табл. 2).

Анализ полученных данных показал, что водоудерживающая способность листьев в утренние и вечерние часы дня опытных и контрольных растений, семена которых перед посевом облучались в намоченном виде, была выше, чем у растений, выращенных из сухих семян. При этом значительной разницы между вариантами опыта не наблюдали.

Таблица 2

Водоудерживающая способность листьев растений пшеницы в фазе трубкования в зависимости от предпосевного УФ-облучения семян в условиях агроэкологической станции Джелонды (% потери воды с поверхности листа за 1 ч)

Варианты опыта/способ облучения	Часы					
	8^{00}	10^{00}	12^{00}	14^{00}	16^{00}	18^{00}
Контроль-сухие семена	32±1.7	44.4±2.1	58.9±1.1	59.6±1.5	35±2.1	30.6±2.1
УФ-254 30 мин., - сухие семена	34.4±1.4	43.2±1.9	51.5±1.3	42.6±1.6	33.3±1.8	32.7±1.1
УФ-254 60 мин., - сухие семена	37.3±1.5	49.1±1.2	47.8±1.9	44.7±2.1	34.8±1.3	31.9±1.6
Контроль–намоч., семена	32.5±1.9	41.2±1.7	48.1±2.1	39.6±1.7	32.3±1.4	27.4±2.1
УФ-254 30 мин., - намоч., семена	36.1±1.3	42.5±1.5	48.9±1.1	41.3±1.9	40.8±1.8	31±1.3
УФ-254 60 мин., - намоч., семена	36.6±1.4	41±1.8	52.9±1.3	37.8±1.2	35.6±1.5	26±1.7

Следует отметить, что при исследовании водоудерживающей способности листьев пшеницы в зависимости от предпосевного УФ-облучения семян, как в г. Хороге, так и в Джелонды, наблюдали зависимость данного процесса от климатических факторов, а именно от температуры воздуха. Как показали результаты опытов, при высоких температурах в течение дня водоудерживающая способность листьев заметно снижалась, как у опытных, так и контрольных растений.

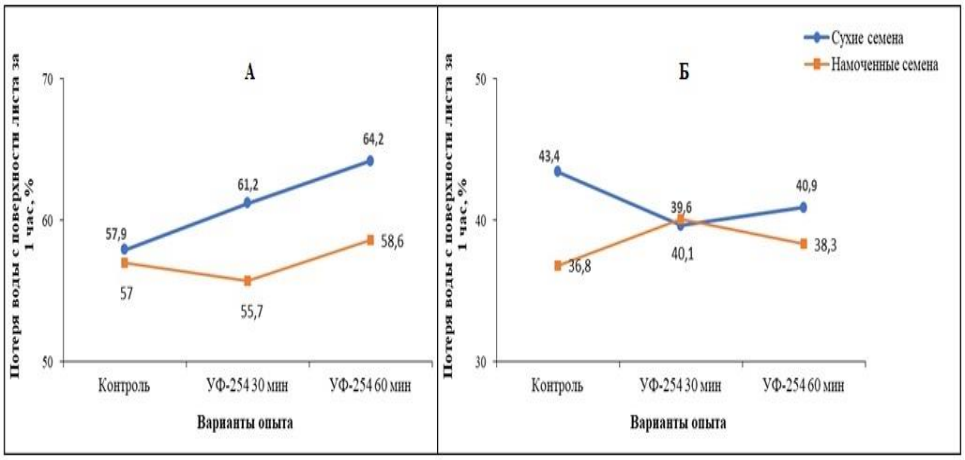


Рис. Среднедневной ход водоудерживающей способности листьев растений пшеницы в фазе трубкования в зависимости от высоты местопроизрастания.
А – г. Хорог, Б – агроэкологическая станция Джелонды.

Изучение влияния высотного фактора на водоудерживающую способность листьев пшеницы показало, что высота местопроизрастания растений сильно влияет на водоудерживающую способность листьев. Из рис. видно, что водоудерживающая способность

листьев в условиях г. Хорога составила 40.1%. При этом у этих же растений в условиях Джелонды водоудерживающая способность листьев была на 29.1% выше. Следует отметить, что разница показателей водоудерживающей способности листьев растений, выращенных из сухих и намоченных семян в условиях г. Хорога была больше по сравнению с Джелонды (рис.).

Заключение

Таким образом, экспериментально показано, что у растений пшеницы, произрастающих на разных высотных зонах Западного Памира, при предпосевном УФ-облучении семян выявлены различия по показателю водоудерживающей способности листьев. Показано, что максимум потери воды листьями изученных растений вне зависимости от вариантов опыта наблюдается в период от 12^{00} до 14^{00} ч. Однако следует отметить, что в условиях г. Хорога потеря воды листьями опытных растений была выше по сравнению с контрольными, при этом в условиях Джелонды наблюдали обратную картину. Полученные данные свидетельствуют о том, что предпосевное УФ-облучение семян неоднозначно влияло на водоудерживающую способность листьев растений пшеницы на разных высотах её произрастания. Показано, что по мере возрастания высоты местопроизрастания над уровнем моря водоудерживающая способность листьев пшеницы увеличивается.

Следует отметить, что водоудерживающая способность листьев растений пшеницы сильно зависела от динамики температуры и влажности воздуха, как в течение дня, так и в течение сезона. Как следует из полученных результатов, водоудерживающая способность листьев растений снижалась в наиболее жаркие месяцы и увеличивалась при снижении температуры вне зависимости от вариантов опыта, как в условиях г. Хорога, так и в условиях Джелонды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев С.И. Физиология растений. – М.: Агропромиздат, 1988, 160 с.
2. Самуилов Ф.Д. Водный обмен и состояние воды в растениях. – Казань: Изд-во КГУ, 1972, 282 с.
3. Полевой В.В. Практикум по росту и устойчивости растений. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001, 212 с.
4. Сафаралихонов А.Б. Водоудерживающая способность листьев акантолимона памирского в условиях высокогорья. – Доклады НАНТ, 2024, т. 67, №5-6, с. 294-297.
5. Урбах Ю. Математическая статистика для биологов и медиков. – М.: Изд-во АН СССР, 1964, 323 с.

Ф.Н.ХУДОЁРБЕКОВ

ТАЪСИРИ ОМИЛИ БАЛАНДКУҲӢ ВА ПЕШ АЗ КИШТ НУРБОРОНКУНИИ ТУХМӢ БО НУРҲОИ УЛТРАБУНАФШ БА ҚОБИЛИЯТИ ОБНИГОҲДОРИИ БАРГИ РАСТАНИИ ГАНДУМ

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

Институти биологии Помир ба номи Х.Юсуфбекови АМИ Тоҷикистон

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқоти таҷрибавӣ оид ба таъсири омили баландкуҳӣ ва пеш аз кишт нурборонкунии тухмӣ бо нурҳои ултрабунафш ба қобилияти обнигоҳдории барги растании гандум гирд оварда шудааст. Нишон дода шудааст, бухоршавии максималии об аз сатҳ барги растании омӯхташуда новобаста аз вариантҳои таҷриба дар давраи аз соати 12^{00} то 14^{00} мушоҳида карда шуд. Аммо, қайд кардан зарур аст, ки дар шароити ш. Хоруғ бухоршавии об аз сатҳ барги растаниҳои таҷрибавӣ нисбати растаниҳои назоратӣ баландтар буд, дар шароити Ҷелондӣ бошад баръакс бухоршавии об аз сатҳ барги растаниҳои назоратӣ нисбати растаниҳои таҷрибавӣ баландтар буд.

Калимаҳои калидӣ: гандум, қобилияти обнигоҳдорӣ, нурборонкунӣ бо нурҳои ултрабунафш, омили баландкуҳӣ, Помири Ғарбӣ.

F.N.KHUDOYORBEKOV

THE INFLUENCE OF HIGHLAND FACTOR AND PRESOWING UV-IRRADIATION OF SEEDS ON LEAF WATER RETENTION ABILITY OF WHEAT

National Academy of Sciences of Tajikistan,

Kh.Yusufbekov Pamir Biological Institute, NAS of Tajikistan

In this article, we brought up the experimental materials on the influence of highland factor and presowing UV-irradiation of seeds on leaf water retention ability of wheat. It suggests that maximum leaf water loss of studied plants irrespective on experiment variant was observed from the 12^{00} to 14^{00} period of day. However, it should be mentioned that in the Khorog conditions leaf water loss of experimental plants was higher than in control plants, at the same time in Jelondi condition we observed reverse situation, and in this case leaf water loss was higher control plants than in experimental plants.

Key words: wheat, water retention ability, UV-irradiation, highland factor, Western Pamir.

Сведения об авторе:

Худоёрбеков Фируз Нафасбекович – Памирский биологический Институт НАН Таджикистана, научный сотрудник. E-mail: khfiruz82@mail.ru.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.577.18
Специальность: 1.5.21. Физиология и биохимия растений

Б.Б.БОБОЗОДА, Н.С.ДИЛОВАРОВА, М.А.КАРИМОВА, Т.С.АБДУЛЛОЗОДА

ВЛИЯНИЯ ГУМАТА НАТРИЯ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ У РАСТЕНИЙ ХЛОПЧАТНИКА

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана
Поступила в редакцию 19.03.2025 г.

В статье приведены результаты изучения содержания фотосинтетических пигментов (хлорофилла a, хлорофилла b, суммы хлорофиллов a+b и каротиноидов) в листьях средневолокнистого хлопчатника перспективного сорта Вахдат-20 при предпосевной обработке семян раствором гумата натрия в разных концентрациях (0.001 и 0.005%) в генеративных фазах развития растений. Установлено, что предпосевная обработка семян хлопчатника 0.005%-ным раствором гумата натрия приводит к увеличению содержания хлорофиллов a, b, их суммы и каротиноидов как в фазе цветения, так и в фазе плодообразования по сравнению с контрольными растениями. Установлено, что этот препарат положительно влияет на ростовые, процессы хлопчатника.

Ключевые слова: семена хлопчатника, гумат натрия, фотосинтетические пигменты, устойчивость.

В последние годы для повышения устойчивости сельскохозяйственных культур используют различные физиологически активные вещества, такие как гуминовые кислоты и их соли. Различные соли гуминовых кислот также используются в качестве стимуляторов роста и развития растений [1, 2]. Кроме того, увеличение морфометрических показателей и биологической продуктивности растений связано с влиянием гуминовых соединений на механизм клеточного дыхания, фотосинтез, синтез белка, поглощение воды и питательных веществ, ферментативную активность, что находит подтверждение в литературе [3-6]. Достаточно изучено стимулирующее действие гуминовых соединений на рост и развитие растений, повышение их устойчивости к неблагоприятным факторам среды [3-5].

Растворимые формы гуматов в малых концентрациях существенно стимулируют рост и развитие растений, увеличивают поступление питательных веществ в растения,

Адрес для корреспонденции: *Бобозода Бакоходжа Бобо. 734017, Республики Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. E-mail: bako79@mail.ru*

активизируют белковый и углеводный обмен, повышают урожайность сельскохозяйственных культур [6]. При обработке семян гуматом растения образуют более мощную корневую систему и приобретают устойчивость к различным заболеваниям, меньше поражаются корневыми и прикорневыми гнилями. Растения формируют большую листовую поверхность, в листьях повышается содержание хлорофилла, они остаются более продолжительное время зелёными, интенсивно накапливают за вегетацию большее количество ассимилянтов (углеводов), что, в конечном итоге, приводит к повышению урожая [1].

В связи с этим целью данной работы являлось изучение влияния предпосевной обработки семян хлопчатника раствором гумата натрия в разных концентрациях на ростовые процессы, формирование коробочек и содержание фотосинтетических пигментов.

Материалы и методы исследования

В исследовании по влиянию гумата натрия на ростовые процессы растений хлопчатника и содержание хлорофилла использовали средневолокнистый (*Gossypium hirsutum* L.) перспективный сорт хлопчатника Вахдат-20.

Полевые опыты были проведены на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. Схема посева растений хлопчатника: 60х30 см х 1. Длина делянок 3 погонных м. Варианты опыта: 1 – контроль (предпосевное замачивание семян хлопчатника обыкновенной водой); 2 – опыт (предпосевное замачиване семян хлопчатника раствором гумата натрия концентрации 0.001%); 3 – опыт (предпосевное замачивание семян хлопчатника 0.005%-ным раствором гумата натрия). Повторность полевого опыта 3-х-кратная. Опрыскивание растений хлопчатника раствором гумата натрия проводили 2 раза в вегетационный период – в фазе цветения (июнь) и в фазе плодоношения (июль).

Содержание фотосинтетических пигментов определяли согласно [7]: 200 мг листьев растирали в 2 мл 96%-ого этанола, затем центрифугировали в течение 5 мин. при 9000 об/мин. Осадок промывали спиртом до полного извлечения пигментов. Оптическую плотность спиртового раствора измеряли при длине волны 665, 649, и 440 нм на спектрофотометре Ulltraspec-II (Швеция) в 3-х-кратной повторности. Содержание фотосинтетических пигментов рассчитывали по формуле [4]:

$$A = C_* V / P_* 100 = \text{мг/г сырой массы},$$

где:

C – концентрация пигментов;

V – объём вытяжки, мл;

P – навеска, г.

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием программы *MicrosoftExel* 2010.

Результаты исследования

В фазе цветения при внекорневом опрыскивании гуматом натрия в низкой концентрации содержание хлорофилла *a* составило 1.80 мг/г (контроль – 1.6 мг/г), хлорофилла *b* – 0.804 мг/г (контроль – 0.680 мг/г) и общее содержание хлорофиллов – 2.604 мг/г (контроль 2.280 мг/г). Наибольшие значения содержания каротиноидов наблюдали на стадии плодообразования, что связано с повышенной потребностью в защите от окислительного стресса.

На обоих этапах (цветение и плодоношение) наблюдается увеличение содержания всех пигментов (хл *a*, хл *b*, хл *a*+*b* и каротиноидов) по сравнению с контрольным вариантом. Однако в фазе плодообразования содержание пигментов выше, чем в фазе цветения. Это естественный процесс, поскольку фотосинтетическая активность растения достигает максимума для обеспечения плодоношения (табл.).

Таблица

Влияние растворов гумата натрия на содержание фотосинтетических пигментов в листьях хлопчатника сорта Вахдат-20

Фазы развития растений	Варианты опыта	Содержание пигментов, мг/г сырого веса			
		хл *a*	хл *b*	хл *a*+*b*	каротиноиды
Цветение	контроль	1.6±0.013	1.04±0.08	2.64±0.23	1.40±0.12
	гумат Na, 0.001%	1.8±0.17	1.05±0.09	2.85±0.23	1.44±0.11
	гумат Na, 0.005%	1.2±0.11	0.62±0.06	1.82±0.16	1.40±0.12
Плодоношение	контроль	1.0±0.08	0.58±0.04	1.64±0.15	1.65±0.14
	гумат Na, 0.001%	1.06±0.09	0.59±0.05	1.65±0.15	1.65±0.15
	гумат Na, 0.005%	1.07±0.09	0.49±0.04	1.55±0.14	1.80±0.16

Проведённое исследование показало, что использование гумата натрия в разных концентрациях оказывает положительное влияние на содержание фотосинтетических пигментов в листьях хлопчатника сорта Вахдат-20. Наибольший эффект достигается при применении гумата натрия в концентрации 0.005%, что способствует увеличению содержания хлорофиллов *a*, *b*, их суммы и каротиноидов как в фазе цветения, так и в фазе плодоношения. Особенно значимо увеличение каротиноидов, которые играют ключевую роль в адаптации растения к неблагоприятным условиям. Содержание хлорофилла значительно увеличилось после обработки растений гуминовой кислотой по сравнению с контрольными растениями.

По результатам опыта также обнаружены изменения в морфологических показателях. Показано (рис. 1), что гумат натрия способствует увеличению высоты растения и развитию корневой системы. Наибольший эффект наблюдается при концентрации 0.005%.

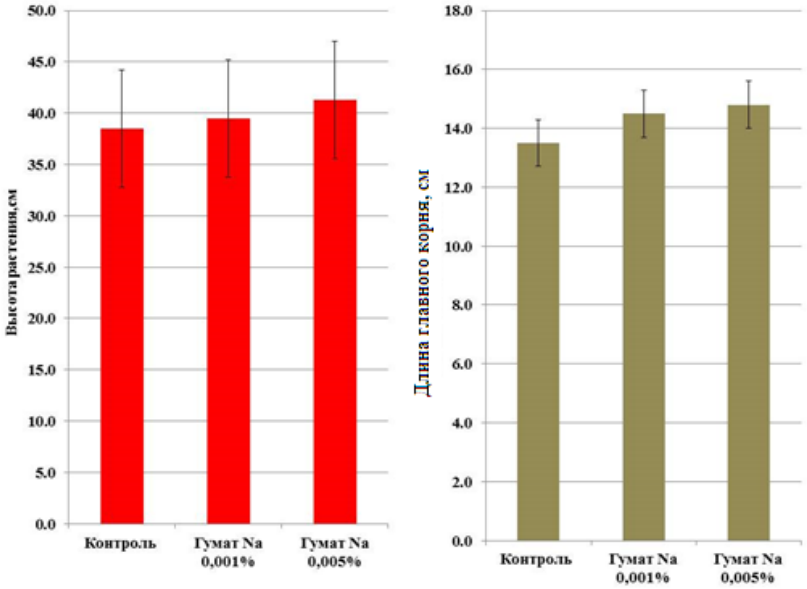


Рис. 1. Влияние гумата натрия на высоту куста хлопчатника сорта Вахдат-20.

Гумат натрия также положительно повлиял на количество листьев (рис. 2), при этом разница между концентрациями при обработке растений была несущественной. Значительное увеличение количества коробочек наблюдается при концентрации 0.005%.

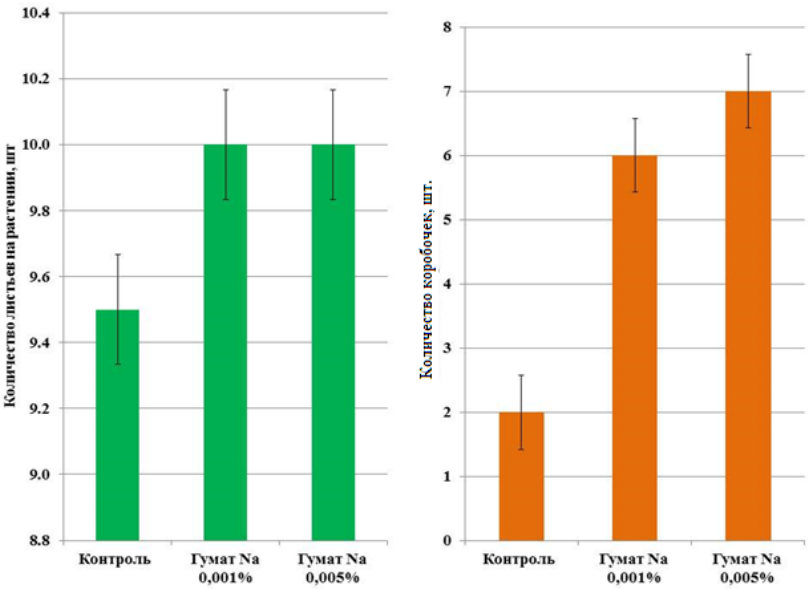


Рис. 2. Влияние гумата натрия на количество листьев и количество коробочек хлопчатника сорта Вахдат-20.

Применение гумата натрия положительно влияет на рост хлопчатника, увеличивая высоту растений, длину корней, количество листьев и число коробочек. Наибольший эффект наблюдается при концентрации 0.005%, что делает эту концентрацию оптимальной для повышения урожайности хлопчатника.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования гумата натрия в технологии выращивания хлопчатника для повышения биомассы и продуктивности растений.

Таким образом, растворы гумата натрия, особенно в концентрации 0.005%, можно рекомендовать в качестве эффективного средства для повышения фотосинтетической активности и устойчивости растений хлопчатника, что способствует увеличению его продуктивности и адаптации к стрессовым условиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенко В.В., Жолобова И.С. Изучение влияния обогащённого биогумата «Экосс» на работу фотосинтетического комплекса растений редиса. – Научный ж. КубГАУ, 2015, №107, с. 77-85.
2. Кобилов Ю.Т., Пулодбекова А., Мингбоев Ш.А., Абдуллаев А. Влияние солей гуминовой кислоты на энергию прорастания пшеницы *(Triticum aestivum* L.). – Изв. НАНТ. Отд. биол. наук, 2023, №2(221), с. 52-59.
3. Holman H.Y., Nieman K., Sorensen D.L., Miller C.D., Martin M.C., Borch T. et al. Catalysis of PAH biodegradation by humic acid shown in synchrotron infrared studies. – Environmental Science & Technology, 2002, v. 36, pp. 1276-1280.
4. Nardi S., Conchtri G., Dell^Agnola G. Biological activity of humus. – Humic substances in terrestrial ecosytems. – Amsterdam: Elsevier, 1996, pp. 361-406.
5. Stevenson F.J. Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reactions. – New York: Wiley, 1994, 512 p.
6. Van Stempvoort D.R., Lesage S., Molson J. The Use of Aqueous Humic Substances for In-Situ Remediation of Contaminated Aquifers. – The Use of Humic Substances to Remediate Polluted Environments: From Theory to Practice, 2005, pp.135-154.
7. Lichtenthaler H.K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. – Methods Enzymol., 1987, v. 148, pp. 350-382.

Б.Б.БОБОЗОДА, Н.С.ДИЛОВАРОВА, М.А.КАРИМОВА, Т.С.АБДУЛЛОЗОДА

ТАЪСИРИ ГУМАТИ НАТРИЙ БА РАВАНДҲОИ АФЗОИШ ВА ТАРКИБИ ПИГМЕНТҲОИ ФОТОСИНТЕТИКӢ ДАР РАСТАНИҲОИ ПАХТА

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,

Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании АМИ Тоҷикистон

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқот оид ба муайян намудани миқдори пигментҳои фотосинтетикӣ (хлорофилли *a*, хлорофилли *b*, ҷаъми хлорофиллҳои *a*+*b* ва каротиноидҳо) дар баргҳои пахтаи миёнанахи навъи ояндадори "Ваҳдат-20" ҳангоми коркарди чигит пеш аз кишт бо маҳлули гумати натрий дар консентратсияҳои гуногун (0.001 ва 0.005%) дар даврaҳои генеративии рушду нумуи растанӣ оварда шудаанд. Муайян карда шудааст, ки коркарди чигити пахта пеш аз кишт бо маҳлули 0.005%-и гумати натрий ба зиёд шудани миқдори хлорофиллҳои *a*, *b*, суммаи хлорофиллҳо ва каротиноидҳои барг ҳам дар давраи гулкунӣ ва ҳам дар давраи мевабандӣ нисбат ба

растаниҳои назоратӣ оварда мерасонад. Муайян карда шудааст, ки ин дору ба равандҳои афзоиш ва пахта таъсири мусбат мерасонад.

Калимаҳои калидӣ: чигити пахта, гумати натрий, пигментҳои фотосинтетикӣ, устуворнокӣ.

B.B.BOBOZODA, N.S.DILOVAROVA, M.A.KARIMOVA, T.S.ABDULLOZODA

EFFECTS OF SODIUM HUMATE ON GROWTH PROCESSES AND PHOTO-SYNTHETIC PIGMENT CONTENT IN COTTON PLANTS

National Academy of Sciences of Tajikistan,

Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, NAS of Tajikistan

The article presents the results of the study of the content of photosynthetic pigments (chlorophyll *a*, chlorophyll *b*, the sum of chlorophylls *a+b* and carotenoids) in the leaves of medium-fiber cotton of the promising Vakhdat-20 variety during pre-sowing treatment of seeds with a solution of sodium humate in different concentrations (0.001 and 0.005%) in the generative phases of plant development. It was found that pre-sowing treatment of cotton seeds with 0.005% sodium humate solution leads to an increase in the content of chlorophylls *a*, *b*, their sum and carotenoids, both during the flowering and fruiting phases compared with control plants. It has been established that this drug has a positive effect on the growth processes of cotton.

Key words: cotton seeds, sodium humate, photosynthetic pigments, resistance.

Сведения об авторах:

Бобозода Бакоходжа – кандидат биологических наук, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистна, ведущий научный сотрудник Лаборатории фотосинтеза и продуктивности растений. E-mail: bako.76@mail.ru;

Диловарова Нигина Сифатшоевна – кандидат биологических наук, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана, старший научный сотрудник Лаборатории молекулярной биологии и биотехнологии растений. E-mail: nigin.sima@mail.ru;

Каримова Махина Абдулазизовна – соискатель Лаборатории фотосинтеза и продуктивности растений Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана;

Абдуллозода Таманнои Сайфулло – магистрант Лаборатории фотосинтеза и продуктивности растений Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

УДК 633.11:631.527
Специальность: 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Ш.МАЗКИРАТ, Д.И.БАБИСЕКОВА, Ш.А.ХАЛБАЕВА, К.АБДУЛАМОНОВ*,
А.АБДУЛАМОНОВ*, А.Е.ТУКЕНОВ, К.М.БУЛАТОВА

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ И ВЫДЕЛЕННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ, ПОЛУЧЕННЫХ С УЧАСТИЕМ СТАРОМЕСТНОГО СОРТА ЗАПАДНОГО ПАМИРА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
****Национальная академия наук Таджикистана,***
Памирский биологический институт им. Х Юсуфбекова НАН Таджикистана
Поступила в редакцию 24.02.2025 г.

В статье приводятся данные по оценке элементов урожайности и составу высокомолекулярных субъединиц глютенина (ВМСГ) зерна линий гибридных популяций, полученных с участием старомеcтного сорта таджикского Бадахшана – Сафедак ишкашимский в условиях стационара Казахского НИИ земледелия и растениеводства (Алматинская обл.).

Ключевые слова: пшеница, старомеcтный сорт, гибриды, элементы урожайности, состав ВМСГ.

Для достижения стабильных урожаев при меняющихся в сторону аридизации условиях земледелия необходимо сортовое разнообразие возделываемых культур [1].

Широкое включение в гибридизацию узкого набора сортов приводит к сужению генетической базы важнейших сельскохозяйственных культур и ставит под угрозу обеспеченность питанием будущее человечество, поскольку эксплуатация одного и того же набора генов (генетического пула) не может обеспечить адаптированность сортов к меняющимся условиям окружающей среды. Селекция яровой пшеницы нуждается в источниках новых, ранее не использованных генетических факторов, способных перевести селекцию на новый уровень.

Старомеcтные сорта высокогорий Таджикистана все ещё остаются недостаточно изученными для их использования в улучшении сортов, их эффективному использованию в селекции требуется тщательная характеристика на геномном уровне.

Адрес для корреспонденции: *Абдуламонов Козимамад. 736000, Республика Таджикистан, г. Хорог, ул. Холдорова, 1, Памирский биологический институт НАНТ. E-mail: ahmad79.79@mail.ru*

Такие сорта должны не только сохраняться в коллекционном фонде, но и, с помощью достижений молекулярной биологии, включаться в селекционные программы, передавать ценные гены в новые, улучшенные формы, способные обеспечить высокую урожайность при усиливающейся аридизации климата [2, 3].

Таджикистан является одним из центров разнообразия пшеницы в Центральной Азии. Староместные сорта пшеницы до настоящего времени выращиваются фермерами ГБАО (Горно-Бадахшанская автономная область) Таджикистана на высоте более 2000 м. над ур. м., поскольку современные сорта не выдерживают суровых климатических условий высокогорий. Необходимо использовать в селекционных программах все ценные признаки староместных сортов Таджикистана, а улучшенные староместные сорта возвращать фермерам для дальнейшего использования [4].

Объекты и методы исследования

Объектами исследований служили 81 линия из реципрокных гибридных комбинаций между стародавним сортом яровой мягкой пшеницы Западного Памира Сафедак ишкашимский и сортами яровой мягкой пшеницы селекции Казахского НИИ земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР): Казахстанская 3 и Лютесценс 32. Сорт Лютесценс 32 среднеранний, устойчив к полеганию, с высокими показателями качества, засухоустойчив. Сорт Казахстанская 3, разновидность – эритроспермум. Сорт среднеранний.

Исследования проводились в 2023 и 2024 гг. на полевом стационаре КазНИИЗиР, расположенном на Юго-Востоке Казахстана, в предгорьях Заилийского Алатау, в условиях резко континентального климата и естественной влагообеспеченности. Почвы светло-каштановые.

Основные фазы развития, влияющие на продуктивность пшеницы (трубкование–цветение) пришлись в годы исследований на конец мая и июнь месяцы, которые характеризовались температурным режимом выше многолетних на более чем 3 градуса и низким уровнем осадков в сравнении с многолетними данными.

Полевые опыты закладывались в 2-х кратной повторности, посев производили вручную, по 3 ряда на образец, по 22-25 семян в каждом ряду длиной 120 см, расстояние между рядами – 15 см.

Материал оценивали по следующим количественным морфологическим и урожайным показателям: высота растений (ВР), число продуктивных стеблей (ЧПС), длина подколосового междоузлия (ДПМ), длина главного колоса (ДГК), число зёрен в главном колосе (ЧЗГК), число зёрен с растения (ЧЗР), масса зерна с главного колоса (МЗГК), масса зерна с растения (МЗР), масса 1000 семян (МТС).

Глютенины выделяли и фракционировали в щелочной среде согласно рекомендациям UPOV [5]. Идентификацию высокомолекулярных субъединиц глютенина (ВМСГ) проводили в сравнении со стандартными сортами пшеницы (Безостая 1, Pavon, Pitic).

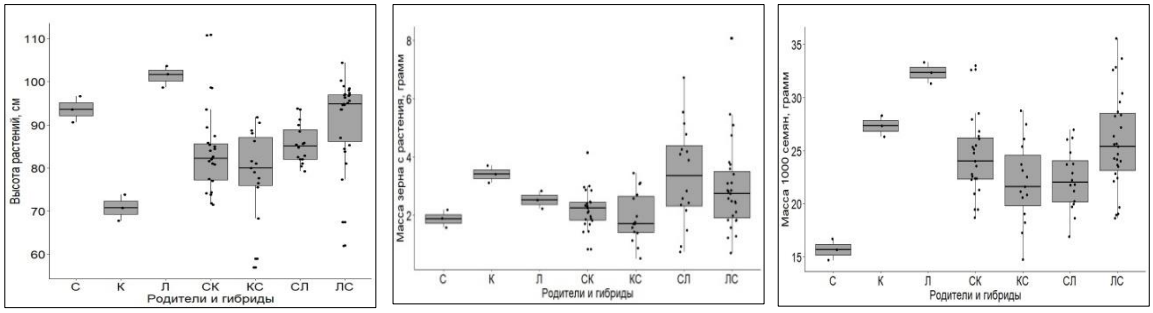
Все данные обрабатывались с помощью программы R (v 4.4.1). Корреляция Пирсона рассчитывалась с помощью пакета «Performance Analytics». Боксплоты были созда-

ны с использованием пакетов «ggplot2» и «dplyr.». Пакет «ggfortify» использовался для выполнения анализа главных компонентов (PCA) [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Вариации родительских и гибридных линий по высоте растений, массе зерна с растения и массе 1000 зёрен представлены на рисунке 1. Высота растений староместного сорта Сафедак ишкашимский составила 93.6 см, сорт селекции КазНИИ земледелия и растениеводства Лютесценс 32 был наиболее высоким (101.7см.), тогда как сорт Казахстанская 3 был наиболее короткостебельным – 70.8 см.

Основная масса гибридных линий из реципрокных комбинаций между сортом Сафедак ишкашимский и Казахстанская 3 имела высоту растений, варьировавшую между исходными родительскими линиями, в то же время отмечаются линии с высотой растений более 110 см и ниже 60 см. Большая часть линий из комбинации между сортом Лютесценс 32 и Сафедак ишкашимский занимала промежуточное положение по высоте между родительскими образцами, тогда как потомство комбинации Сафедак ишкашимский х Лютесценс 32 было ниже материнской формы.



Обозначения: С – Сафедак ишкашимский; К – Казахстанская 3; Л – Лютесценс 32; СК, КС, СЛ, ЛС – линии гибридных комбинаций.

Рис. 1. Диаграммы размаха высоты растений, массы зёрен с растения и массы 1000 зёрен родительских форм и гибридных линий.

Масса зерна с растения у староместного сорта Сафедак ишкашимский была низкой (1.87 г), наибольшим показателем характеризовался сорт Казахстанская 3, сорт Лютесценс 32 показал не очень высокое значение (2.52 г). Как было указано выше, в годы исследований фазы закладки генеративных органов пришлись на засушливый период, что отразилось на урожайности родительских форм. Лишь единичные гибридные линии из комбинаций, полученных от скрещивания сорта Сафедак ишкашимский и Казахстанская 3 превысили исходный сорт Казахстанской селекции по массе зерна с растения, остальные линии не показали значимой урожайности. Напротив, значительное число линий из гибридных комбинаций между староместным сортом и сортом Лютесценс 32 оказались по массе зерна с растения выше наиболее урожайного из испытанных сортов (Казахстанская 3) и выше родительской формы – Лютесценс 32. По массе 1000 зёрен также выявлена значительная разница между исходными родительскими формами. Сорт Лютесценс 32

имел наибольшую массу 1000 зёрен – 32.34 г, сорт Казахстанская 3 – 27.32 г. Старомест-ный сорт имел очень низкий показатель – 15.66 г. Из гибридов лишь несколько линий комбинаций Сафедак ишкашимский х Казастанская 3 и Лютесценс 32 х Сафедак ишка-шимский по массе 1000 зёрен превысили сорт Лютесценс 32.

Смена условий выращивания очень сильно отразилась на староместном сорте яровой мягкой пшеницы Западного Памира – Сафедак ишкашимский. Следует отметить, что низкая урожайность и масса 1000 зёрен этого сорта на стационаре Казахского НИИ земледелия и растениеводства была связана не только с другими условиями выращива-ния, но и такими признаками как полегаемость и щуплость семян. На рисунке 2 приведе-ны фотографии растений исходных родительских форм, а также полегшие растения ста-роместного сорта в сравнении с сортом Лютесценс 32.

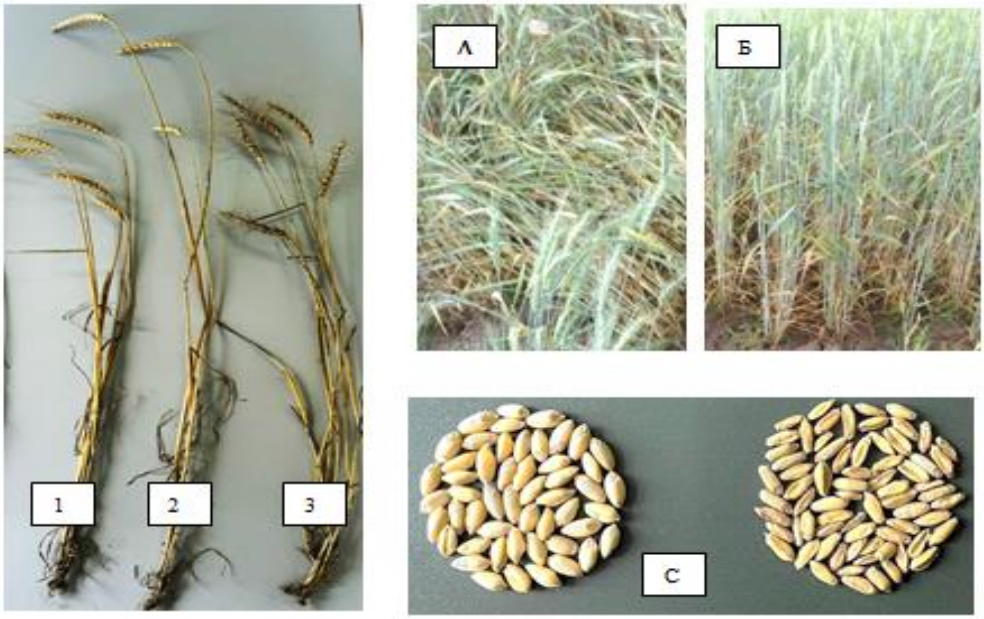


Рис. 2. Морфобиологические показатели исходных родительских форм в условиях стационара КазНИИЗиР. 2024 г.
Обозначения: 1 – Сафедак ишкашимский; 2 – Лютесценс 32; 3 – Казахстанская 3.
А – Сафедак ишкашимский; Б – Лютесценс 32; С – зёрна староместного сорта, выращенные в Ишкашиме (слева) и на стационаре КазНИИЗиР.

Семена староместного сорта Сафедак ишкашимский, выращенные в наших усло-виях в сравнении с образцом этого же сорта из Ишкашимского опорного пункта очень щуплые.

Корреляционный анализ количественных морфологических и урожайных призна-ков гибридных линий, полученных с участием староместного сорта выявил значительную взаимосвязь таких признаков как число продуктивных стеблей, длина главного колоса, число зёрен с главного колоса и число зёрен с растения и массу семян с главного колоса с урожайностью – массой зерна с растения (рис.3).

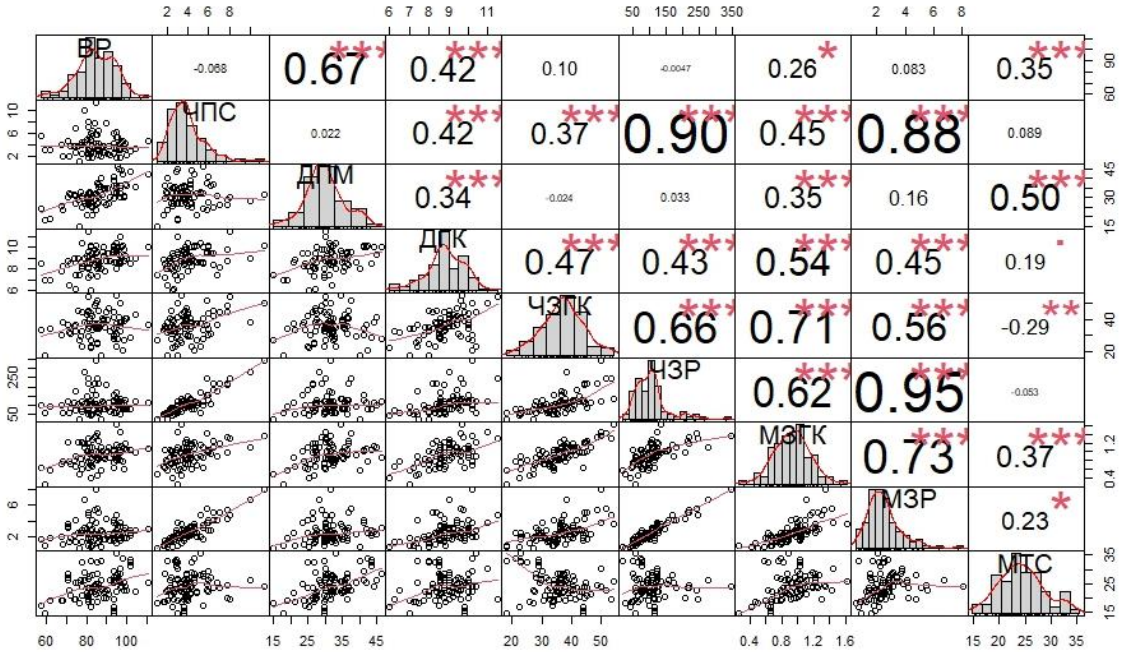
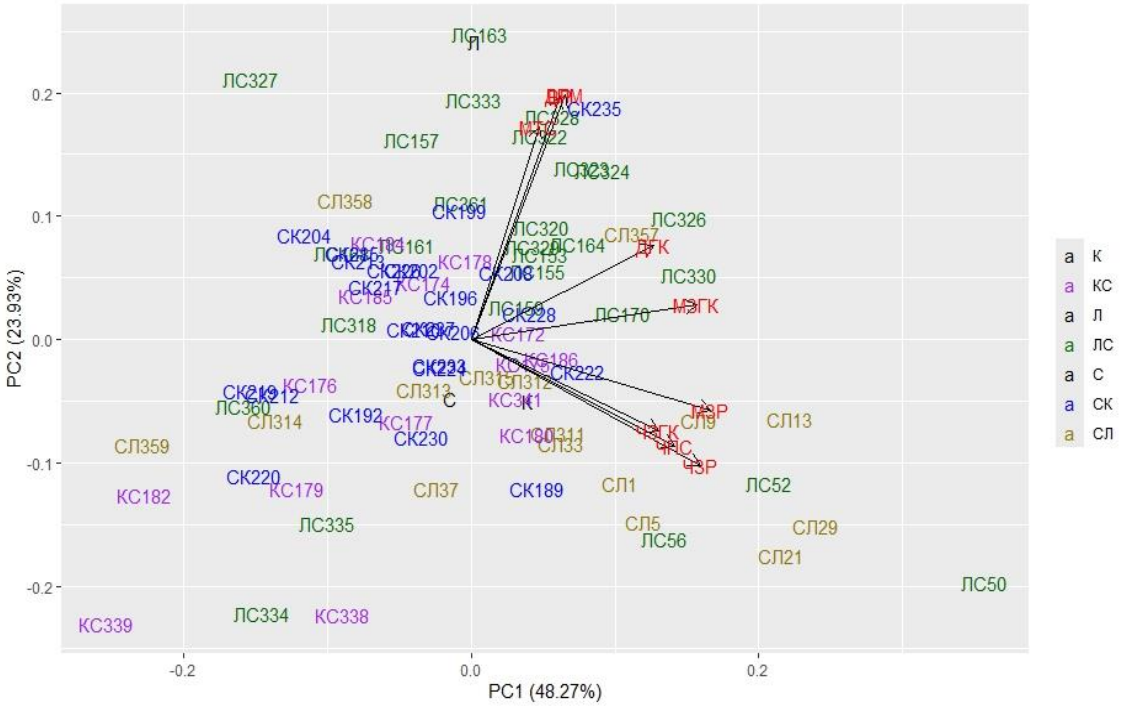


Рис. 3. Коэффициенты корреляции между количественными морфологическими и урожайными признаками гибридных линий.

Единицы измерения признаков показаны по периметру рисунка. Для каждого признака распределение гистограммы представлено в диагональных квадратах. Ниже диагонали диаграммы рассеяния корреляций между парами признаков показаны точками с соответствующими кривыми линиями корреляций. Над диагональю представлены значения корреляции между парами признаков. Более высокие значения корреляции обозначены более крупным шрифтом и сопровождаются красными звездочками, показывающими уровень значимости корреляций: *0.01 < p < 0.05; **0.001 < p < 0.01; и ***p < 0.001.

Следует отметить, что взаимосвязь перечисленных признаков с массой 1000 зёрен слабая. В то же время высота растений положительно коррелирует с длиной подколосового междоузлия и оба этих признака взаимосвязаны с массой 1000 зёрен.

Важнейшим применением метода главных компонент (PCA) является выявление гибридов, имеющих наибольшее значение по одному или нескольким признакам [7-9]. На рисунке 3 представлены результаты математической обработки данных структурного анализа изученных гибридов и родительских форм. Из гибридных популяций, полученных реципрокным скрещиванием староместного сорта Западного Памира Сафедак ишкашимский и сортами Казахстанской селекции выделены линии, характеризующиеся урожайными показателями, превышающими исходные родительские формы.



к – Казахстанская 3; л – Лютесценс 32; с – Сафедак ишкашимский; кс – Казахстанская 3 х Сафедак ишкашимский; лс – Лютесценс 32 х Сафедак ишкашимский; ск – Сафедак ишкашимский х Казахстаснкая 3; сл – Сафедак ишкашимский х Лютесценс 32.

Рис. 4. Анализ главных компонент количественных морфологических и урожайных признаков родительских сортообразцов и гибридных линий.

Анализ по методу главных компонент (PCA) позволил определить гибридные рекомбинантные линии, выделившиеся по урожайности зерна с растения: 6 линий из комбинаций Сафедак ишкашимский и Лютесценс 32 (СЛ 13, СЛ 21, СЛ 29, ЛС 52, ЛС 52, ЛС 56) и 2 линии из гибридных комбинаций между Сафедак ишкашимский и Казахстанская 3 (СК 189 и КС 186).

В таблице 1 приведены показатели элементов урожайности выделившихся линий. По высоте растений линии ниже староместного сорта и Лютесценс 32. Все линии превышают исходные родительские формы по массе зерна с растения, однако масса 1000 зёрен невысокая. Линии имеют большое число продуктивных стеблей, что отразилось на числе зёрен с растения.

Таблица 1

Показатели элементов урожайности выделившихся линий

Линия	ВР	ЧПС	ДПМ	ДГК	ЧЗГК	ЧЗР	МЗГК	МЗР	МТС
СЛ 13	85.4	5.8	37.6	9.6	51.6	244.4	1.43	5.54	22.86
СЛ 21	79.2	10	28.4	9	38.2	278.2	1.11	6.72	26.21
СЛ 29	81	8	30	11.5	53.5	249	1.3	4.77	19.68
ЛС 50	84.4	11.4	31.6	10.2	50	346	1.35	8.08	24.14
ЛС 52	83.8	7.85	29	9.85	48.5	220.5	1.34	5.45	24.65
ЛС 56	81	7	26.4	8.2	44.2	220	1.19	5.1	23.47
СК 189	74.4	6.8	31	7.4	36.4	174.8	0.91	4.15	25.15
КС 186	81.6	5.4	32.2	8.6	40.4	123.2	1.09	3.44	27.48

Анализ состава высокомолекулярных субъединиц глютенина 8 староместных сортов яровой мягкой пшеницы из таджикского и афганского Бадахшана (Западный Памир), проведённый нами ранее, показал, что все сортообразцы не имели в составе ВМСГ субъединицу 2* (нулевая, *c* аллель локуса *Glu-A1)*, за исключением староместного сорта Сафедак ишкашимский [10].

Для всех местных сортов как таджикского, так и афганского Бадахшана была характерна аллель *b* локуса *Glu-B1,* контролирующая биосинтез *x* субъединицы 7 и *y* субъединицы 8. Этот вариант высоко ранжируется по градации Payne (1987) [11] по вкладу в оценку качества по глютенину – 3 балла.

По составу ВМСГ, контролируемых локусом *Glu-D1,* все образцы имели субъединичную пару 2+12 (аллель *a* данного локуса). Её вклад в качество оценивается по *Glu-1* quality score не очень высоко – в 2 балла.

Отмечено, что наиболее высокие качественные показатели может проявить сортообразец Сафедак ишкашимский.

На рис. 5 приведены варианты электрофоретических спектров запасных белков зёрен гибридных линий пшеницы из комбинаций староместного сорта Сафедак ишкашимский и сортов казахстанской селекции – Лютесценс 32 (а) и Казахстанская 3 (б).

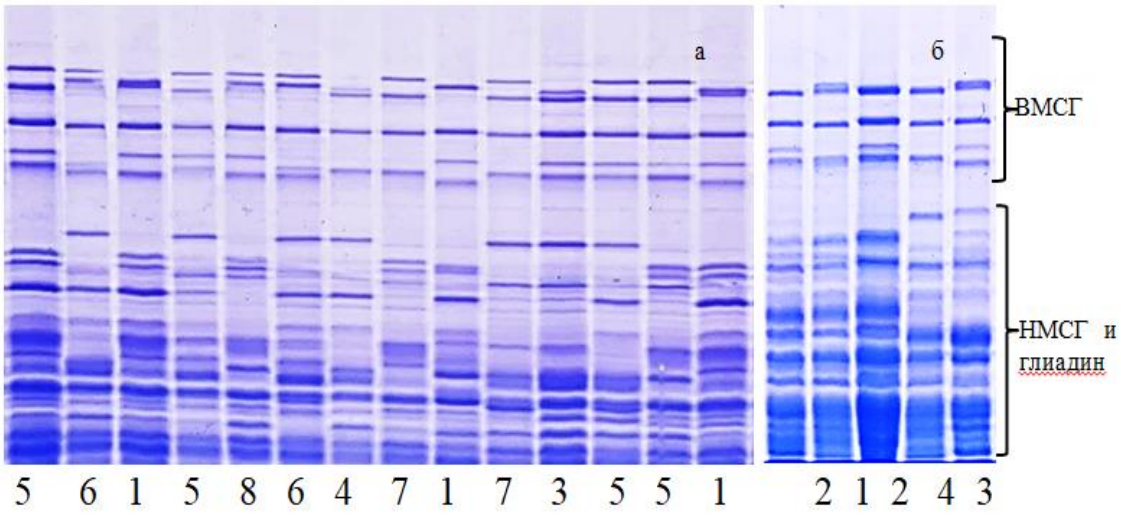


Рис. 5. Спектр запасных белков семян гибридных линий из популяции Лютесценс 32 (а) и Казахстанская 3 (б) со староместным сортом Сафедак ишкашимский.

Из реципрокных комбинаций Сафедак ишкашимский и Лютесценс 32 выявлены гибриды с 8-ю возможными вариантами состава ВМСГ (обозначены на рис. 5 цифрами), тогда как из комбинаций Сафедак ишкашимский и Казахстанская 3 - 4 возможных варианта. В таблице 2 приведено процентное содержание линий с выявленными вариантами состава ВМСГ в комбинациях Сафедак ишкашимский и Лютесценс 32 и Сафедак ишкашимский и Казахстанская 3, а также их оценка качества по глютенину (Glu -1score). Доля линий с высокой оценкой качества по глютенину составляет 29.3% среди образцов ком-

бинаций Сафедак ишкашимский и Лютесценс 32 и 51.7% среди линий комбинаций Сафедак ишкашимский и Казахстанская 3.

Из числа выделившихся линий образцы СЛ21, СЛ29 и КС 186 имели высокие баллы по Glu-1score (10 баллов).

Таблица 2

Разнообразие состава ВМСГ гибридных линий, встречаемость вариантов (%)

Варианты	Частота встречаемости, %	Локусы, ВМСГ			Glu - 1score
		Glu-A1	*Glu-B1*	*Glu-D1*	
Гибридные линии из комбинаций Сафедак ишкашимский и Лютесценс 32					
1	6.3	2*	7+8	2+12	8
2	11.4	2*	7+9	2+12	7
3	8.9	2*	7+8	5+10	10
4	17.7	2*	7+9	5+10	9
5	20.4	1	7+8	5+10	10
6	18.9	1	7+9	2+12	7
7	10.1	1	7+9	5+10	9
8	6.3	1	7+8	2+12	8
Гибридные линии из комбинаций Сафедак ишкашимский и Казахстанская 3					
1	24.1	2*	7+9	2+12	7
2	34.5	2*	7+8	5+10	10
3	24.2	2*	7+8	2+12	8
4	17.2	2*	7+9	5+10	10

Заключение

В результате полевой и лабораторной оценки гибридных линий, полученных с участием староместного сорта пшеницы Западного Памира и сортов Казахской селекции выделены ценные для селекции образцы, сочетающие высокие признаки урожайности и качества.

Благодарность: Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (Грант № AP19677334).

ЛИТЕРАТУРА

1. Хлесткина Е. К., Чухина И. Г. Генетические ресурсы растений: стратегия сохранения и использования. – Вестник Российской академии наук, 2020, №90 (6), с. 522-527.
2. Lopes M. S., El-Basyoni I., Baenziger P. S., Singh S., Royo C., Ozbek K., Vikram P. Exploiting genetic diversity from landraces in wheat breeding for adaptation to climate change. – J. of experimental botany, 2015, v. 66 (12), pp. 3477-3486.
3. Tehseen M. M., Tonk F. A., Tosun M., Istipliler D., Amri A., Sansaloni C. P., Nazari K. Exploring the Genetic Diversity and Population Structure of Wheat Landrace Population Conserved at ICARDA Genebank. – Frontiers in Genetics, 2022, v. 13. DOI:10.3389/fgene.2022.900572
4. Husenov B., Otambekova M., Morgounov A. and Muminjanov H. Wheat Landraces in farmers' Felds in Tajikistan. – National Survey, Collection, and Conservation. – Ankara: Publishe FAO, 2015, 40 p.

5. SDS-PAGE Method for Analysis of HMW Glutenins from *T. aestivum*. – Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness. Homogeneity and Stability. – Geneva: UPOV (International Union for The Protection of New Varıeties of Plants), 2017, 39 p.
6. Core_Team R: A Language and Environment for Statistical Computing; R Foundation for Statistical Computing: Vienna, Austria, 2023. Available online: https://www.R project.org. (accessed on 30 January 2025).
7. Luković K., Prodanović S., Perišić V., Milovanović M., Perišić V., Rajičić V., Zečević V. Multivariate analysis of morphological traits and the most important productive traits of wheat in extreme wet conditions. – Applied ecology and environmental research, 2020, №18 (4), pp. 5857-5871.
8. Gholizadeh A., Ghaffari M. Genotype by yield trait (GYT) biplot analysis: Anovel approach for phenotyping sunflower single crosshybrids based on multiple traits. – Food Science & Nutrition, 2023, v. 11, pp. 5928-5937.
9. Tekin İ.Ç., Tekin A., Dumlupınar Z. Evaluation of Levante × Karakılçık durum wheat advanced lines for yield related and quality traits using principal component biplot analysis. – Czech J. Genet. Plant Breed., 2024, v. 60, pp. 149-157.
10. Бабисекова Д., Мазкират Ш., Халбаева Ш., Абдуламонов К., Еспембетова А., Тукенов А., Булатова К. Белковые и молекулярные маркеры в прогнозе качества староместных сортов пшеницы Западного Памира. – Izdenister Natigeler, 2024, № 2-1 (special), pp. 34-45.
11. Payne P.I., Nightingale M.A., Krattiger A.F., Holt L.M. The relationship between HMW glutenin subunit composition and the bread-making quality of British-grown wheat varieties. – J. of the Science of Food and Agriculture, 1987, v. 40, Is. 1, pp. 51-65. doi:10.1002/jsfa.2740400108

Ш.МАЗКИРАТ, Д.И.БАБИСЕКОВА, Ш.А.ХАЛБАЕВА, К.АБДУЛАМОНОВ*,
А.Қ.АБДУЛАМОНОВ*, А.Е.ТУКЕНОВ, К.М.БУЛАТОВА

БАҲОГУЗОРИИ СЕЛЕКСИОНИИ ПОПУЛЯТСИЯҲОИ ДУРАГА ВА НАМУНАҲОИ ҶУДОШУДАИ ГАНДУМ, КИ БО ИШТИРОКИ НАВЪИ ҚАДИМАИ МАҲАЛЛИИ ПОМИРИ ҒАРБӢ ДАР ШАРОИТИ ҶАНУБУ ШАРҚИИ ҚАЗОҚИСТОН ҶУДО КАРДА ШУДААНД

Институти илмӣ-тадқиқотии кишоварзӣ ва растанипарварии Қазоқистон,
****Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,***
Институти биологии Помир ба номи Х.Юсуфбекови АМИ Тоҷикистон

Дар мақола маълумот оид ба баҳогузории унсурҳои ҳосилнокӣ ва таркиби зергурӯҳҳои баландмолекулавии глютенинҳо (УБМГ)-и донаи намунаҳои популятсияҳои дурага, ки бо иштироки навъи қадимаи маҳаллии Бадахшони Тоҷикистон Сафедаки ишкошимӣ дар шароити статсионарии ПИТ-и кишоварзӣ ва растанипарварии Қазоқистон (вилояти Алмато) ба даст оварда шудаанд, оварда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: гандум, навъи қадимаи маҳаллӣ, дурагаҳо, унсурҳои ҳосилнокӣ, таркиби УБМГ.

Sh.MAZKIRAT, D.I.BABISSEKOVA, Sh.A.KHALBAYEVA, K.ABDULAMONOV*,
A.ABDULAMONOV*, A.Ye.TUKENOV, K.M.BULATOVA

BREEDING ASSESMENT OF WHEAT HYBRID POPULATIONS AND SELECTED LINES OBTAINED WITH THE PARTICIPATION OF THE WESTERN PAMIR LANDRACE VARIETY IN THE CONDITIONS OF SOUTH-EAST KAZAKHSTAN

Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing,

****National Academy of Sciences of Tajikistan,***

****Kh.Yusufbekov Pamir Biological Institute, NAS of Tajikistan***

The article presents data on the assessment of yield elements and composition of grain high molecular weight glutenin subunits (HMSG) hybrid populations lines obtained with the participation of the landrace variety of Tajik Badakhshan – Safedak ishkashimsky in the conditions of the stationary Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing (Almaty region).

Key words: wheat, old local variety, hybrids, yield elements, composition of HMWGS.

Сведения об авторах:

Мазкират Шынар – Казахский НИИ земледелия и растениеводства, старший научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологического анализа растений. E-mail: shynarbek.mazkirat@gmail.com;

Бабисекова Диляра Искандеровна – Казахский НИИ земледелия и растениеводства, научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологического анализа растений. E-mail: janeka__88@mail.ru;

Халбаева Шолпан Айбековна – Казахский НИИ земледелия и растениеводства, научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологического анализа растений. E-mail: sholpan_2706@mail.ru;

Абдуламонов Козимамад – доктор сельскохозяйственных наук, член-корр. НАНТ, Памирский биологический институт им. Х.Ю.Юсуфбекова НАНТ, заведующий лабораторией генетики и селекции растений. E-mail: ahmad79.79@mail.ru;

Абдуламонов Ахмад Козимамадович – кандидат сельскохозяйственных наук, Памирский биологический институт им. Х.Ю.Юсуфбекова НАНТ, ведущий научный сотрудник лаборатории генетики и селекции растений. E-mail: ahmad79.79@mail.ru;

Тукенов Азамат Ержанулы – Казахский НИИ земледелия и растениеводства, старший лаборант лаборатории молекулярно-биологического анализа растений, E-mail: tukenov97@mail.ru;

Булатова Кульпаш Мансуровна – доктор биологических наук, Казахский НИИ земледелия и растениеводства, заведующая лабораторией молекулярно-биологического анализа растений. E-mail: bulatova_k@rambler.ru.

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 634.(075.8)
Специальность: 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

У.К.АЛИЕВ, Н.Х.НОРКУЛОВ, А.Ф.САЛИМЗОДА*

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ МИКРОРАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Национальная академия наук Таджикистана,
Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана,
****Таджикская академия сельскохозяйственных наук***
Поступила в редакцию 14.02.2025 г.

В статье приводятся результаты изучения приживаемости и продуктивности пробирочных растений картофеля в зависимости от сортовых особенностей. Показано, что приживаемость высаженных микрорастений картофеля в полевых условиях имеет сортовые различия: Пикассо – 89.2%; Таджикистан – 92.9%; Рашт – 87.1%; Файзабад – 93.3%. Установлено, что от репродукции пробирочных растений (in vitro) зависит продуктивность. Доказано, что наибольшее число клубней формируется при выращивании микрорастений от первого до четвёртого поколений: чем выше поколение, тем ниже продуктивность растений. Показатели количества клубней и их масса являются генетически детерминированными и взаимозависимыми признаками. Выявлено, что наибольшей продуктивностью обладает сорт Таджикистан, превосходя другие сорта, изученные в опыте.

Ключевые слова: картофель, сорт, приживаемость, клубни, микрорастения, продуктивность.

Глобальное изменение климата, приводящее к повышению температуры воздуха, засолению почвы и засухе, является основной проблемой сельского хозяйства Таджикистана, нанося огромный ущерб. Картофелеводство республики является одним из ключевых отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающей продовольственную безопасность. Одним из путей увеличения производства картофеля в Таджикистане является внедрение новых сортов отечественной селекции с высоким урожаем, полученных методом биотехнологии [1-4].

Известно, что показатель продуктивности картофеля определяется числом клубней и их массой с одного куста [2]. Эти показатели являются генетически детерминированными признаками и взаимосвязаны между собой [5]. Некоторые исследователи утверждают, что корреляция между числом клубней и урожайностью варьирует от

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.*

поколения к поколению, тогда как средняя масса и урожайность клубней имеет неоднозначную величину корреляции [6]. Другие исследователи считают, что наиболее значимой комбинацией факторов урожая может быть высокая активность фотосинтетического аппарата и длительность его функционирования, связанная с интенсивным отложением веществ растением в запасающие органы [7-8]. Ряд учёных считает, что при получении новых сортов картофеля важно подбирать растения с компактным строением куста, медленным ростом, с активным накоплением массы клубней и обладающих устойчивостью к стрессовым факторам [3].

В селекции картофеля целесообразно использовать биотехнологические методы, а в качестве объекта – новые отечественные сорта с целью выявления показателей продуктивности и устойчивости к стрессорным факторам среды. Физиолого-агрономические исследования способствуют решению ряда вопросов, таких как урожайность и адаптивность к биотическим и абиотическим факторам среды. Использование технологии *in vitro* позволяет экспериментально реализовать возможности растений для достижения высоких показателей урожайности при выведении новых сортов, что является важным в селекции культуры. Внедрение результатов нетрадиционных технологий селекции позволит увеличить производство семенного и продовольственного картофеля. Следовательно изучение особенностей новых генотипов картофеля при выращивании растений *in vitro* с целью внедрния результатов исследований в производство является актуальной задачей.

Целью настоящей работы является оценка способов выращивания оздоровленных биотехнологическими методами отечественных сортов картофеля и их продуктивности в условиях производства.

Местоположение и методология исследования

Материалом исследований служили оздоровленные отечественные сорта картофеля: Таджикистан, Файзабад и сорт Пикассо в качестве контроля. Эти сорта были получены из коллекции пробирочных растений (*in vitro*) Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана и выращены на экспериментальном участке Института.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты определения продуктивности микрорастений различных сортов картофеля – пробирочных растений, высаженных из *in vivo* показали, что продуктивность снижается при увеличении кратности черенкования (поколения) (табл. 1). Например, у сортов Файзабад и Таджикистан растения первого поколения в полевых условиях сформировали большее количество клубней. У сорта Файзабад сформировалось в среднем 7.1 шт./клубней на куст, у сорта Таджикистан – 9.5 шт./клубней на куст, а у сорта Пикассо – 6.6 шт./клубней на куст.

Наибольшее снижение продуктивности растений наблюдалось в восьмом поколении и составляло у сорта Файзабад - 6.3 шт./клубней на куст, у сорта Таджикистан - 8.8 шт./клубней на куст, а у сорта Пикассо - 6.1 шт./клубней на куст.

Таблица 1

Продуктивность пробирочных растений картофеля в зависимости от кратности пассажа (поколение)

Варианты	Сорта		
	Файзабад	Таджикистан	Пикассо
	количество клубней, шт./куст		
Исходное (пробирочное) (1^{oe} – поколение)	7.1±0.21	9.5±0.19	6.6±0.11
4^{oe} - поколение	7.8±0.14	9.3±0.15	6.7±0.14
8^{oe} - поколение	6.3±0.15	8.8±0.22	6.1±0.13
$НСР_{0.5}$	0.66	0.74	0.58
Варианты	масса клубней, г/куст		
Исходное (пробирочное) (1^{oe} – черенкование)	480±16	608±21	375±12
4^{oe} - поколение	508±17	635±23	406±17
8^{oe} - поколение	390±15	585±20	360±11
$НСР_{0.5}$	182	169	111
Варианты	урожайность, т/га		
Исходное (пробирочное) (1^{oe} – поколение)	13.5±0.15	16.6±0.14	12.1±0.10
4^{oe} - поколение	14.4±0.15	17.3±0.17	12.7±0.11
8^{oe} - поколение	11.2±0.11	13.7±0.11	10.2±0.08
$НСР_{0.5}$	1.62	1.42	1.35

Полученные результаты свидетельствуют о том, что наряду с уменьшением количества клубней на кусте, наблюдалось также снижение их массы. Если у сорта Файзабад масса клубней на 1 растение в первом поколении составляла 480 г/куст, то в восьмом поколении продуктивность снижалась до 390 г/куст. Продуктивность сорта Таджикистан в первом поколении – 608 г/куст, в восьмом – 585 г/куст, а у сорта Пикассо – 375 и 360 г/куст соответственно. Урожайность сорта Файзабад составила 13.5 т/га в первом поколении, а в восьмом поколении – 11.2 т/га. Сорт Таджикистан по сравнению с другими сортами имел большую урожайность. В первом поколении она составила 16.6 т/га, в восьмом – 13.7 т/га, а у сорта Пикассо всего 12.1 и 10.2 т/га соответственно.

Следует подчеркнуть, что у всех изученных сортов, в первом поколении микрорастений, выращенных из пробирочных, продуктивность выше по сравнению с растениями восьмого поколения.

Полученные результаты указывают на то, что от возраста исходных пробирочных растений (*in vitro*) зависит продуктивность потомства и она имеет сортовые отличия.

При использовании оздоровленных растений-регенерантов картофеля сроки производства элитного материала могут быть сокращены до 4-5 лет, по сравнению с обычным способом. Одним из показателей использования микрорастений в полевых

условиях является их приживаемость. Показатели приживаемости высаженных микрорастений картофеля в полевых условиях различались и, в зависимости от сорта, в среднем за 3 года исследований имели следующие значения: сорт Пикассо – 89.2%; Таджикистан – 92.9%; Рашт - 87.1%; Файзабад – 93.3%. Разницу можно объяснить сортовыми особенностями и различным отношением сортов к условиям выращивания (температурный режим, влажность воздуха, солнечная радиация и т. д.). Высокую приживаемость микрорастений имели сорта Таджикистан и Файзабад (табл. 2).

Таблица 2

Приживаемость микрорастений *ex vitro* по годам исследования (%)

Сорта	Варианты	Годы размножения			Среднее, %
		приживаемость, %			
		2020	2021	2022	
Пикассо	целые клубни	100	100	100	100
	микрорастения	90.7	85.2	91.7	89.2
Таджикистан	целые клубни	100	100	100	100
	микрорастения	93.7	90.8	94.7	92.9
Рашт	целые клубни	100	100	100	100
	микрорастения	79.2	91.5	90.4	87.1
Файзабад	целые клубни	100	100	100	100
	микрорастения	-	93	94.4	93.3

Данные продуктивности сортов, изученных в наших исследованиях, свидетельствуют о зависимости этого показателя от сортовых особенностей исходного материала (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность пробирочных растений *ex vitro* в зависимости от года выращивания пробирочных растений

Сорта	Годы размножения								
	%	кол-во клубней, шт./раст.				масса клубней, г/раст.			
		2020	2021	2022	Среднее	2020	2021	2022	среднее
Пикассо	целые клубни	6.9	7.5	7.2	7.2	620	690	650	653
	микрорастения	6.6	7.9	6.9	7.3	270	310	320	300
Таджикистан	целые клубни	8.5	8.9	9.3	8.9	920	960	940	907
	микрорастения	10.5	9.8	11.4	10.5	340	370	410	373
Рашт	целые клубни	7.6	8.3	8.6	8.1	770	790	880	796
	микрорастения	8.8	10.3	9.7	9.6	300	350	360	337
Файзабад	целые клубни	7.5	6.2	8.9	7.5	550	610	640	600
	микрорастения	8.5	9.1	8.6	8.7	310	370	350	343

Наши наблюдения показали, что сорта Таджикистан и Рашт отличаются от других сортов многоклубневостью. Количество клубней на растении (куст), полученных в варианте от целого клубня у сорта Пикассо в среднем за три года составляло 7.2 шт.; из микрорастений – 7.3 шт.; у сорта Таджикистан – 8.9 и 10.5 шт.; у сорта Рашт – 8.1 и 9.6 шт.; у сорта Файзабад – 7.5 и 8.7 шт. соответственно. Количество клубней у сорта Пикассо было

примерно одинаково в обоих вариантах. Растения сорта Таджикистан, Рашт и Файзабад в варианте микрорастений формировали больше клубней, чем в варианте целых клубней.

На формирование массы клубня основное влияние оказывал способ размножения. Независимо от сорта, масса клубня в вариантах при посадке целых клубней более чем в 2 в раза выше, чем в вариантах использования микрорастений. У сорта Пикассо масса клубней с одного растения, выращенного из целых клубней, в среднем за 3 года составляла 653 г/куст, а из микрорастений – 300 г/куст; у сорта Таджикистан – 907 и 373 г/куст соответственно; у сорта Рашт – 796 и 373 г/куст; у сорта Файзабад соответственно 600 и 343 г/куст. По количеству и массе клубней сорт Таджикистан имел превосходство при выращивании как из целых клубней, так и из микрорастений.

Исследования показали, что продуктивность растений (количество клубней на куст), выращенных из микрорастений, вследствие длительности вегетационного периода была выше, чем при использовании целых клубней, что является одним из важных способов выращивания оздоровленного материала, который можно использовать в элитном семеноводстве.

Данные табл. 4 показывают, что вегетационный период в контрольном варианте более короткий, чем в опытном (пробирочные растения).

Таблица 4

Продолжительность вегетационного периода растений картофеля, дни

Сорта	Варианты	Период от всходов до массового цветения			
		2020	2021	2022	среднее за 3 года
		дни	дни	дни	дни
Пикассо	целые клубни	79	77	79	78
	микроклубни из рассады	82	79	81	81
	пробирочные растения	89	87	89	88
Таджикистан	целые клубни	88	85	87	87
	микроклубни из рассады	93	91	94	93
	пробирочные растения	98	95	97	97
Файзабад	целые клубни	81	78	79	79
	микроклубни из рассады	83	53	50	88
	пробирочные растения	95	93	96	94

Необходимо отметить, что вегетационный период растений в нашем эксперименте, на высоте 850 м над ур. м. (Гиссарская долина, г. Душанбе) у изученных сортов неодинаков. Наибольший вегетационный период наблюдался у сорта Таджикистан в контрольном варианте и составил 87 дней, а у пробирочных растений – 97 дней. Такая тенденция характерна для всех испытанных сортов.

У сорта Файзабад вегетационный период в опытном варианте составил 88 дней, а в контрольном – 79 дней. Несколько меньше вегетационный период наблюдался у сорта Пикассо: контроль – 78 дней, опытный вариант – 81 день.

Таким образом, по вегетационному периоду изученные сорта (Пикассо, Таджикистан, Рашт и Файзабад) показали себя в условиях Гиссарской долины как среднеранние.

Анализ полученных результатов свидетельствует о наличии связи между кратностью поколений пробирочных растений *in vitro* и количеством клубней на куст в условиях *ex vitro.*

При выращивании микрорастений образуется меньшее количество стеблей (от 2 до 2.4 шт.) по сравнению с растениями, полученными из целых клубней (табл. 4). На формирование массы клубней основное влияние оказывал способ размножения. Масса клубней, сформировавшихся на микрорастениях, в 1.5 раза меньше, чем масса клубней на кустах, выросших из целых клубней. Наблюдалась корреляция между количеством стеблей у растений и массой клубней.

Таким образом, для получения элитного семенного материала картофеля предлагается использовать микрорастения, выращенные в условиях *in vitro*, что обеспечивает сокращение цикла получения элитного семенного материала в 2-3 раза.

Полученные нами данные доказывают, что увеличение числа клубней с одного растения наблюдается при использовании микрорастений от первого до четвёртого поколения. Чем выше поколение, тем ниже продуктивность растений. Можно констатировать, что показатели количества клубней и их массы являются генетически детерминированными признаками и зависят друг от друга. Анализ результатов исследований показал, что среди изученных сортов наиболее высокой урожайностью обладал сорт Таджикистан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев У.К., Назарова Н.Н., Салимов А.Ф. Биотехнология растений. – Душанбе, 2015, 73 с.
2. Бобохонов Р.С., Неъматуллоев З.С., Сабуров С.И., Низомов К.А., Рахимов О.А. Изменчивость количественных признаков генотипов картофеля в зависимости от зоны возделывания. – Матлы межд. конф. «Использование инновационной технологии в сельском хозяйстве», 2022, с. 188-194.
3. Трофимец Л.Н. Биотехнология в картофелеводстве. – М., 1989, 45 с.
4. Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. – М.: Высшая школа, 2006, 743 с.
5. Бутенко Р.Г. Технология *in vitro* в сельском хозяйстве. – Сельскохозяйственная биология, 1983, №5, с. 3-7.
6. Ахмедов Т.А., Алиев К., Партоев К., Каримов Б., Анварова М., Карло К. О результатах селекции картофеля с учёными международного центра картофелеводства (ПЕРУ). 2022, с. 196-202.
7. Алиев К. Биотехнология растений: клеточно-молекулярные основы. – Душанбе: Ирфон, 2012, 173 с.
8. Мокроносов А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза. – М.: Наука, 1981, 166 с.

У.Қ.АЛИЕВ, Н.Х.НОРҚУЛОВ, А.Ф.САЛИМЗОДА*

БАҲОДИҲИИ ҲОСИЛНОКИИ МИКРОРАСТАНИҲОИ КАРТОШКА ДАР ШАРОИТИ САҲРОӢ

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

Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши сатҳи зиндамонӣ ва ҳосилнокии растаниҳои найчашишагӣ (пробиркавӣ) вобаста ба хусусиятҳои навъӣ оварда шудаанд. Муайян карда шуд, ки дараҷаи зиндамондании микрорастаниҳои картошкаи дар шароити саҳро шинондашуда вобаста ба навъҳо гуногун аст: Пикассо – 89.2%; Тоҷикистон – 92.9%; Рашт – 87.1%; Файзобод – 93.3%. Мукаррар карда шуд, ки аз репродусияи (такрористеҳсолкунӣ) растаниҳои найчашишагӣ (*in vitro*), ҳосилнокӣ вобастаги дорад. Исбот шудааст, ки миқдори зиёди лӯндаҳо ҳангоми парвариши микрорастанҳо аз наслҳои якум то чорум ба вуҷуд меоянд: бо болоравии насл ҳосилнокии растаниҳо низ паст мегардад. Нишондиҳандаҳои миқдори лӯндаҳо ва вазни онҳо аз ҷиҳати генетикӣ муайян ва бо нишонаҳои онҳо алоқаманди зич доранд. Муайян карда шуд, ки навъи Тоҷикистон аз дигар навъҳои дар таҷриба омӯхташуда пеш гузашта, хосилнокии баланд дорад.

Калимаҳои калидӣ: картошка, навъ, сатҳи зиндамонӣ, бехмева, микрорастаниҳо, ҳосилнокӣ.

U.K.ALIEV, N.Kh.NORKULOV, A.F.SALIMZODA*

ASSESSMENT OF PRODUCTIVITY OF POTATO MICROPLANTS IN THE FIELD

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

The article presents the results of studying the survival rate and productivity of test-tube plants depending on varietal characteristics. It is shown that the survival rate of planted potato microplants in the field was different by variety: Picasso - 89.2%; Tajikistan - 92.9%; Rasht - 87.1%; Faizabad - 93.3%. It was found that productivity depends on the reproduction of test-tube plants (in vitro). It is proven that the greatest number of tubers is formed when growing microplants from the first to the fourth generation: the higher the generation, the lower the productivity of the plants. The indicators of the number of tubers and their weight are genetically determined and interdependent traits. It was revealed that the Tajikistan variety has the highest productivity, surpassing other varieties studied in the experiment.

Key words: potato, variety, survival rate, tubers, micro-plants, productivity.

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;

Салимзода Амонулло Файзулло – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент ТАСХН, президент ТАСХН. E-mail: a.faizullozoda@mail.ru

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО

УДК 633.491:630*232.1
Специальность: 4.1.2. Селекция и семеноводство

К.Ф.ФАЙЗУЛЛОЗОДА, Б.Р.РАСУЛЗОДА

ИНТИХОБИ ФАРДӢ ДАР ТУХМИПАРВАРИИ КАРТОШКА

Донишгоҳи давлатии Данғара

Ба нашрия ворид шуд 12.01.2025 с.

Дар мақола натиҷаи таҷрибаҳои саҳроӣ оид ба интихоби растаниҳо аз рӯйи миқдори лӯндаҳои стандартӣ (бо қутри 30-70 мм) дар растанӣ дар навъҳои картошкаи Пикассо, Ред Скарлет ва Алладин, ки дар шароити ноҳияи Кӯҳистони Мастчоҳ дар баландии 2320 м аз сатҳи баҳр баррасӣ гардидааст. Интихоби фардӣ аз рӯйи 5-10 лӯндаи стандартӣ дар як растанӣ дар навъҳои Пикассо ва Алладин ва аз рӯйи 4-8 лӯнда дар навъи Ред Скарлет мувофиқ мебошад. Баромади тухмии стандартӣ аз миқдори умумии лӯндаҳои як растанӣ дар навъи Пикассо аз 66.74 то 83.82%, дар навъи Ред Скарлет аз 78.19 то 90.4% ва дар навъи Алладин аз 65.4 то 83.3%-ро ташкил медиҳад.

Калидвожаҳо: картошка, Пикассо, Ред Скарлет, Алладин, интихоб, миқдори лӯндаҳо, баромади тухмии стандартӣ.

Тамоми усулҳои ба селексия ва тухмипарварии картошка вобастаро шартан ба ду гурӯҳ ҷудо мекунанд: якум усули классикӣ, ки то ҳол дар тамоми хоҷагиҳо васеъ истифода бурда мешавад ва дуюм усули муосир, ки дар заминаи озмоишгоҳҳои илмӣ-таҳқиқиқотӣ ва бо истифодаи таҷҳизот ва технологияи махсус иҷро карда мешавад.

Ба усулҳои классикии селексия ва тухмипарварии картошка интихоби навъу шаклҳои бештар мувофиқ ва зиёдкунии онҳо барои гирифтани насли солим, ки аз марҳилаи аввали интихоб то ба вуҷуд овардани навъи устувор қариб 6-8 солро дар бар мегирад.

Дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон дар асоси омӯзиши усулҳои селексияи муқаррарӣ ва биотехнологияи муосир олимони тоҷик тавонистаанд, ки тайи солҳои охир чандин навъҳои серҳосили картошкаро ба даст оварда, дар истеҳсолот ҷорӣ намоянд [1-3].

Аксари кулли навъҳои имрӯзаи картошка ба туфайли усули классикии селексия ба вуҷуд оварда шудаанд. Тавассути истифодаи усулҳои муосир, ки бевосита ба биотехнология [4, 5], генетика ва биологияи молекулавӣ робита доранд, давомнокии давраи

Суроға барои мукотиба: *Файзуллозода Камол Файзулло. 735320, Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилояти Хатлон, ш. Данғара, кӯч. Марказӣ, 25. E-mail: b.rasulov@mail.ru.*

корҳои селексионӣ ва ба даст овардани навъҳои нави картошкаро ду чанд кӯтоҳ мегардонад [2, 6].

Корҳои селексионӣ инчунин дар сатҳи ген, бо истифодаи КДН дар бахши агробиотехнологияи муосир аз тарафи генетикон ва селексионерон пеш бурда мешаванд [7].

Дар тухмипарварии картошка парвариши минилӯндаҳо дар асоси истифодаи маводи солимгардонидашуда дар муҳити *in vitro* усули муосир мебошад. Афзоиши микроклонӣ ва парвариши растаниҳо дар муҳити *in vitro* яке аз усулҳои асосии муосир дар тухмипарварии картошка ба ҳисоб меравад. Ба воситаи зиёдкунии такрории растаниҳо дар *in vitro* дар муддати кӯтоҳ чандин ҳазор растаниро парвариш кардан мумкин аст, ки фосилаи вақтро барои истеҳсоли маводи тухмӣ хеле кӯтоҳ мекунад [8, 9].

Мақсади таҳқиқоти мазкур аз омӯзиши таъсири интихоби фардӣ дар қитъаи парвариши навъҳои картошка, ба маҳсулнокии растаниҳо дар шароити ноҳияи Кӯҳистони Мастчоҳ вобаста ба тухмипарварӣ иборат аст.

Мавод ва усулҳои таҳқиқот

Ба сифати маводи омӯзишӣ тухмии навъҳои картошкаи Пикассо, Ред Скарлетва Алладин, ки маҳсули селексияи Ҳолланд мебошанд, истифода шуданд. Парвариши картошка солҳои 2022-2024 дар деҳаи Истошони ноҳияи Кӯҳистони Мастчоҳ, дар баландии 2320 м аз сатҳи баҳр дар заминҳои куҳна обёришаванда гузаронида шуд. Интихоби фардии растаниҳо аз рӯйи миқдори лӯндаҳои қутрашон 30-70 мм соли аввали таҷрибаҳо гузаронида шуд. Таҷрибаҳои саҳроӣ мувофиқи дастури Б.А.Доспехов [10] гузошта шуда, таҳлили оморӣ дар асоси тавсияҳои ин манбаъ гузаронида шуд.

Натиҷаи таҳқиқот ва баррасии он

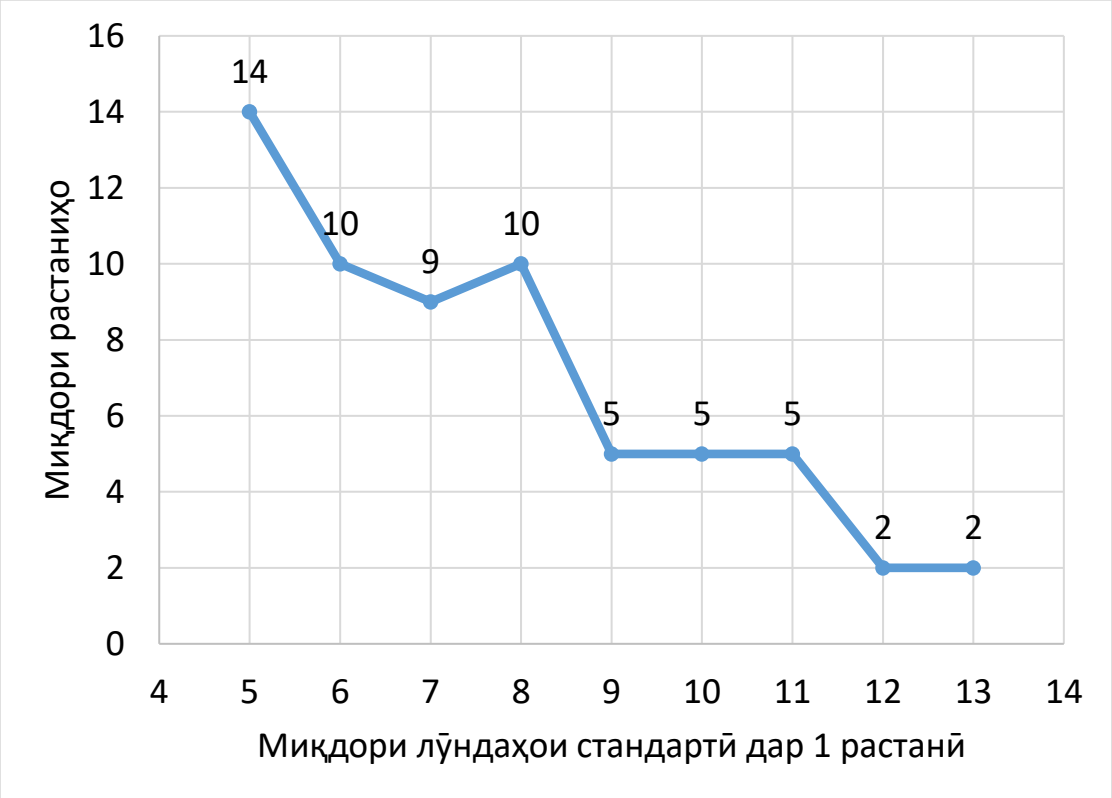
Маҳсулнокии картошка аз таъсири муштараки шароити хоку иқлими минтақа ва маҷмӯи хосиятҳои морфологию физиологии навъҳои парваришёбанда вобастагии зиёд дорад. Натиҷаи таҷрибаҳо нишон медиҳад, ки аз рӯйи нишондиҳандаҳои омории сесолаи таҷрибаҳои саҳроӣ, аломатҳои маҳсулнокии картошкаро вобаста ба хусусиятҳои селексионию генетикӣ ба ду гурӯҳ ҷудо кардан мувофиқи мақсад мебошад: аломатҳое, ки аз ҷиҳати генетикӣ бештар устуворанд ва дар раванди такрористеҳсолкунӣ камтар тағйир меёбанд: баландии поя, миқдори навдаҳои як растанӣ, вазни рӯйизаминии растаниҳо ва миқдори лӯндаҳои андозаашон калон (зиёда аз 30 мм); аломатҳое, ки бо таъсири шароити иқлим ва технологияи парвариш тағйир меёбанд: миқдори умумии лӯндаҳо ва вазни онҳо, миқдори лӯндаҳои хурд аз 30 мм, миқдори лӯндаҳои калон аз 70 мм.

Дар низоми тухмипарварии картошка аломатҳои гурӯҳи якум нақши асосӣ доранд. Миқдори лӯндаҳои стандартии як растанӣ аломати хеле муҳим ба ҳисоб рафта, дар рафти таҷрибаҳои таҳқиқотӣ аз соли аввал интихоб тибқи ин аломат гузаронида шуд. Дар ҷадвали 1 баромади лӯндаҳои стандартӣ аз 1 растанӣ дар соли аввали таҷрибаҳо барои навъи Пикассо низ оварда шудааст.

Навъи Пикассо мувофиқи тавсифи бунёдгузори он қобилияти баланди лӯндапайдокунӣ (то 19 адад дар 1 растанӣ) ва иқтидори баланди ҳосилнокӣ (193-320 с/га) мебошад [https://kartofan.org/category/sorta].

Тавре, ки аз ҷадвали 1 дида мешавад, аз шумораи умумии растаниҳои таҳлилгардида (n=62) растаниҳои дорои 5 лӯндаи стандартӣ ба 14 адад, 6 лӯнда – 10 адад, 7 лӯнда – 9 адад, 8 лӯнда – 10 растанӣ, 9, 10 ва 11 лӯнда – 5 тогӣ растанӣ, 12 ва 13 лӯнда – 2 тогӣ растанӣ ба ҳисоб гирифта шудааст (расми 1). Ҳамин тавр, интихоби растаниҳо аз рӯйи 5-10 лӯндаи стандартӣ барои тухмипарварӣ устувории бештари онҳоро нишон медиҳад.

Натиҷаи таҷрибаҳои саҳроӣ нишон медиҳад, ки фоизи баромади лӯндаҳои стандартӣ (диаметр 30-70 мм) аз миқдори умумии онҳо дар линияҳои интихобгардида ба ҳисоби миёна аз 53.74 то 83.82% мебошад. Бо зиёд шудани миқдори умумии лӯндаҳо дар як растанӣ ин нишондиҳанда нисбатан кам мешавад. Линияҳои аз рӯйи миқдори лӯндаҳои стандартии як растанӣ интихобгардида дар навъи Пикассо ба 9 гурӯҳ ҷудо карда мешаванд (ҷадв. 1).



Расми 1. Баромади лӯндаҳои стандартӣ аз як растании картошкаи навъи Пикассо (соли 2022).

Тавре ки аз ҷадв. 1 дида мешавад, таносуби миқдори умумии лӯндаҳои як растанӣ ва миқдори лӯндаҳои стандартӣ дар гурӯҳҳои интихобгардида бо ҳамдигар вобастагии мусбӣ дорад. Дар ин гурӯҳҳо миқдори умумии лӯндаҳо ба ҳисоби миёна 7-15 адад,

миқдори лӯндаҳои стандартӣ бошад, 5-12 ададро дар як растанӣ ташкил медиҳад. Баромади тухмии стандартӣ аз миқдори умумии лӯндаҳои як растанӣ ба 53.74-83.82% баробар аст, ки дар маҷмуъ нишондиҳандаи қаноатбахш ба ҳисоб меравад.

Ҷадвали 1

Баромади тухмӣ дар картошкаи навъи Пикассо вобаста ба миқдори лӯндаҳои стандартии як растанӣ

Гурӯҳ	Миқдори лӯндаҳои як растанӣ		Баромади миқдори тухмии стандартӣ, %	Вазни лӯндаҳои як растанӣ, кг		Баромади вазнии тухмии стандартӣ, %
	ҳамагӣ	стандартӣ (30-70 мм)		ҳамагӣ	стандартӣ (30-70 мм)	
	7	5	73.10	1.39	0.95	68.65
	7	6	83.82	1.46	1.24	85.05
	11	7	65.12	1.38	1.08	78.26
	11	8	75.26	1.95	1.64	83.85
	19	9	53.74	1.58	1.35	85.71
	14	10	74.16	1.80	1.50	83.33
	17	11	66.74	2.03	1.76	86.67
	15	12	80.35	1.85	1.80	97.17

Вазни лӯндаҳои як растанӣ дар гурӯҳҳои интихобгардида ба ҳисоби миёна 1.38-2.03 кг мебошад, ки аз ин ҳисоб 0.95-1.80 кг картошкаи тухмӣ мебошад. Таносуби баромади тухмии стандартӣ аз як растанӣ бо ҳисоби вазн ба 68.65-97.17% баробар аст, ки нишондиҳандаи муҳим ба ҳисоб меравад. Аз натиҷаи таҳлили баромади тухмии стандартӣ дар линияҳои интихобгардида бо ҳисоби миқдор ва вазни лӯндаҳо чунин хулоса бароварда мешавад, ки дар навъи Пикассо маҳсулнокии линияҳои интихобгардида пурра ба талабот ҷавобгӯ мебошад. Ҳамин тавр, интихоб аз рӯйи миқдори лӯндаҳо дар доираи 5-10 адад самаранок буда, баромади бештари тухмии стандартиро ташкил медиҳад.

Аз натиҷаи таҷрибаҳо бармеояд, ки таносуби мусбӣ миёни миқдор ва вазни лӯндаҳои як растанӣ на дар ҳама ҳолат ҷой дорад ва он аз таъсири омилҳои муҳит ва агротехникаи парвариш вобастагии бештар дорад. Интихоби растаниҳо вобаста ба баромади тухмии стандартӣ аз рӯйи вазни он дар ҳудуди 5-10 лӯнда дар як растанӣ натиҷабахш мебошад.

Дар навъи Ред Скарлет зуддӣ ё такроршавии растаниҳо бо миқдори аз 60 растанӣ чунин аст: дорои 4 лӯндаи стандартӣ ба 20 адад, 5 лӯнда – 16 растанӣ, 6 лӯнда – 7 растанӣ, 7 лӯнда – 6 растанӣ, 8 лӯнда – 4, 9 лӯнда – 3, 10 лӯнда – 2, 11 ва 12 лӯнда 1-тогӣ растанӣ (расми 2). Сабаби интихоби растаниҳоро аз 4 лӯндаи стандартӣ оғоз кардан дар он аст, ки вобаста ба хусусияти тезпазакиаш навъи Ред Скарлет лӯндабандии зиёдро дар як растанӣ надорад ва бештари растаниҳо дорои 4 ва 5 лӯндаи стандартӣ мебошанд, ки зуддии он мутаносибан ба 20 (33.3%) ва 16 (26.7%) баробар аст.

Расми 2. Баромади тухмии стандартӣ аз як растании картошка дар навъи Ред Скарлет.

Дар навъи Ред Скарлет миқдори умумии лӯндаҳо ба ҳисоби миёна дар линияҳои интихобгардида аз 5 то 12 ададро дар як растанӣ ташкил медиҳад, ки аз ин ҳисоб 4-10 адад лӯндаҳои стандартӣ мебошанд. Баромади лӯндаҳои стандартӣ аз миқдори умумии лӯндаҳои як растанӣ ба 73.3-90.40% баробар аст, назар ба нишондиҳандаҳои навъи Пикассо баландтар мебошад. Ин нишон медиҳад, ки пайдоиши лӯндаҳо дар навъи тезпази Ред Скарлет аз ҷиҳати генетикӣ идорашаванда аст ва дар доираи иқтидори генетикии навъ бошад тағйир меёбад (ҷадв. 2).

Ҷадвали 2

Баромади тухмии стандартӣ дар картошкаи навъи Ред Скарлет вобаста ба миқдори лӯндаҳои стандартии як растанӣ

Гурӯҳ	Миқдори лӯндаҳои як растанӣ		Баромади миқдори тухмии стандартӣ, %	Вазни лӯндаҳои як растанӣ, кг		Баромади вазнии тухмии стандартӣ, %
	ҳамагӣ	стандартӣ (30-70 мм)		ҳамагӣ	стандартӣ (30-70 мм)	
	5	4	79.89	1.14	0.92	80.92
	6	5	88.12	1.15	1.10	95.42
	8	6	78.19	1.64	1.40	84.93
	8	7	86.72	1.42	1.28	90.48
	9	8	90.40	1.38	1.37	99.46
	12	9	83.33	1.49	1.43	95.98
	13	10	83.35	2.24	1.88	83.89

Баромади тухмии стандартӣ аз як растанӣ бо ҳисоби вазн дар линияҳои интихобгардида ба 0.92-1.88 кг баробар аст, ки дар таносуб ба 80.92-99.46% баробар аст.

Дар навъи Ред Скарлет баромади тухмии стандартӣ аз рӯйи миқдори лӯндаҳои як растанӣ дар 5 гурӯҳи аввал афзоишёбанда буда, сипас тадриҷан то 83.3% коҳиш меёбад.

Натиҷаи таҳлили омории зуддии ҳосилшавии лӯндаҳои стандартӣ дар як растанӣ нишон медиҳад, ки дар навъи Алладин низ коҳишёбии миқдори фардҳо бо зиёд шудани миқдори лӯндаҳои як растанӣ дида мешавад. Дараҷаи тағйирёбии зуддӣ аз 5 то 8 лӯндаи стандартӣ дар як растанӣ каме устуворӣ дорад, вале ҳангоми гузариш ба 9 лӯнда дар як растанӣ яку якбора кам шуда, дар ҳадди 2-3 растанӣ қарор мегирад (расми 3).

Дар навъи Алладин линияҳои интихобгардида ба 7 гурӯҳ ҷудо карда шуданд, ки миқдори лӯндаҳои стандартии онҳо аз 5 то 11 адад дар як растанӣ, миқдори умумии лӯндаҳо бошад ба ҳисоби миёна 7-15 ададро ташкил медиҳад (ҷадв. 3). Тавре ки дида мешавад, баромади тухмии стандартӣ аз рӯйи нишондодаи миқдорӣ ба 65.4-83.3% баробар аст, ки дар муқоиса бо навъҳои Пикассо ва Ред Скарлет камтар мебошад.

Расми 3. Баромади тухмии стандартӣ аз як растании картошка дар навъи Алладин.

Ҷадвали 3

Баромади тухмии стандартӣ дар картошкаи навъи Алладин вобаста ба миқдори лӯндаҳои стандартии як растанӣ

Гурӯҳ	Миқдори лӯндаҳои як растанӣ		Баромади миқдори тухмии стандартӣ, %	Вазни лӯндаҳои як растанӣ, кг		Баромади вазнии тухмии стандартӣ, %
	ҳамагӣ	стандартӣ (30-70 мм)		ҳамагӣ	стандартӣ (30-70 мм)	
	7	5	73.0	1.14	0.92	80.70
	9	6	65.4	1.15	1.10	95.65
	10	7	67.8	1.64	1.40	85.37
	10	8	77.4	1.42	1.28	90.14
	12	9	73.0	1.38	1.37	99.28
	12	10	83.3	1.49	1.43	95.97
	15	11	73.3	2.24	1.48	66.07

Вазни умумии лӯндаҳои як растанӣ бошад дар дохили линияҳои интихобшуда аз 1.14 то 2.28 кг буда, вазни лӯндаҳои стандартӣ аз 0.92 то 1.86 кг мебошад. Тавре, ки дида мешавад, нишондиҳандаҳои фоизи баромади тухмии стандартӣ аз рӯйи миқдор ва вазни онҳо дар доираи 5-10 лӯндаи стандартӣ афзоянда буда, бо гузариш ба линияҳои миқдори лӯндаҳояшон бештар ба камшавӣ майл дорад.

Хулоса

Интихоб дар дохили популятсияи навъҳои картошка аз рӯйи миқдори лӯндаҳои стандартии як растанӣ, усули самарабахш ба шумор меравад. Интихоби лӯндаҳои стандартӣ (муқаррарӣ) дар навъи тезпази картошкаи Ред Скарлет ба миқдори 4-8 лӯнда, дар навъҳои дерпази Пикассо ва Алладин бошад, ба миқдори 5-10 лӯнда дар як растанӣ ба мақсад мувофиқ мебошад. Дар сурати интихоби растаниҳо, бо миқдори лӯндаҳои стандартии як ниҳол, аз 4 то 10 лӯнда, маҳсулнокии растаниҳо ва баромади тухмии стандартӣ дар солҳои оянда зиёд гашта, самаранокии истеҳсоли картошкаи тухмӣ баланд мегардад.

РӮЙХАТИ АДАБИЁТ

1. Алиев К. Биотехнология растений: клеточно-молекулярные основы. – Душанбе, 2012, 173 с.
2. Партоев К., Меликов К., Каримов И. Изучение сортообразцов картофеля в условиях Таджикистана. – Мат-лы IV международной научно-практ. конф. «Проблемы устойчивости биоресурсов: теория и практика», Оренбург, 2103, с. 194-197.
3. Каримов Б.К., Ахмедов Т.А., Мукимов Т. Вредители и болезни картофеля. – Душанбе, 1999, 55 с.
4. Чусова Н.С., Пугачева Г.М., Субботина Н.С., Мазаева Ю.В. Выращивание миниклубней картофеля в горшечной культуре. – Вестник Мичуринского гос. аграрного ун-та, 2021, № 3 (66), с. 48-53.
5. Папихин Р.В., Пугачёва Г.М., Муратова С.А., Мазаева Ю.В., Никонов К.Е. Основные исследования и практическое применение методов биотехнологии в картофелеводстве. – Наука и образование, 2021, т. 4, №1, с. 88.
6. Давлятназарова З.Б. Активность рибулозо-1,5-бисфосфаткарбоксилазы и синтез белков у регенерантов картофеля при действии экстремальных факторов: Автореф. дисс. ...к.б.н. – Душанбе, 1996, 23 с.
7. Кильчевский А., Сычёва Е. Современные генетические методы в селекции растений. – Наука и инновации. Серия: Селекция культурных растений, 2010, № 7 (89), с. 10-13.
8. Мазаева Ю.В., Папихин Р.В., Пугачева Г.М., Никонов К.Е., Ревенко В.В. Влияние цеолитсодержащего минерального комплекса «Доктор Грунт» на рост и развитие растений картофеля. – Агробиотехнологиия. – М., 2021, с. 1179-1183.
9. Мазаева Ю.В. Картофелеводство в системе АПК России: генезис, анализ современного состояния, перспективы. – Наука и образование, 2021, т. 4. №2.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985, 351 с.

К.Ф.ФАЙЗУЛЛОЗОДА, Б.Р.РАСУЛЗОДА

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ОТБОР В СЕМЕНОВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЯ

Дангаринский государственный университет

В статье рассматриваются результаты отбора семенного картофеля по числу стандартных клубней (диамер 30-70 мм) одного растения у сортов Пикассо, Ред Скарлет и Алладин в условиях района Кухистони Мастчох на высоте 2320 м над ур. м. Уставнолена эффективность индивидуального отбора по 5-10 стандартных клубней с одного растения у сортов Пикассо и Алладин, а по 4-8 клубней у сорта Ред Скарлет. Выход семенного материала при этом варьирует от 66.74 до 83.82% у сорта Пикассо, от 78.19 до 90.4% у сорта Ред Скарлет, от 65.4 до 83.3% у сорта Алладин.

Ключевые слова: картофель, Пикассо, Ред Скарлет, Алладин, отбор, число клубней, выход семенных клубней.

K.F.FAYZULLOZODA, B.R.RASULZODA

INDIVIDUAL SELECTION IN POTATO SEED PRODUCTION

Dangara State University

The article considers the results of seed potato selection by the number of standard tubers (diameter 30-70 mm) per plant in the Picasso, Red Scarlet and Aladdin varieties in the conditions of the Kuhistoni Mastchokh region at an altitude of 2320 m above sea level. The efficiency of individual selection of 5-10 standard tubers per plant in the Picasso and Aladdin varieties, and 4-8 tubers in the Red Scarlet variety is established. The yield of seed material varies from 66.74 to 83.82% for the Picasso variety, from 78.19 to 90.4% for the Red Scarlet variety, from 65.4 to 83.3% for the Aladdin variety.

Key words: potato, Picasso, Red Scarlet, Aladdin, selection, number of tubers, yield of seed tubers.

Сведения об авторах:

Файзуллозода Камол Файзулло – Дангаринский государственный университет, ассистент кафедры биологии и биотехнологии;

Расулзода Бахтиёр Рахмонберди – кандидат сельхозяйственных наук, Дангаринский государственный университет, доцент, заведующий кафедрой агротехнологии. E-mail: b.rasulov@mail.ru

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:616.002.5-07/981.42:637.07/636.2 (575.3)
Специальность: 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных

Р.М.ШАРИПОВ, С.А.РАСУЛОВ, М.И.ИСКАНДАРОВ*, С.М.КОСИМОВ

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ И СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ МОЛОКА КОРОВ НА БРУЦЕЛЛЁЗ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Институт ветеринарной медицины
Таджикской академии сельскохозяйственных наук,
****Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И.Скрябина и Я.Р.Коваленко»***
Российской академии наук»

Поступила в редакцию 04.10. 2024 г.

Статья содержит материалы по исследованию молока крупного рогатого скота на бруцеллёз с использованием традиционных и современных методик. При исследовании молока в КР, РБП и ЕЦА с добавлением 6.8% раствора гидрокарбоната натрия, было выявлено 38 положительных проб, которые дополнительно были исследованы бактериологическим методом. При бактериологическом исследовании с использованием питательной среды – сывороточно-декстрозный агар (СДА), инфицированность положительно реагирующих проб была установлена у 81.57%, а на высокоселективной питательной среде Farell I.D. с добавлением антибиотиков — 63.15%. Для подтверждения этих данных были проведены дополнительные исследования: метод РА на стекле, биопроба на лабораторных животных и выборочное исследование методом ПЦР в реальном времени.

Ключевые слова: диагностика, бактериологический, биологический, ПЦР, молоко, кольцевая реакция, бруцеллёз, крупный рогатый скот.

Бруцеллёз крупного рогатого скота имеет последствия для животноводства из-за абортов, бесплодия, преждевременных родов и снижения производства молока у самок, а также орхита и эпидидимита у самцов.

Несмотря на усилия ветеринарных служб по контролю бруцеллёза, болезнь преобладает среди молочного скота и людей и представляет опасность для общественного здравоохранения в мире [1]. Бруцеллёз является высоко контагиозным, зоонозным и эндемичным заболеванием сельскохозяйственных животных и людей в местностях, где он

Адрес для корреспонденции: *Расулов Сунатулло Абдурасулович. 734005, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Кахарова, 43, Институт ветеринарной медицины ТАСХН. E-mail: isojonmusojon@mail.ru.*

был зарегистрирован у крупного рогатого скота, буйволов, овец, коз и верблюдов и был выделен от собак как хозяев-носителей [2]. Бруцеллёз вызывается грамотрицательными коккобациллами рода *Brucella*, передается от инфицированного животного человеку через употребление зараженных молочных продуктов [3] и был определён как одно из самых значительных забытых зоонозных заболеваний в мире [4]. *Brucella melitensis* считается наиболее вирулентным видом для человека [5].

Диагностика бруцеллёза часто проводится с помощью серологических анализов, которые используются как более быстрые и менее дорогие диагностические инструменты. Однако серологические тесты имеют много ограничений относительно специфичности и чувствительности, особенно у животных [6].

Золотым стандартом диагностики бруцеллёза по-прежнему является изоляция подозрительных бактериальных колоний из тканей хозяина, молока или вагинальных выделений с последующей бактериологической идентификацией [7]. Однако этот метод очень трудоёмкий и занимает много времени. Полимеразная цепная реакция является быстрым и надёжным диагностическим методом, преимущество которого в том, что он может привести к более раннему обнаружению и может обнаружить небольшое количество клеток или целевых копий генов [8]. Поэтому во многих исследованиях бруцеллы изучались с помощью методов ПЦР [9].

Материалы и методы исследования

Молоко первоначально исследовалось методом кольцевой реакции (КР) с молоком, роз-бенгал пробой (РБП) и единим цветним антигеном (ЕЦА) с применением 6.8% гидрокарбоната натрия, было выявлено 38 положительно реагирующих животных. От каждого положительно реагирующего животного было взято по 5 мл молока в стерильные пробирки и центрифугировали при 3000 об/мин в течение от 5 до 10 мин. После окончания центрифугирования молоко в пробирках разделилось на фракции: сливки, сыворотку и осадок. Сливки посеяли на питательный сывороточно-декстрозный агар (СДА), сыворотки из пробирок удалили, а осадок посеяли также на СДА. Посеянные пробы в пробирках поместили в анаэростат с использованием газогенирирующих пакетов для замены воздуха углекислым газом, затем пакеты поместили вместе с пробирками в термостат при температуре +37.0ºС и инкубировали в течение 3-х суток. На 4-е сутки пробы проверяли на наличие роста бактерий.

Результаты исследования и их обсуждение

Через трое суток после посева проб молока на сывороточно-декстрозный агар, в 17 пробах наблюдался рост. В дальнейшем рост культур периодически контролировался. Через семь суток рост наблюдался в 11 пробирках, а через десять суток ещё в трёх пробирках. Культуры росли в виде маленьких бесцветных или сероватых колоний S- образной формы.

Таким образом, из 38 проб молока, давших положительный результат при исследовании на бруцеллёз, после посева на СДА, выросли колонии только в 31-ой пробе. Результаты проведённых исследований отражены в табл. 1.

При микроскопическом исследовании выделенных культур было установлено, что процент совпадения с результатами кольцевой реакции, РБП и ЕЦА составил 81.6%. В посевах сливок наблюдалось большее количество колоний, чем в посевах из осадка на дне пробирок.

В 13-ти пробах, взятых из Хатлонской области, только в 10-ти образцах (что составляет 76.9%) наблюдался рост культур на среде СДА. В пробах из Согдийской области все девять образцов показали рост на этой среде. В Районах республиканского подчинения из шестнадцати образцов в двенадцати (75%) были обнаружены колонии бруцелл на питательной среде.

Таблица 1

Микроскопическое исследования мазков колоний, выросших на сывороточно-декстрозном агаре

Наименование районов	Реагировало голов КР	Колонии, выросшие:											
		на 3 сутки				на 7 сутки				на 10 сутки			
		Микроскопия мазков, окрашенных по методу:											
		Шуляка-Шину	Козловского	Граму	%	Шуляка-Шину	Козловского	Граму	%	Шуляка-Шину	Козловского	Граму	%
Хатлонская область													
Фархорский	6	2	2	2	33.3	3	3	3	50	1	1	1	16.7
Дангаринский	4	1	1	1	25	–	–	–	–	–	–	–	–
Муминабадский	1	1	1	1	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Ховалингский	2	2	2	2	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего:	13	6	6	6	46.2	3	3	3	23.1	1	1	1	7.7
Согдийская область													
Пенджикент	3	1	1	1	33.3	2	2	2	66.6	–	–	–	–
Аштский	2	2	2	2	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Деваштич	2	0	0	0	0	2	2	2	100	–	–	–	–
Истаравшан	2	2	2	2	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего:	9	5	5	5	55.6	4	4	4	44.4	–	–	–	–
Районы республиканского подчинения													
Турсунзаде	2	2	2	2	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Файзабад	3	3	3	3	100	–	–	–	–	–	–	–	–
Вахдат	3	0	0	0	0	–	–	–	–	1	1	1	33.3
Гиссар	8	1	1	1	12.5	4	4	4	50	1	1	1	12.5
Всего:	16	6	6	6	37.5	4	4	4	25	2	2	2	12.5
Итого:	38	17	17	17	44.7	11	11	11	28.9	3	3	3	7.9

При микроскопическом исследовании мазков, окрашенных по Граму, Козловскому и Шуляка-Шину, были выявлены коккообразные палочки, характерные для бруцелл.

Параллельно, выделенные культуры высевали на высокоселективную питательную среду, разработанную I.D.Farrell [8], которая обеспечивает выделение большого количества штаммов бруцелл (табл. 2).

Таблица 2

Микроскопическое исследование мазков культур, выросших на среде Фаррела

Наименование районов	Реагировало голов КР	Колонии выросшие:							
		на 3 сутки				на 7 сутки			
		Микроскопия мазков, окрашенных по методу:							
		Шуляка-Шину	Козловского	Граму	%	Шуляка-Шину	Козловского	Граму	%
Хатлонская область									
Фархорский	6	2	2	2	33.3	4	4	4	66.7
Дангаринский	1	1	1	1	100	–	–	–	–
Муминабадский	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Ховалингский	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего:	10	3	3	3	30	4	4	4	40
Согдийская область									
Пенджикент	3	1	1	1	33.3	2	2	2	66.7
Аште	2	2	2	2	100	–	–	–	–
Девештич	2	0	0	0	0	2	2	2	100
Истаравшан	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего:	9	3	3	3	33.3	4	4	4	44.4
Районы республиканского подчинения									
Турсунзаде	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Файзабад	3	3	3	3	100	–	–	–	–
Вахдат	1	1	1	1	100	–	–	–	–
Гиссар	6	1	1	1	16.7	5	5	5	83.3
Всего:	12	5	5	5	58.3	5	5	5	41.7
Итого:	31	11	11	11	35.5	13	13	13	41.9

Из 31 колонии, выросшей на питательной среде СДА, на среде Фаррела характерный рост в течение 3-7 дней отмечался только у 24 культур, что составляет 77.4 %.

Все выделенные 24 культуры имели характерный для бруцелл рост на питательной среде. В Хатлонской области из 10 культур на СДА 7 культур, или 70%, имели характерный рост на среде Фаррела. В Согдийской области из 9 культур 7 культур, или 77.8 %, имели характерный рост на среде Фаррела, а в РРП из 12 культур 10 культур, или 83.3 % - на среде Фаррела.

При просвечивании на выросших колониях отмечено блестящее свечение, как переливающаяся радуга. Микроскопия по Грамму, Козловскому и Шуляку-Шину подтвердила рост коккообразных палочек, принадлежащих к роду бруцелл.

Для подтверждения достоверности результатов исследования бактериологическими методами, дополнительно была проведена реакция аглютинация (РА) на стекле со специфической агглютинирующей поливалентной сывороткой в разведении 1: 25.

После исследования методом РА на стекле, из 31 колонии на СДА, у 24 культур было получено подтверждение. Также из 24 культур, выросших на среде Фаррела, методом РА были подтверждены все 24 культуры.

При серологическом исследовании сывороток крови биопробных животных, через 10 суток после инокуляции суспензии культур бруцелл в РБП регистрировалась положительная реакция (++), в РА титр антител отмечался в разведении 1:50. Через 30 суток в РБП положительная реакция обозначалась 4 крестами (++++), в РА титр антител достигал разведения 1:200.

Для подтверждения достоверности полученных результатов по бактериологии, нами были проведены выборочные исследования положительных изолятов бруцелл методом полимеразной цепной реакции в реальном времени. В результате исследований был выделен и идентифицирован местный изолят *Brucella abortus*.

Выводы

Из 38 положительных на бруцеллёз проб молока в КР, РБП и ЕЦА на питательном агаре (СДА) выросла 31 колония, процент инфицированности составил 81.6%; при пересеве на питательную среду Фаррел (Farrell D.J.) с добавлением антибиотиков, было выявлено 24 пробы с положительной реакцией на бруцеллёз, инфицированность составила 63.2%.

Из 31 колонии, выросших на СДА, методом РА на стекле подтверждена принадлежность к бруцеллам только 24 культур. Из 24 колоний, выросших на среде Фаррел, все культуры прореагировали на бруцеллез в РА.

При выборочном исследовании бруцелл методом полимеразной цепной реакцией выделен и идентифицирован местный изолят *Brucella abortus*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hosein H.I., Rouby S.R., Menshawy A., AbdAl-Ghany A.E. Sensitivity and specificity of the commonly used diagnostic procedures of bovine brucellosis. – Veterinary Sci. Research and Reviews, 2017, v. 3(3), pp. 45-52.
2. Wareth G., Melzer F., Mohamed El-Diasty, Schmoock G., Essam M. El-Baumy, Nour H. Abd El-Hamid, Ashraf E.S. and Neubauer H. Isolation of Brucella abortus from a Dog and a Cat Confirms their Biological Role in Reemergence - and Dissemination of Bovine Brucellosis on Dairy Farms. – Transboundary and Emerging Diseases, 2017, v. 64(5), e27-e30. DOI: 10.1111/tbed.12535.
3. Franc K.A., Krecek R.C., Häsler B.N. and Arenas-Gamboa A.M. Brucellosis remains a neglected disease in the developing world: a call for interdisciplinary action. – BMC Public Health, 2018, v. 18: 125. doi: 10.1186/s12889-017-5016-y
4. Whatmore A.M. Current understanding of the genetic diversity of Brucella, an expanding genus of zoonotic pathogens. – Infect. Genet. Evol., 2009, v. 9 (6), pp. 1168–1184.

5. Kaltungo B.Y., Saidu S.N.A., Musa I.W. and Baba A.Y. Brucellosis: A Neglected Zoonosis. – British Microbiol. Research J., 2014, v. 4(12), pp. 1551-1574.
6. Alton G.G., Jones L.M., Angus R.D., Verger J.M. Techniques for the Brucellosis laboratory. – Versailles Cedex: INRA Publications, 1988, 192 p.
7. Тивари А., Пал В., Афли П., Шарма Д.К., Бхатнагар К.С., Бхардвадж Б., Рай Г.П., Кумар С. ПЦР в режиме реального времени, проводимая на ДНК, выделенной из сыворотки или образца крови, не является хорошим методом наблюдения за бруцеллезом крупного рогатого скота. – Рекомендации по охране здоровья, 2014, с. 1519-1522.
8. Farell I.D. The development of a new selective medium for the isolation of Brucella abortus from contaminated sources. – Res. Vet. Sci., 1974, v. 16(3), pp. 280–286. DOI: 10.1016/S0034-5288(18)33726-3
9. Wareth G., Melzer F., Elschner M.C., Neubauer H., Roesler U. 2014. Detection of Brucella melitensis in bovine milk and milk products from apparently healthy animals in Egypt by real-time PCR. – J. Infect. Dev. Ctries, 2014, v. 8, pp. 1339-1343.

Р.М.ШАРИПОВ, С.А.РАСУЛОВ, М.И.ИСКАНДАРОВ*, С.М.КОСИМОВ

ИСТИФОДАИ УСУЛҲОИ АНЪАНАВӢ ВА МУОСИРИ ТАШХИСИ ШИРИ ГОВ БАРОИ БРУТСЕЛЛЕЗ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Институти ветеринарии Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон,
****Маркази федералии илмӣ "Институти умумироссиягии таҳқиқоти илмии тибби таҷрибавии ветеринарии ба номи К.И.Скрябин ва Я.Р.Коваленко»***

Дар мақола маълумотҳо оид ба омӯзиши шири чорво бар зидди брутселлёз бо усулҳои анъанавӣ ва муосир оварда шудаанд. Ҳангоми ташхиси шир бо усулҳои санҷиҳи ҳалқагӣ-(СҲ-КР), санҷиши розбенгалӣ-(СРБ-РБП) ва антигени ягонаи ранга-(АЯР-ЕЦА) бо иловаи маҳлули гидрокарбонати натрий 6.8% 38 намунаи мусбӣ муайян карда шуд, ки онҳо ба таври иловагӣ бо усули бактериологӣ низ тафтиш карда шуданд. Дар тадқиқоти бактериологӣ бо истифода аз муҳити ғизоӣ - агари декстрозии зардобавӣ - (SDA), сирояти намунаҳои мусбиро дар 81.57% ва дар муҳити ғизоии хоси киштёбиаш баланди Farell I.D. бо иловаи антибиотикҳо – 63.15%-ро ташкил намуд. Барои тасдиқи ин маълумотҳо, таҳқиқоти иловагӣ гузаронида шуданд: усули санҷиши аглютинавӣ (СА-РА) дар шиша, ташхиси биологӣ дар ҳайвоноти озмоишӣ ва омӯзиши интихобӣ бо истифода аз усули аксуламали занҷираи поллимеразӣ - (АЗП-ПЦР) дар замони воқеӣ.

Калимаҳои калидӣ: ташхис, бактериологӣ, биологӣ, АЗП, шир, санҷиши ҳалқа, брутселлёз, чорво.

R.M.SHARIPOV, S.A.RASULOV, M.I.ISKANDAROV*, S.M.KOSIMOV

USE OF TRADITIONAL AND MODERN METHODS OF DIAGNOSTICS OF COWS' MILK FOR BRUCELLOSIS IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Institute of Veterinary Medicine of the Tajik Academy of Agricultural Sciences,
****Federal Scientific Center «K.I.Scriabin and Y.R.Kovalenko All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine »***

The article contains materials on the study of cattle milk for brucellosis using traditional and modern methods. When studying milk in the KR, RBP and ECA with the addition of 6.8% sodium bicarbonate solution, 38 positive samples were detected, which were additionally examined by the bacteriological method. During the bacteriological study using the nutrient medium – serum dextrose agar (SDA), the infection of positively reacting samples was established in 81.57%, and on the highly selective nutrient medium Farell I.D. with the addition of antibiotics – 63.15%. To confirm these data, additional studies were carried out: the PA method on glass, a bioassay on laboratory animals and a selective study by the real-time PCR method.

Key words: diagnostics, bacteriological, biological, PCR, milk, ring reaction, brucellosis, cattle.

Сведения об авторах:

Расулов Сунатулло Абдурасулович – кандидат ветеринарных наук, Институт ветеринарной медицины Таджикской академии сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией бактериальных и зоонозных болезней животных. E-mail: isojonmusojon@mail.ru;

Шарипов Рустам Миралиевич – Институт ветеринарной медицины Таджикской академии сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией вирусологии. E-mail: rustam.sh1719@mail.ru.;

Искандаров Марат Идрисович – доктор ветеринарных наук, Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К.И.Скрябина и Я.Р.Коваленко РАН», главный научный сотрудник. E-mail: m-iskandarov@mail.ru;

Косимов Самандар Миралиевич – Институт ветеринарной медицины Таджикской академии сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории вирусологии. E-mail: samandar-2019@inbox.ru

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ЮБИЛЕЙ УЧЁНОГО

АКНАЗАРОВ ОГОНАЗАР АКНАЗАРОВИЧ

(К 85-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Академик НАН Тажикистана, доктор биологических наук, профессор Огоназар Акназарович Акназаров относится к числу известных исследователей растительных ресурсов горных регионов Горно-Бадахшанской автономной области (ГБАО) Республики Таджикистан, которому в этом году исполнилось 85 лет.

Академик О.А.Акназаров родился 21.02.1940 г. в кишлаке Манем Шугнанского района ГБАО Республики Таджикистан. В 1957 г. окончил среднюю школу №20 Шугнанского района и в том же году поступил на агрономический факультет Таджикского сельскохозяйственного института (ныне Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемура). В 1962 г. после окончания института был направлен на работу в Ишкашимский район ГБАО Республики Таджикистан в опытно-производственное хозяйство, где проработал в должности агронома до 1966 года. С января 1966 г. по 1969 г. учился в аспирантуре Академии наук Республики Таджикистан. С января 1969 г. по 1976 г. работал в Памирском биологическом институте в должности младшего научного сотрудника, а с 1976 г. по декабрь 1977 г. - учёным секретарём этого института. В декабре 1977 г. был переведён на должность заместителя директора по научной работе. В 1981 г. был назначен и.о. директора Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова, в 1983 г. был утверждён на должность директора названного Института. С 1977 по 2012 гг. одновременно заведовал лабораторией экспериментальной экологии растений этого Института. С 1988 по 1996 гг. работал заместителем директора, а в1996г. вновь был избран на должность директора Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова, где проработал до 2014 г. Академик О.А.Акназаров с 2014 г. по настоящее время работает главным научным сотрудником лаборатории экологии и растительных ресурсов Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан.

О.А.Акназаров одновременно с 1996 по 2014 гг. являлся Председателем Памирского филиала Академии наук Республики Таджикистан.

В 1976 г. защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата биологических наук на тему «Активность эндогенных регуляторов роста у растений высокогорий Памира». В 1991 г. защитил докторскую диссертацию по теме «Действие ультрафиолетовой радиации на рост, морфогенез и уровень гормонов высокогорных растений». В 1997 г. был избран членом-корреспондентом, а в 2008 г. – академиком Академии наук Республики Таджикистан (НАН Таджикистана).

Основным направлением научных исследований О.А.Акназарова является изучение и анализ действия факторов внешней среды на жизнедеятельность растений и механизмы их адаптации к экологическим условиям высокогорий Памира, охраны и рационального использования биоразнообразия и природных растительных ресурсов. Это направление исследований в последнее время получило широкое признание среди специалистов в области экологической физиологии растений. Возглавляемая О.А.Акназаровым лаборатория стала центром исследований физиолого-биохимических механизмов адаптации растений к экстремальным экологическим условиям высокогорий Памира. Им разработана система защиты растений от повреждающего действия УФ-радиации и выявлены возможности оптимизации физиологических процессов в этих условиях.

О.А.Акназаровым впервые показано, что в основе механизмов подавления ростовых процессов у растений высокогорий лежит накопление в тканях ингибиторов роста индольной и терпеноидной природы при незначительной активности стимуляторов роста. Выявлено, что содержание ингибиторов роста фенольной и терпеноидной природы в тканях растений увеличивается с возрастанием высоты места произрастания, а активность стимуляторов роста снижается по мере усиления экстремальных факторов окружающей среды.

По результатам многолетних научных исследований О.А.Акназаровым опубликовано 376 научных работ, среди которых 8 монографий (в соавторстве), 5 брошюр и 2 рекомендации производству по различным отраслям сельского хозяйства.

Результаты научных исследований академика О.А.Акназарова известны не только у нас в республике, но и за её пределами. Он достойно представлял биологическую науку Таджикистана в Венгрии (1985 г.), Франции (1995 г., 1997 г.), США (1996 г.), Голландии (1998 г.), Италии (2008 г.), Индии (2002 г.), Германии (2003 г., 2004 г.), Австрии (2007 г.), Непале (2007 г.), Афганистане (2008 г., 2009 г.), Китае (2010 г.), Турции (2010 г.) и др.

По его инициативе в Памирском биологическом институте им. Х.Юсуфбекова (г. Хорог) был организован ряд международных, Всесоюзных и республиканских конференций, в том числе «Физиолого-биохимические аспекты действия УФ-радиации на ростовые процессы и продуктивность растений» (1986 г.); «Испытание полимерных материалов на климатическую устойчивость» (1987 г.); «Действие экологических факторов высокогорий на ростовые процессы и продуктивность растений» (1992 г.); «Памирский биоло-

гический институт на пороге XXI века», посвящённая 30-летию Памирского биологического института (1999 г.); «Экологические особенности биологического разнообразия» (2007 г.); «Состояние и перспективы использования биологических ресурсов высокогорных регионов», посвящённая 40-летию Памирского биологического института (2009 г.); «Сохранение биологического разнообразия Памира в условиях изменения климата» (2014 г.); «Состояние биологических ресурсов горных регионов в связи с изменением климата» (2016 г.)

Научную и научно-организационную работу О.А.Акназаров умело сочетает с педагогической деятельностью. С 1993 по 1995 гг. работал профессором кафедры биологии Хорогского университета им. М.Назаршоева.

О.А.Акназаров большое внимание уделяет подготовке научных кадров. Им создана самобытная школа по экологической физиологии растений. Под его научным руководством защищены 2 докторские и 6 кандидатских диссертаций.

О.А.Акназаров принимает активное участие в общественной жизни республики. В 1997 г. он был избран депутатом Хорогского горсовета, в течение многих лет возглавлял областную организацию Общества «Знание». В настоящее время входит в состав Общественного секретариата по реализации Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, Регионального Совета «Освоение горных территорий Центральной Азии». По его инициативе был создан Экоцентр «Памир» (НПО), директором которого он является.

Академик О.А.Акназаров как высококвалифицированный специалист в области физиологии растений и экологии, как крупный организатор биологической науки на Памире, пользуется уважением и авторитетом в научных и общественных кругах Таджикистана, стран СНГ и за рубежом.

Характерной чертой незаурядной личности О.А.Акназарова является умение работать с людьми, мобилизовать их на решение поставленных задач, доводить начатое дело до конца. Как профессионал высокого класса он вникает в суть возникших вопросов и проблем. Ему свойственна компетентность решений, объективность, принципиальность, а также откровенность и прямота, чуткое отношение и забота к окружающим его людям.

За научный вклад и заслуги в развитие биологической науки на Памире, в подготовке высококвалифицированных кадров О.А.Акназарову в 1999 г. присвоено почётное звание «Заслуженный деятель науки и техники Таджикистана».

За цикл работ «Действие ультрафиолетовой радиации на ростовые процессы и анатомию листа растений» в 2016 г. академик О.А.Акназаров был удостоен премии Академии наук Республики Таджикистан им. академика Е.Н.Павловского в области биологии, медицины и сельского хозяйства.

За научные достижения и эффективную организацию научных исследований академик О.А.Акназаров удостоен Почётным знаком Академии наук Республики Таджикистан (2009 г.).

Академик О.А.Акназаров встречает своё 85-летие в расцвете творческих сил, имея за плечами научный и житейский опыт. Нет никаких сомнений в том, что в ближайшие годы осуществятся многие его творческие замыслы, и он порадует нас всех новыми идеями, научными достижениями, книгами и будет продолжать вносить вклад в дальнейшее развитие биологической науки.

Вице-президент НАНТ, председатель Отделения биологических и медицинских наук, доктор биологических наук **А.К.Мирзорахимзода,**
член-корреспондент НАНТ доктор биологических наук, профессор **Х.А.Абдуллаев,**
директор Памирского биологического института НАНТ, доктор биологических наук **А.А.Абдулназаров**

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
№1 (228), 2025 г.

ЮБИЛЕЙ УЧЁНОГО

АЛИЕВ КУРБОН

(К 85-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

15 января 2025 г. исполнилось 85 лет со дня рождения Алиева Курбона – члена-корреспондента Национальной академии наук Таджикистана, профессора, доктора биологических наук, заслуженного деятеля науки и техники Таджикистана.

Исследования профессора К.Алиева тесно связаны со становлением молекулярной биологии и биотехнологии в Таджикистане. В частности, им изучены процессы формирования и контроля морфогенеза и активности фотосинтетических органелл, физиолого-биохимические и молекулярные механизмы адаптации растений к неблагоприятным факторам среды. Под руководством профессора К.Алиева разработаны и внедрены биотехнологические методы для получения устойчивых к стрессовым факторам среды и продуктивных сортов сельскохозяйственных культур. Более чем 60-летняя научная деятельность К.Алиева посвящена не только фундаментальным исследованиям, но и прикладным аспектам биологической науки в республике.

Курбон Алиев родился 15 января 1940 г. в кишлаке Чавкандак Истаравшанского района Согдийской области Республики Таджикистан. По окончании Таджикского государственного университета им. В.И.Ленина К.Алиев начинает свою деятельность в Отделе физиологии растений при Академии наук Таджикской ССР. В 1967 г. молодого, перспективного учёного направляют в аспирантуру Ордена Ленина Института биохимии им. А.Н.Баха АН СССР по специальности молекулярная биология, где его научным руководителем становится известный советский биохимик, академик АН СССР Н.М.Сисакян. Обучение в аспирантуре способствовало формированию научного мировоззрения молодого учёного и отразилось на его дальнейшей деятельности. Исследованиями, проводимыми совместно с академиком СССР Н.М.Сисакяном и профессором И.И.Филиппович,

впервые было показано, что в процессе биогенеза хлоропластов последовательно осуществляется комплекс молекулярных процессов, связанных с формированием белоксинтезирующей системы хлоропластов, доказано наличие хлоропластной тРНК и выявлены отличия рибосом хлоропластов от рибосом цитоплазмы растений. По материалам этих исследований, К.Алиевым была защищена кандидатская диссертация, в которой показана роль двух трансляционных систем клетки в процессе формирования и функционирования фотосинтетического аппарата и степень их участия на разных этапах развития хлоропластов. Впервые К.Алиевым показано, что на начальных этапах развития органелл роль ядерного генома в образовании мембран выше, чем собственного генома, а у сформировавшихся хлоропластов участие собственного генома доминирует над ядерным. Данное исследование послужило основой формирования концепции о двуедином ядерно-пластидном контроле процессов морфогенеза и активности фотосинтетических органелл, которая получила признание во всём мире и способствовала развитию нового экспериментального направления в биологии - генетики фотосинтеза.

Продолжая исследования в данном направлении К.Алиевым были изучены молекулярные механизмы формирования белоксинтезирующей системы хлоропластов в процессе их биогенеза, а также роль и взаимодействие цитоплазматической и хлоропластной белоксинтезирующих систем в синтезе белков фотосинтетического аппарата растений. Результаты исследований легли в основу диссертации К.Алиева на соискание учёной степени доктора наук по специальности «биохимия», которую он успешно защитил в 1985 г.

В 1973 г. К.Алиев возглавил вновь созданную в Институте физиологии и биофизики растений АН Тадж. ССР (ныне Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана) лабораторию молекулярной биологии хлоропластов.

На основании проводимых в лаборатории исследований, под руководством К.Алиева, впервые было экспериментально доказано существование мембраносвязанной формы Рубиско у высших растений. Показано, что функциональная активность ключевого фермента фотосинтетического цикла углерода – Рубиско обусловлена состоянием, в котором он находится - свободном или связанном с мембранной системой хлоропластов. Установлено, что связывание свободной растворимой Рубиско с тилакоидными мембранами происходит на ранних стадиях онтогенетического развития хлоропластов, начиная со стадии образования первичных мембран. В 2000 г. под руководством К.Алиева впервые была разработана методика реконструкции мембранносвязанного фермента *in vitro* из мембран и свободной формы фермента. На основе этого была сформулирована концепция о зависимости процесса адаптации растений к действию экстремальных факторов среды от состояния фермента Рубиско, что может играть ключевую роль в продукционном процессе растений.

В 2006 г. лаборатория, возглавляемая профессором К.Алиевым, была переименована в лабораторию молекулярной биологии и биотехнологии растений. Под руково-

дством К.Алиева в лаборатории был разработан новый биотехнологический метод оздоровления картофеля.

На основе культуры клеток растений был разработан скрининг-тест на устойчивость к засолению, засухе и высокой температуре, позволивший получить новые сорта картофеля одновременно толерантных к засолению и засухе, и обладающих высокой продуктивностью.

Под руководством К.Алиева получены пять новых сортов картофеля, обладающих высокой устойчивостью к абиотическим факторам среды и продуктивностью. Полученные новые сорта получили широкое применение не только в Республике Таджикистан, но и в сопредельных государствах.

Курбон Алиев автор более 400 научных работ, опубликованных в отечественных и зарубежных журналах и сборниках, а также 8 монографий, книг и методических пособий.

К.Алиев ведёт плодотворную педагогическую деятельность, читает курс лекций по молекулярной биологии и биотехнологии на биологическом факультете Таджикского национального университета, а также в Таджикском аграрном университете им. Ш.Шотемура.

К.Алиев отдаёт много сил для подготовки научных кадров. Под его руководством были успешно защищено более 25 кандидатских и 6 докторских диссертаций. Его ученики работают в различных научных центрах и вузах ближнего и дальнего зарубежья.

К.Алиев является основателем научной школы по молекулярной биологии и биотехнологии растений в Таджикистане. В 1991 г. К.Алиеву присуждено учёное звание профессора, а в 1997 г. он был избран членом-корреспондентом Национальной академии наук Таджикистана.

Профессор К.Алиев обладает широким кругозором и знаниями, его отличает постоянное стремление к их углублению и расширению. Несмотря на занятость, он с большим интересом и энтузиазмом участвует в постановке и проведении научных экспериментов.

За многолетнюю, плодотворную научную и педагогическую деятельность Курбон Алиев награждён орденом «Шараф» в 1999 г., а в 2011 г. удостоен почётного звания «Заслуженный деятель науки и техники Таджикистана». В 2002 г. К.Алиеву присуждена премия Национальной академии наук Таджикистана им. Е.Н.Павловского в области биологии, медицины и сельского хозяйства за цикл работ «Биотехнология растений: клеточно-молекулярная технология».

Главный научный сотрудник Института ботаники,
физиологии и генетики растений НАН Таджикистана,
доктор биологических наук **З.Б.Давлятназарова,**
ведущий научный сотрудник,
кандидат биологических наук **И.С.Каспарова**

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

Сдано в набор 02.04.2025 г. Подписано в печать 16.04.2025 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.*