ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

# ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК

**Журнал основан в январе 1952 г.**

***№ 3 (206) 2019 г.***



## СОДЕРЖАНИЕ

АХБОРИ АКАДЕМИЯИ ИЛМҲОИ ЉУМҲУРИИ ТОЉИКИСТОН

# ШУЪБАИ ИЛМҲОИ БИОЛОГИЯ ВА ТИБ

**Мачалла аз моҳи январи соли 1952 чоп мешавад**

***№ 3 (206) с. 2019***



## МУНДАРИҶА

NEWS OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

# DEPARTMENT OF BIOLOGICAL AND MEDICAL SCIENCES

**The journal was established in January 1952**

***№ 3 (206) 2019***



## CONTENTS

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**БОТАНИКА**

УДК: 581.5(575.3)

С.РАХИМОВ, ДЖ.ЗАРИФИ

# ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СООБЩЕСТВА *INULA MACROPHYLLA* KAR. ET KIR. В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮЖНОГО ПАМИРО-АЛАЯ

***Институт ботаники, физиологии и генетики растений***
***АН Республики Таджикистан***
***Поступила в редакцию 22.07.2019 г.***

*В работе приводятся данные о состоянии сообщества девясила крупнолистного в различных типах растительности (полусаванны, шибляк и чернолесье) Южного Таджикистана, в которых вид образует основу травостоя, формирует самостоятельные фитоценозы в открытом сообществе и является ценозообразующим растением. В отдельные годы вид создаёт ярко жёлтый аспект в начале апреля.*

**Ключевые слова:** сообщество, типы растительности, ценозообразующие растения.

Согласно классификации растительности Таджикистана [1-4], в каждом флороценотипе господствующее положение имеет разный набор жизненных форм растений. В зависимости от отношения растений к почвенно-климатическим условиям, каждая жизненная форма приобретает адаптационный механизм к экологическим факторам - теплу, влаге, почвенным условиям и др. Эколого-биологическая и биоморфологическая конвергированность генетически разных видов одного флороценотипа по мнению [5] является следствием пройденного ими общего пути приспособления к определённым экологическим условиям.

Во флоре Таджикистана встречаются 10 видов рода *Inula* L. (девясил), распространённых от пояса шибляка и крупнозлаковых полусаванн до зоны термофильных арчёвников и субальпийских лугов в различных типах растительности [6]. Девясилы крупнолистные часто выступают доминантами и субдоминантами в травяном покрове полусаванны.

Виды рода *Inula* L. имеют важное практическое значение как кормовые, пищевые (в пищу используются молодые генеративные побеги как лакомство), лекарственные, медоносные, ценозообразующие и эрозионно защитные растения. Некоторые виды девя-

***Адрес для кореспонденции:*** *Рахимов Сафарбек. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27. Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН Республики Таджикистан. E.mai: safarbek47@ mail.ru*

сила принадлежат к числу традиционных лекарственных растений восточной медицины [7, 8]. Отдельные виды рода *Inula* L. весьма перспективны для дальнейших поисков биологически активных компонентов, представляющих особый интерес для получения лекарственных препаратов [8]. Многие виды девясила относятся к числу важнейших кормовых и сенокосных растений [9].

При выпасе скота поедаются розеточные листья и цветоносные побеги, кроме того, розеточные листья девясила крупнолистного заготавливаются на сено. На пастбищах розеточные листья слабо поедаются из-за содержащегося в них эфирного масла - гелении, однако, в составе сена в зимнее время поедаются удовлетворительно.

Одним из широко распространённых видов данного рода является *Inula macrophylla* Kar. et Kir. (девясил крупнолистный, тадж. - *чокла*) - многолетнее поликарпическое травянистое растение с полурозеточными побегами, гемиэфемероид. Девясил крупнолистный – ценозообразующее, широко распространённое в Южном Памиро-Алае растение, эдификатор крупнотравной полусаванны и шибляка. Часто является доминантом травяного покрова в сообществах фисташки – *Pistacia vera* L., миндаля – *Amygdalus bucharica* Korsh., багрянника – *Cercis griffithii* Boiss., боярышника – *Crataegus pontica* C. Koch и др. [6]. Сообщества, образуемые девясилом, в основном, встречаются на высотах от 800 до 1500 м над ур. моря. Основными спутниками девясила крупнолистного являются *Hordeum bulbosum* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Eremurus olgae* Regel, *Lindelofia macrostyla* (Bunge) M. Pop., *Alcea nudiflora* (Lindl.) Boiss., *Avena trichophylla* C. Koch и многие другие травянистые растения. Также часто встречаются здесь эфемеры и эфемероиды, такие как *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Poa bulbosa* L., *P. relaxa* Ovcz,, *Carex pachystylis* Gay, *Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski, *T. asperum* (Simk.) Nevski, *Asrtagalus rytilobus* Bunge, *A. campylorrhynchus* Fisch. et Mey., *Bromus oxyodon* Schrenk, *Heteranthelium piliferum* Hochst., *Hordeum leporinum* Link, *Boissiera squarrosa* (Soland.) Nevski, *Vilpia myuros* (L.) Gmel., *Nigella integrifolia* Regel, *N. bucharica* Schipcz., *Arenaria serpyllifolia* L., *Medicago minima* (L.) Bartalini, *Aegilops triuncialis* L., *Lathyrus inconspicuus* L. и многие другие.

Сообщества *Inula macrophylla* Kar. et Kir. исследовались нами в условиях Южного Таджикистана (хребты Газималик, Сарсарак, Вахшский) на высоте 800-1500 м над ур. моря. В отдельные годы (2010, 2013, 2017, 2019) наблюдалось обильное цветение девясила крупнолистного. Ритм развития девясила крупнолистного непродолжительный, начинается во второй половине марта и завершается в мае. Розеточные листья достигают 30-80 см длины, высота генеративного побега до 2 м, диаметр генеративного побега у осно-

вания – 1.5–2 см. В конце мая - начале июня семена вызревают, после чего надземные органы заканчивают вегетацию.

Для определения особенностей участия *I. macrophylla* Kar. et Kir. в сообществах различных типов растительности нами были проведены исследования (2017, 2018 гг.) на хребтах Газималик, Сарсарак и в бассейне р. Сурхоб (Сари Хосор) Южного Таджикистана, где встречаются наиболее разнообразные сообщества девясила. В районе исследования было описано несколько сообществ с доминированием *I. macrophylla* Kar. et Kir. на основе 15 геоботанических описаний растительного покрова в соответствии с общепринятой геоботанической методикой [10-12]. Ниже приводится их краткая характеристика.

Тип растительности - шибляк, формация инулевая, ассоциация девясиловый феруловник. Сообщества встречаются редко, отмечены на склонах хребтов Газималик и Сарсарак на высотах 1000-1300 м над ур. моря в поясе древесно-кустарниковой растительности. В травяном покрове резко обособляются два яруса: верхний состоит из ферулы таджиков и девясила – *I. macrophylla* Kar.et Kir., высотой 100-150 см. К ним присоединяются единичные экземпляры *Elaeosticta allioides* (Regel et Schmalh.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom., *Handelia trichophylla* (Schrenk) Heimerl, *Glycyrrhiza glabra* L., *Crambe kotschyana* Boiss., *Astragalus taschkendicus* Bunge, *A. sieversianus* Pall., *Alcea baldshuanica* (Bornm.) IIjin, *Scorzonera tragopogonoides* Regel et Schmalh., *Origanum tyttanthum* Gontsch., *Gentiana olivieri* Griseb., *Onobrychis chorassanica* Bunge, *Plantago lanceolata* L., *Cousinia microcarpa* Boiss., *C. polycephala* Rupr., *Bellevalia atriviolacea* Regel, редко *Rheum maximoviczii* Losinsk. (на эродированных склонах) и *Leontice ewersmanii* Bunge. Всегда много эфемеров (они образуют второй ярус – высотой до 25 см): *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, *A. tectorum* (L.) Nevski,, *Bromus oxyodon* Schrenk, *B. danthoniae* Trin., *Avena trichophylla* C. Koch, *Lathyrus aphaca* L.,*Vilpia ciliate* (Donth.) Link, *Valerianella coronata* (L.) DC., *Phleum paniculatum* Huds, *Crepis lactea* Lipsch., *Scandix pecten-veneris* L., *Scabiosa olivieri* Coult., *Thlaspi perfoliatum* L., *Acanthocephalus benthamianus* Regel, *Drepanocaryum sewerzowii* (Regel) Pojark., *Arenaria leptoclados Guss., Aegilops triuncialis* L. Почва мелкоземистая, эродированная, поэтому встречаются *Origanum tyttanthum* Gontsch. и *Rheum maximoviczii* Losinsk.

Тип растительности – шибляк, формация ячменники, ассоциация разнотравно-инулово-ячменёвая, отмечены на склоне хр. Газималик на перевале Фахробад (северная экспозиция), высота – 1100 м над ур. моря. в поясе древесно-кустарниковой растительности. Общее проективное покрытие травостоя 100%, почва мелкоземистая. Состав травостоя: *Hordeum bulbosum* L., *Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Crataegus pontica* C. Koch, *Prunus sogdiana* Vass., *Achillea biebersteinii* Afan., *Capparis spinosa* L., *Galium aparine* L.,

*Asparagus sp., Hypericum perforatum* L., *Poa bulbosa* L., *Gentiana olivieri* Griseb., *Koelpinia linearis* Pall., *Avena trichophylla* C.Koch, *Ferula sp., Artemisia sp., Acroptilon repens* (L.) DC.

Тип растительности - шибляк, формация бухарского миндаля, ассоциация – эфемерово-ферулово-миндальниковая, пояс древесно-кустарниковой растительности (Хазрати Тобиин). Из разнотравья встречается *Origanum tyttanthum* Gontsch., тип почвы – серозём, мелкоземистая. Увлажнение атмосферное, эрозионные процессы не выражены. Микрорельеф не выражен, дернина отсутствует, общее проективное покрытие травостоя составляет 90-95%, средняя высота травостоя 30-40 см. Древостой образован *Amygdalus bucharica* Korsh. и каркасом (*Celtis caucasica* Willd.), высота которых до 3 м. Плотность древостоя составляет 3 особи бухарского миндаля на 10 м$^2$. Аспект на момент описания не выражен. Поскольку сообщество расположено на кладбище, территория огорожена сеткой, отсутствует влияние выпаса, а также рубок, т.е. растительность сохранена в естественном состоянии. В составе травостоя отмечены: *Ferula tadshikorum* M. Pimen., *Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Bromus oxyodon* Schrenk, *Onobrychis pulchella* Schrenk, *Aegilops triuncialis* L., *Hordeum sp., Poa bulbosa* L., *Vilpia myuros* (L.) Gmel., *Convolvulus pseudocantabrica* Schrenk, *Trigonella sp., Trachynia distachya* (L.) Link, *Gentiana olivieri* Griseb., *Trichodesma incanum* (Bunge) A. DC., *Galagania fragrantissima* Lipsky, *Haplophyllum popovii* Korov., *Imperata cylindrica* (L.) Beauv., *Origanum tyttanthum* Gontsch.

Тип растительности – шибляк, формация инулевая, ассоциация разнотравно-инулево-боярышниковая. Восточный отрог Газималикского хребта, северная экспозиция, высота 1000 м над ур. моря, тип почвы – тёмный серозём, мелкоземистая. Увлажнение атмосферное, эрозия почвы отсутствует. Микрорельеф не выражен, дернина отсутствует, общее проективное покрытие 90%, средняя высота травостоя 40 см. В травяном покрове резко обособляются два яруса: девясил – до 1.5 м и душица мелкоцветковая до 20-30 см. На момент описания аспект не выражен. Сообщество используется под выпас, деревья боярышника вырубаются на топливо, травостой используется под сенокос. Из числа древесных встречается боярышник понтийский – *Crataegus pontica* C. Koch и миндаль бухарский - *Amygdalus bucharica Korsh*l., высота которых достигает 3 м. В составе травостоя отмечены: *Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Origanum tyttanthum* Gontsch., *Gentiana olivieri* Griseb., *Poa bulbosa* L., *Galagania fragrantissima* Lipsky, *Bromus oxyodon* Schrenk, *Lavatera cashemiriana* Cambess., *Dactylis glomerata L., Elaeosticta allioides* (Regel et Schmalh.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom., *Brassica elongate* Ehrh., *Cousinia pulchella* Bunge, *Papaver somniferum* L., *Hordeum bulbosum L., Onobrychis pulchella* Schrenk, *Avena sativa* L., *Artemisia sp., Crepis multicaulis* Ledeb.

Тип растительности – полусаванна, формация инулевая, ассоцация – разнотравно-злаково-инулевая. Юго-восточный склон хр. Газималик, крутизной 10-15° напротив кладбища Тобиин, пояс древесно-кустарниковой растительности, высота 1000 м над ур. моря. Увлажнение атмосферное. Почва – тёмный серозём с выходами коренных пород, почва не эродирована, микрорельеф слабо выражен, дернина не выражена, на поверхности поч-

вы имеется прошлогодняя ветошь, характер распределения травостоя равномерный, девясил встречается группами. В травяном покрове резко обособляются два яруса: в первом – девясил высотой 60-70 см, сомкнутость 0.5-0.6, во втором – эфемерные злаки: *Vilpia myuros* (L.) Gmel., *Poa bulbosa* L., *Hordeum bulbosum* L., высотой 15-20 см, сомкнутость 0.7–0.8. На момент описания аспект не выражен. Заметно воздействие выпаса скота и выкопки корней ферулы для получения смолы, в результате чего остаются ямы от выкопанных растений. Древостой образован исключительно боярышником (*Crataegus pontica* C. Koch). Высота деревьев до 4 м, возраст – 60-80 лет, на травостое много жуков, которые поедают пыльцу и соцветия девясила и ферулы. В составе травостоя отмечены: *Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Hordeum bulbosum* L., *Eremostachys labiosa* Bunge, *Poa bulbosa* L., *Ferula tadshikorum* M. Pimen., *Capparis spinosa* L., *Elaeosticta allioides* (Regel et Schmalh.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom., *Crepis multicaulis* Ledeb., *Lolium perenne* L., *Cousinia sp., Gentiana olivieri* Griseb., *Poterium poligamum* Waldst., *Vicia peregrine* L., *Geranium sp., Taraxacum sp., Medicago lupulina* L., *Vulpia myuros* (L.) Gmel., *Galium transcaucasicum* Stapf.

Тип растительности – полусаванна, формация инулевая, ассоциация эфемерово-фисташниково-инулевая. Южный склон хр. Газималик в 1 км на запад от входа в ущелье Даханакийк, высота 900 м над ур. моря, крутизна склона 10-15°, увлажнение атмосферное, эрозионный процесс не выражен, тип почвы – типичный серозём. Микрорельеф не выражен, дернины нет, на поверхности почвы имеется прошлогодняя ветошь, общее проективное покрытие 90-95%, средняя высота травостоя 30-35 см, характер распределения групповой. В травяном покрове резко обособляются два яруса: в первом девясил – 80-100 см, сомкнутостью 0.7-0.8. Во втором эфемеры: *Bromus oxyodon* Schrenk, *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski, *Poa bulbosa* L. и др. Высота растений 20-30 см, сомкнутость 0.7-0.8. На момент описания аспект не выражен. Заметно влияние выпаса скота, сбора плодов фисташки и рубки деревьев на топливо. Древостой образован исключительно фисташкой (*Pistacia vera* L.), плотностью 2–3 дерева на 10 м$^2$. В составе травостоя отмечены: *Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Pistacia vera* L., *Bromus oxyodon* Schrenk, *Hordeum bulbosum* L., *Poa bulbosa* L., *Solenanthus turkestanicus* (Regel et Smirn.) Kusn., *Convolvulus pseudocantabrica* Schrenk, *Gentiana olivieri* Griseb., *Taeniatherum crinitum* (Schreb.) Nevski, *Vicia peregrina* L., *Cousinia umbrosa* Bunge., *Galagania fragrantissima* Lipsky, *Medicago lupulina* L., *Prangos bucharica* B. Fedtsch., *Ferula tadshikorum* M. Pimen., *Origanum tyttanthum* Gontsch., *Elaeosticta allioides* (Regel et Schmalh.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom., *Taraxacum sp., Euphorbia sogdiana* M. Pop., *Capparis spinosa* L., *Crepis multicaulis* Ledeb.

Тип растительности – полусаванна, формация инулевая, ассоциация разнотравно-злаково-инулевая. Северный склон хр. Сарсарак, высота – 800 м над ур. моря. Увлажнение атмосферное, материнская порода известняк, эрозионные процессы слабо выражены, механический состав почвы – мелкоземисто-щебнистая. Дернина не выражена, общее

проективное покрытие 60-65%, средняя высота травостоя 40-50 см, характер распределения равномерный. В сообществе резко обособляются три яруса: в первом ярусе фисташка высотой 3-4 м, во втором – жимолость – 1.5-2 м, в третьем – разнотравье до 1 м. В момент описания аспект не выражен. Высота деревьев фисташки 3-4 (5) м, возраст деревьев свыше 50 лет. В составе травостоя отмечены: *Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Dactylis glomerata* L., *Capparis spinosa* L., *Eremostachys labiosa* Bunge, *Eremurus roseolus* Vved., *Ferula tadshikorum* M. Pimen., *Elaeosticta allioides* (Regel et Schmalh.) Kljuykov, M. Pimen. et V.Tichom., *Cousinia umbrosa* Bunge, *Alhagi kirghisorum* Schrenk, *Cichorium intybus* L., *Rosa ecae* Aitch., *Crataegus pontica* C.Koch., *Ampelopsis vitifolia* (Boiss.) Planch, *Astragalus severzovii* Bunge.

Тип растительности – полусаванна, формация феруловая, ассоциация разнотравно-ферулово-инулевая. Северный склон хр. Сарсарак, высота – 1400 м над ур. моря. Увлажнение атмосферное, материнская порода – известняк, эрозионный, процесс слабо выражен, механический состав почвы мелкоземисто-щебнистый. Дернина не выражена, общее проективное покрытие – 100%, средняя высота травостоя 40–50 см, характер распределения равномерный. В травяном покрове ярусность слабо выражена. Сообщество образовано следующими видами: *Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Phragmites communis* Trin., *Alhagi kirghisorum* Schrenk, *Hordeum bulbosum* L., *Avena sativa* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Crepis multicaulis* Ledeb., *Ferula tadshikorum* M.Pimen., *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf, *Capparis spinosa* L., *Galium transcaucasicum* Stapf, *Crambe kotschyana* Boiss.

Тип растительности – шибляк, формация-инулевая, ассоциация – разнотравно-кузиниево-инулевая. Северный склон хр. Сарсарак, высота – 1400 м над ур. моря. Увлажнение атмосферное, материнская порода – известняк. Эрозионный процесс слабо выражен, почва – типичный серозём. Дернина не выражена, общее проективное покрытие 100%, средняя высота травостоя 100–150 см, характер распределения равномерный. В составе древостоя отмечены единичные: *Prunus sogdiana* Vass., *Crataegus pontica* C. Koch., *Acer regelii* Pax. Средняя высота травостоя 40-50 см, характер распределения равномерный. Ярусность слабо выражена. В составе травостоя отмечены: *Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Cousinia umbrosa* Bunge, *Rumex paulsenianus* Rech., *Acroptilon repens* (L.) DC., *Ferula tadshikorum* M.Pimen., *Achillea filipendulina* Lam., *Capparis spinosa* L., *Hordeum bulbosum* L., *Prangos pabularia* Lindl., *Alcea nudiflora* (Lindl.) Boiss.

Тип растительности – шибляк, формация кизильниковая, ассоциация кленово-сумахово-кизильниковая, Южный склон Вахшского хребта, урочище Тойдара (Сарихосор), высота 1500 м над ур. моря. Увлажнение атмосферное, материнская порода – известняк, эрозионый процесс слабо выражен, механический состав почвы – мелкоземисто-щебнистый. Дернина хорошо выражена, напочвенный покров сформирован эфемерами и эфемероидами. Общее проективное покрытие 50-60%, средняя высота травостоя 30-40 см, характер распределения равномерный. Древостой подразделяется на два подъяруса: первый – клён (заранг) – *Acer regelii* Pax, 5-6 м выс., и второй – сумах и кизильник

(иргай) – 2-4 м выс. В момент описания аспект не выражен. Список древесных растений: клён (заранг) 5-6 м, максимальная высота – 6 м, возраст свыше 50 лет, сумах 3-4 м, максимальная высота 4 м, кизильник 2-3 м, максимальная высота 3 м. На обследованом участке имеется следуюший состав растений: *Prangos pabularia* Lindl., *Hordeum bulbosum* L., *Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Salvia sclarea* L., *Centaurea squarrosa* Willd., *Origanum tyttanthum* Gontsch., *Eremurus suvorovii* Regel, *Cousinia umbrosa* Bunge., *Poa bulbosa* L., *Plantago lanceolata* L., *Acer regelii* Pax, *Rhus coriaria* L., *Cotoneaster hissaricus* Pojark.

Тип растительности – чернолесье, формация орешниковая, ассоциация кизильниково-тополёво-орешниковая. Северный склон Вахшского хребта, урочище Садохо (Сарихосор), пояс и абсолютная высота 1500 м над ур. моря. Увлажнение атмосферное, материнская порода – известняк. Эрозионный процесс выражен слабо. Механический состав почвы мелкоземистый. Дернина развитая, напочвенный покров представлен эфемерами и эфемероидами. Общее проективное покрытие 55-60%, средняя высота травостоя 30-40 см, характер распределения равномерный. В сообществе отчетливо выделяются четыре яруса: тополь – 15 м выс., орех грецкий – 10 м выс., яблоня 7-8 м выс., кизильник (иргай) – 2-3 м выс. На момент описания аспект не выражен. Возраст древостоя свыше 70 лет. На обследованном участке отмечены следующие виды: *Juglans regia* L., *Populus tadshikistanica* Kom., *Prangos pabularia* Lindl., *Inula macrophylla* Kar. et Kir., *Hordeum bulbosum* L, *Elaeosticta allioides* (Regel et Schmalh.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom., *Salvia sclarea* L., *Origanum tyttanthum* Gontsch., *Haplophyllum popovii* Korov., *Heteropappus canescens* (Nees) Novopokr., *Centaurea squarrosa* Willd., *Cousinia sp., Eremurus suvorovii* Regel, *Hypericum perforatum* L., *Linum corymbulosum* Reichb., *Aegilops squarrosa* L., *Cichorium intybus* L., *Poterium polygamum* Waldst., *Gentiana olivieri* Griseb., *Euphorbia falcate* L., *Poa relaxa* Ovcz.

Во Флоре Таджикской ССР [6] приводится участие девясилов в составе различных типов растительности: шибляках, полусаваннах, чернолесье, термофильных арчёвниках, степях, субальпийских лугах, осыпях, остепнённых колючетравниках, среди тугайной растительности и криофитоне. Исходя из этого, можно сказать, что виды рода девясил имеют широкий экологический диапазон распространения. Наши исследования показали, что эколого-ценотический оптимум девясила крупнолистного наблюдается в полусаванновом, шибляковом и чернолесном типах растительности на высотах от 800 до 1500 м над ур. моря, где вид образует основу травостоя в крупнозлаковой полусаванне и древесно-кустарниковых сообществах, иногда формирует самостоятельные фитоценозы в открытом сообществе, является ценозообразующим растением.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Овчинников П.Н. Основные черты растительности и районы флоры Таджикистана. – Флора Таджикской ССР. – М.-Л.; 1957, т. 1, с. 9-20.
2. Камелин. Р.В. Кухистанский округ Горной Средней Азии. Ботанико-географический анализ. – Комаровские чтения. – Л.: Наука, 1979, №XXX1, 17 с.

3. Сафаров Н.М. Флора и растительность Южного Памиро-Алая. – Душанбе: Дониш, 2015, 384 с.
4. Сафаров Н.М. Дополнения к классификации растительности Памиро-Алая. – Изв. АН Республики Таджикистан. Отд. биол. и мед. наук, 2016, №1-2(193), с. 7-21.
5. Овчинников П.Н, Сидоренко Г.Т., Калеткина Н.Г. Растительность Памиро-Алая. – Душанбе, 1973, 49 с.
6. Чукавина и др. Флора Таджикской ССР. – Л.-М.: Наука, 1988, т. IX. с. 295-309.
7. Абуали ибн Сино (Авиценна). Канон врачебной науки. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1954, т. 1, 548 с.
8. Ходжиматов М. Дикорастущие лекарственные растения Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 1989, 316 с.
9. Пастбища и сенокосы Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 1977, 257 с.
10. Алехин В.В. Методика полевого изучения растительности и флоры. – М.: Наркомпрос, 1938, 208 с.
11. Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения. – Полевая геоботаника. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1964, с. 39-62 .
12. Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964, 447 с.

С.РАҲИМОВ, Ҷ.ЗАРИФӢ

## БАҲОДИҲИИ ҲОЛАТИ ҶАМОАИ *INULA MACROPHYLLA* KAR. ET KIR. ДАР ТАРКИБИ НАБОТОТИ ҶАНУБИИ ПОМИРУ-ОЛОЙИ ҶАНУБӢ

***Институти ботаника,физиология ва генетикаи растании***
***Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон***

Дар мақола маълумот доир ба ҳолатии ҷамоаи чоқлаи калонбарг дар типи набототҳои гуногуни (нимсаванна, шибляк ва сиёҳҷангал) Тоҷикистони Ҷанубӣ оварда шудааст, ки дар он намуд асоси алафзорро ба вуҷуд оварда, фитосенозҳои мустақилро дар ҷамоаи кушод ташаккул медихад. Дар баъзе солҳо ин намуд аспекти зарди баландро дар аввали моҳи апрел ба вуҷуд меоварад.

**Калимаҳои калидӣ: ҷ**амоаи растанӣ, типи набототҳ, ҷамоаташкилкунанда.

S.RAKHIMOV, J.ZARIFI

## ASSESSMENT OF THE CONDITION OF *INULA MACROPHYLLA* KAR.ET KIR. COMMUNITY IN THE STRUCTURE OF VEGETATION OF SOUTHERN PAMIR-ALAY

***Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics AS Republic of Tajikistan***

In this paper the data on the state of the large-leaved elecampane community in various types of vegetation (semi-savannah, scotch and blackwood) of Southern Tajikistan, in which the species forms the basis of the grass stand, forms independent phytocenoses in the open community are presents. In some years, the species creates a bright yellow aspect in early April.

**Key words**: community, types of vegetation, cenosis-forming plants.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**ПАРАЗИТОЛОГИЯ**

УДК 595.771

С.ХАКИМЗОД, З.ХАБИРОВ

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФАУНЫ СЛЕПНЕЙ (DIPTERA: *TABANIDAE*) ВАРЗОБСКОГО УЩЕЛЬЯ

***Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского***
***АН Республики Таджикистан***
***Поступила в редакцию 11.12.2019 г.***

*В статье приводятся данные по современному состоянию фауны, биологии и распространению 13 видов кровососущих слепней Варзобского ущелья и конкретно каждого пункта сборов.*

**Ключевые слова:** слепни, животные, Варзобское ущелье, фауна, численность, температура, активность.

Изучение видового состава компонентов гнуса и, в отдельности, каждого семейства в каждом конкретном пункте имеет важное значение для проведения мероприятий по борьбе с кровососущими двукрылыми и в особенности со слепнями семейства *Tabanidae,* достаточно широко распространёнными в природе. Слепни представляют собой серьёзную опасность для животных и человека, так как самки большинства видов являются кровососущими [1].

Большинство слепней активно преследуют свою добычу. В числе их жертв на первом месте стоят крупные животные – лошади, ослы, крупный и мелкий рогатый скот. К укусам слепней особенно восприимчив молодняк 5-6-месячного возраста. По числу нападений на первом месте стоят лошади и ослы, на втором – крупный рогатый скот. Кроме того, слепни имеют большое эпидемиологическое и эпизоотологическое значение, так как являются переносчиками возбудителей значительного числа вирусных, бактериальных, протозойных и гельминтозных заболеваний человека и животных [2].

Варзобское ущелье является местом отдыха людей и выпаса сельскохозяйственных животных и в летний период приобретает особое значение в отношении изучения видового состава и срока массового лёта слепней.

Несмотря на то, что в последние годы заметно расширились исследования по изучению фауны и экологии кровососущих двукрылых в различных районах Центрального Таджикистана, некоторые территории остаются ещё малоизученными.

***Адрес для корреспонденции:*** *Сулаймони Хакимзод, 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, п/я 70, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского АН РТ. E-mail: hakimzod-s@mail.ru*

Исходя из вышеизложенного, актуальным представляется изучение фауны, экологии, особенностей распространения слепней в условиях Вазобского ущелья с целью планирования сроков проведения мероприятий по защите животных от кровососущих насекомых из семейства *Tabanidae*.

## Методы исследования

Исследования по изучению фауны и экологии слепней Варзобского ущелья проводились с мая по сентябрь 2016-2018 гг. Фаунистические сборы слепней с животных осуществлялись при помощи энтомологического сачка, путём «кошения» растительности, а также сбора погибших и оглушённых насекомых с обочин автомобильных дорог с последующим определением их видовой принадлежности [3].

Изучение сезонной активности слепней проводилось на протяжении всего лёта слепней. Суточная активность изучалась в наиболее благоприятные дни для лёта слепней, но не реже 1 раза в 5 дней, с 6 до 22 часов, ежечасно в течении светлого времени суток.

## Результаты и их обсуждения

В результате проведённых исследований и анализа литературных данных установлено, что фауна слепней Варзобского ущелья представлена 13 видами: *Tabanus bromius bromius* L., *T.semenovi* Ols., *T.bromius flavofemoratus* Strobl., *T.indrae vappa* Bog. et Sam., *T.laetetinctus* Beck., *T.laetetinectus sordes* Bog. et Sam., *T.autuminalis brunescens* Szil., *T.argenteomaculatus* Kröb., *T.leliani leliani* Aust., *T.leliani turkestanicus* Ols., *Haematopota bactriana*. Ols., *Hybomitra semipallinoza* Ols., *H.hunnorum* Szil.

Таблица

Результаты сбора имаго слепней в 6 пунктах Варзабского ущелья в 2016-2018 гг.

| т/р | Виды слепней | Пункты сбора/кол-во имаго слепней | | | | | | Итого | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Кондара | Такоб | Зуман | Сафеддара | Зиддеы | Сиёх кух (Киш. Калон) | | |
| 1 | *Tabanus semenovi* | 4 | 237 | 22 | 17 | 48 | 29 | 353 | 28,4 |
| 2 | *T.indrae vappa* | 2 | 2 | - | - | - | - | 4 | 0.3 |
| 3 | *T.bromius flavofemoratus* | - | 20 | - | - | - | - | 20 | 1.6 |
| 4 | *T.laetetinctus* | - | 5 | - | - | - | - | 5 | 0.4 |
| 5 | *T.laetetinectus sordes* | - | 27 | - | - | - | - | 27 | 2.1 |
| 6 | *T.autuminalis brunessens* | - | 83 | 13 | 20 | - | - | 116 | 9.3 |
| 7 | *T.argenteomaculatus* | - | 4 | 2 | 1 | 11 | - | 18 | 1.4 |
| 8 | *T.leliani leliani* | - | 100 | 7 | 9 | 71 | - | 187 | 15 |
| 9 | *T.leliani turkestanicus* | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 0.08 |
| 10 | *T.bromius bromius* | - | 295 | - | - | - | - | 295 | 23.7 |
| 11 | *Hibomitra. semipallinoza* | - | - | - | - | - | 3 | 3 | 0.2 |
| 12 | *H.hunnorum* | - | - | - | - | 2 | 6 | 8 | 0.6 |
| 13 | *Haematopota bactriana* | - | 91 | 13 | 37 | 48 | 14 | 203 | 16.3 |
| Всего видов/число | | 6 | 864 | 57 | 84 | 181 | 52 | 1240 | 100% |

Начало лёта слепней в условиях Варзобского ущелья приходится на последнюю декаду мая, конец – на первую декаду сентября, однако эти сроки могут меняться в зависимости от климатических условий. Основными абиотическими факторами, влияющими на активность слепней, являются температура окружающей среды, освещённость и скорость ветра. При увеличении скорости ветра до 5-6 м/с происходит полное прекращение лёта.

Нижним порогом активности имаго слепней является температура +15°С. Максимальная активность слепней отмечена при температуре +34-37°С.

Массовый лёт слепней длится около месяца (с третьей декады июня) и уже к концу третьей декады июля видовое разнообразие и численность слепней снижаются. Кроме того, в ходе проведённых исследований было установлено, что массовое развитие слепней зависит не только от определённого комплекса абиотических факторов, но и от источника пищи. Распространение слепней на территории Варзобского ущелья имеет некоторые особенности: локализация очагов массового развития слепней приурочена к территориям на которых располагаются крупные предприятия агропромышленного комплекса. Наибольшая численность и массовое нападение имаго слепней отмечено в районах животноводческих предприятий, занимающихся разведением крупного рогатого скота и лошадей (кишлаки Калон или Сиёхкух), Зидды, Такоб, Вармоник, Зуман и территория лыжной базы в Сафед-Даре.

Самки летают и нападают днём, при солнечном свете, в самые жаркие часы. При благоприятных для лёта слепней метеорологических условиях суточный ритм активности слепней имеет вид одновершинной кривой, причём пик активности имаго слепней чаще приходится на полуденные часы. Лёт слепней обычно начинается в 10-$10^{30}$ утра, заканчивается в 20-21 час. Наибольшая активность слепней наблюдается с 12 до 15 часов, пик – в 14-15 часов. Продолжительность суточной активности нападения слепней в начале сезона составляет 11 часов (10-21 часа), а в период завершения – 12-13 часов. Общая продолжительность суточной активности слепней около 6-7 часов.

Таким образом, активность нападения слепней в условиях Варзобского ущелья зависит от комплексного воздействия абиотических факторов, таких как температура воздуха, освещённость, скорость ветра. Необходимы дальнейшие исследования экологии слепней с целью использования полученных данных для обоснования и планирования защитных мероприятий.

## Выводы

В результате проведённых исследований на территории Варзобского ущелья нами обнаружено 13 видов слепней, что согласуется с данными Ш.Баротова [3]. Массово насекомые сосредоточены в местах расположения животных, около ферм и местах выпаса скота.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Баратов Ш.Б. Боритесь с гнусом. – Сельское хозяйство Таджикистана, 1971б, №7, с. 39-41.
2. Баратов Ш.Б. О фауне, зональном распространении и фенологии слепней (Tabanidae) Таджикистана. – В кн.: Природная очаговость болезней и вопросы паразитологии животных. – Ташкент: Фан, 1972, вып. 6, ч. 2, с. 172-174.
3. Баратов Ш.Б. О слепнях (Tabanidae) Гиссарской долины и Гиссарского хребта (Таджикистан). – Изв. Отд. биол. и мед. наук АН Тадж ССР, 1966, №1, с. 71-82.
4. Баратов Ш.Б Тенто-чучельный комплекс как элемент интегрированного метода в привлечении и истреблении слепней – Изв. АН РТ. Отд. биол. наук, 1982, №2, с. 30-35.
5. Баратов Ш.Б. Фаунистический состав слепней Таджикистана, их структура и генезис. – Деп. в ВИНИТИ, №3787-82, 28 с.

С.ҲАКИМЗОД, З.ХАБИРОВ

## ФАУНАИ ҲОЛАТИ ҲОЗИРАИ ХАРМАГАСҲО (DIPTERA: *TABANIDAE*) ДАР ДАРАИ ВАРЗОБ

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

Дар мақола маълумотҳо оид ба фауна, биология ва паҳншавии 13 намуди хармагасҳои дараи Варзоб ва нуқтаҳои алоҳидаи ҷамъоварии ин хунмакон гирд оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** хармагас, дараи Варзоб, фауна, шупора, ҳарорат, фаъолнокӣ.

S.HAKIMZOD, Z.KHABIROV

## THE CURRENT DTATE OF FAUNA OF BLIND (DIPTERA: *TABANIDAE*) OF THE VARZOB GORGE

***E.N.Pavlovsky Institute of Zoology and Parasitology,***
***Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan***

The article provides data on the current state of fauna, biology, and the distribution of 13 species of blood-sucking horseflies of the Varzob gorge.

**Key words:** horseflies, Varzob gorge, fauna, abundance, temperature, activity.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

УДК 635.652:581.13

А.АБДУЛЛАЕВ, Н.А.МАНИЯЗОВА, Ю.Т.КОБИЛОВ, М.ШАРИПОВ

# ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ФАСОЛИ ИЗ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ВИР

***Институт ботаники, физиологии и генетики растений***
***АН Республики Таджикистан***
***Поступила в редакцию 22.01.2020 г.***

*В статье приводятся экспериментальные данные по влиянию почвенной засухи на динамику роста растений, динамику накопления общей сырой и сухой биомассы, площадь листьев растений, удельную поверхностную плотность листа, структуру урожая и биохимические показатели семян у некоторых бобовых культур из коллекции зернобобовых ВИР (Россия). Показано, что почвенная засуха оказывает существенное влияние на рост растений, замедляя ростовые процессы, приводит к уменьшению биомассы за счёт высыхания и опадения листьев, а также стеблей. При этом уменьшается площадь листьев и удельная поверхностная плотность листа у некоторых растений. Обнаружено, что почвенная засуха приводит к образованию деформированных недоразвитых (щуплых) семян, что негативно сказывается на продуктивности, урожайности и биохимических показателях семян.*

**Ключевые слова:** бобовые, динамика роста, биомасса, площадь листьев, структура урожая, качество семян.

В последние годы во многих развивающихся странах мира для обеспечения продовольственной безопасности населения проводятся исследования по отбору и испытанию разных видов зернобобовых культур из мировой коллекции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И.Вавилова (ВИР). В коллекции ВИР сосредоточены как лучшие селекционные сорта, так и дикие виды и сородичи культурных растений, стародавние и местные сорта многих земледельческих районов земного шара [1]. Коллекции ВИР используют для интродукции новых форм растений и доноров для создания новых сортов и гибридов растений, которые затем используются в сельскохозяйственном производстве [2].

Известно, что под влиянием климатических и антропогенных факторов происходят существенные изменения в природе, которые могут негативно повлиять на жизнедеятельность живых организмов [3, 4]. Повышение температуры может вызвать атмосфер-

***Адрес для корреспонденции:*** *Абдуллаев Абдуманон. 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2, Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. E-mail: abdumanon@mail.ru*

ную засуху и усилить эвапотранспирацию, приводящую к иссушению корнеобитаемого слоя почвы и повышению содержания в ней солей. Всё это оказывает существенное влияние на рост, развитие и продуктивность пшеницы. Известно, что температурный и водный стресс приводят к нарушению синтетической способности растений, распаду белков, изменению коллоидно-химического состояния цитоплазмы, и, в конечном итоге, к снижению количества накопленного растениями органического вещества [5]. В связи с этим, исследования физиологии устойчивости сельскохозяйственных растений к засухе и поиски путей её повышения стали актуальной задачей современного растениеводства. Для более глубокого изучения физиологии устойчивости растений к засухе в круг исследований вовлекаются различные растительные объекты [6].

В коллекции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И.Вавилова имеется большое количество видов фасоли, у которых влияние засухи на физиологические параметры не исследовано, что и явилось целью данной работы.

## Методы исследований

Объектами исследования служили виды фасоли: *Vigna unguiculata* (из Мадагаскара), *Vigna unguiculata sesquipedalis* (из Китая), *Vigna radiata* (из Кении) и *Vigna radiata* (из Индии), которые были получены из Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И.Вавилова. Полевые опыты проводились на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан (г. Душанбе), расположенном в восточной части Гиссарской долины на высоте 834 м над ур. моря. Растения выращивались в вегетационных сосудах (22 кг почвы). Посевы были произведены в весенний период. Равномерные всходы были получены через 10-12 дней.Сосуды с растениями были разделены на две группы: первая – растения выращивались в условиях почвенной засухи (опыт) – влажность почвы составляла 45-50% от предельной полевой влагоёмкости (ППВ), вторая – растения выращивались в оптимальных условиях влажности почвы (контроль) – 75-80% от ППВ.

Биохимический анализ семян фасоли проводили в лаборатории Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур и охране сорта при МСХ РТ используя универсальный многофункциональный ИК-анализатор с диодной матрицей DA 7200 фирмы Perten Instruments (Швеция). Определение продуктивности и структурный анализ стручков проводили по В.А.Кумакову [7].

## Результаты исследований и их обсуждение

В табл. 1 представлены данные по динамике роста растений разных видов фасоли, выращенных в условиях почвенной засухи. Анализ данных показал, что у исследуемых растений в условиях почвенной засухи (опыт) во всех фазах развития рост замедляется по сравнению с контролем.

Таблица 1

Динамика роста растений (см) у разных видов фасоли,
выращенных в условиях почвенной засухи

| Сорта | Варианты | Фазы развития | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | бутонизация | цветение | плодоношение | созревание |
| *Vigna unguiculata* (Мадагаскар) | контроль | 33.4±0.7 | 36.4±1.3 | 42.5±1.3 | 42.0±0.7 |
| | опыт | 27.9±0.4 | 31.5±1.6 | 34.8±1.2 | 37.8±0.9 |
| *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай) | контроль | 24.0±1.1 | 35.3±1.2 | 40.0±1.8 | 40.9±1.2 |
| | опыт | 18.8±1.5 | 29.0±1.7 | 32.2±2.2 | 31.0±0.9 |
| *Vigna radiata* (Кения) | контроль | 29.7±1.2 | 42.0±2.0 | 53.0±2.3 | 62.3±2.0 |
| | опыт | 22.0±0.8 | 31.4±1.7 | 34.5±1.9 | 36.7±1.5 |
| *Vigna radiata* (Индия) | контроль | 27.2±0.7 | 35.5±1.4 | 46.0±1.4 | 47.8±0.9 |
| | опыт | 22.8±0.5 | 29.5±1.0 | 34.5±1.2 | 37.0±0.9 |

Следует отметить, что фасоль *Vigna unguiculata* из Мадагаскара отличается низким ростом, но большим количеством боковых побегов. Этот сорт более устойчив к засухе. Из 4-х изученных объектов наиболее высокий показатель роста наблюдается у *Vigna radiata* из Кении в контрольном варианте, а в условиях засухи этот показатель снизился в 1.7 раза.

Таким образом, результаты исследований показали, что при почвенной засухе формируются низкорослые растения, так как ростовые процессы у растений замедляются.

На динамику накопления биомассы существенное влияние оказывают условия влагообеспечения. Как видно из рис. 1, у фасоли *Vigna unguiculata* из Мадагаскара за весь период вегетации общая биомасса увеличивается в обоих вариантах. У китайской фасоли в контроле также наблюдается накопление общей биомассы, а в условиях засухи - увеличение биомассы отмечается до фазы плодоношения, затем происходит снижение этого показателя. У растений маша *Vigna radiata* из Кении и Индии, наблюдается такая же закономерность, как и у фасоли, но с более низкими показателями.

Следует отметить, что у растений из Кении и Китая накопление сухой биомассы (рис. 2) отмечается до фазы плодоношения, а затем идет спад в условиях почвенной засухи в основном за счёт высыхания и опадения листьев, а также стеблей.

В табл. 2 представлены данные по изучению динамики нарастания листовой поверхности в зависимости от условий влагообеспечения. У всех изученных растений наблюдается нарастание площади листьев с начала вегетации до созревания в обоих вариантах опыта.

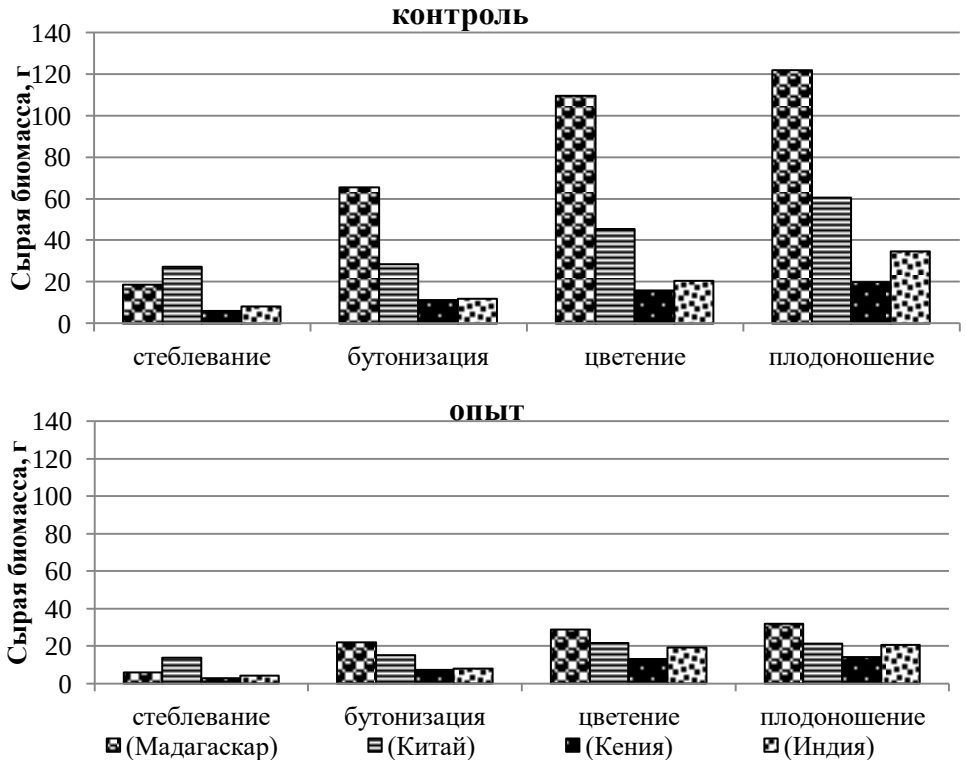


**Рис. 1.** Динамика накопления общей сырой биомассы (г) в условиях полива и при засухе.

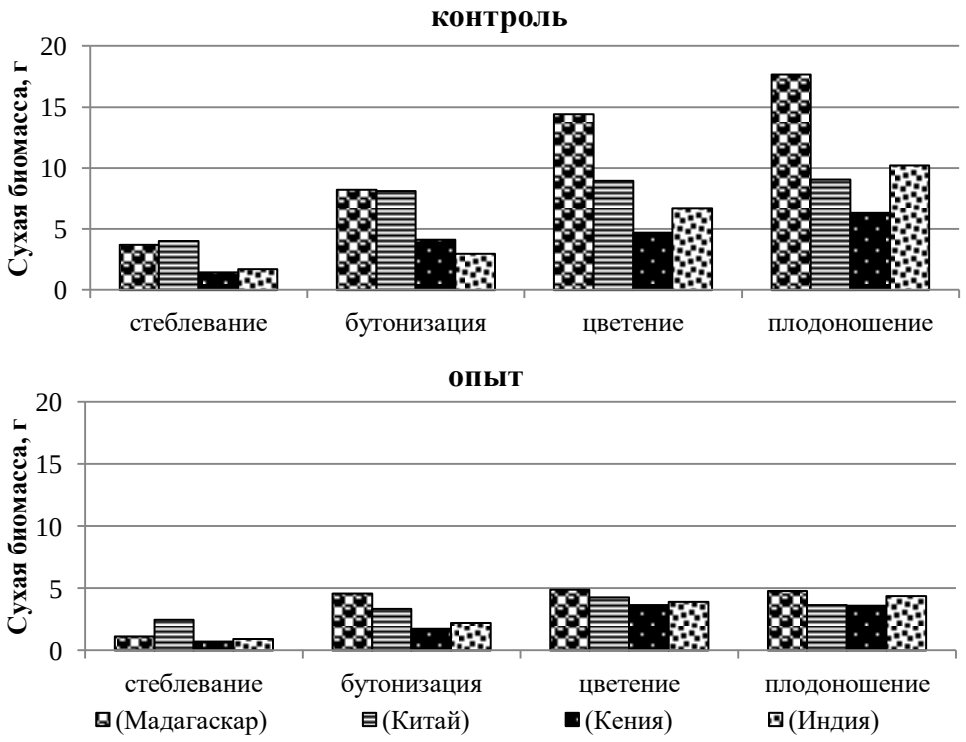


**Рис. 2.** Динамика накопления общей сухой биомассы (г) в условиях полива и при засухе.

В период цветения скорость нарастания площади листьев высокая и достигает максимальных значений в фазе цветения и плодоношения. К фазе созревания темпы нарастания площади листьев замедляются. Сравнение сортов фасоли *Vigna unguiculata* из Мадагаскара и *Vigna unguiculata sesquipedalis* из Китая показало, что большая площадь листьев формируется у фасоли из Мадагаскара. Из двух сортов маша *Vigna radiata* из Кении и Индии, у сорта *Vigna radiata* из Индии наблюдалась наибольшая площадь листьев. Максимальные значения площади листьев у изученных сортов фасоли отмечаются в фазе цветения и плодоношения.

Таблица 2

Площадь листьев растений (см$^2$/ растение) у разных бобовых культур в условиях засухи

| Сорта | Варианты | Фазы развития | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | стеблевание | бутонизация | цветение | плодоношение |
| *Vigna unguiculata* (Мадагаскар) | полив | 195.8±0.2 | 321.1±0.4 | 451.8±1.1 | 592.3±0.7 |
| | засуха | 133.1±0.2 | 155.3±0.1 | 349.6±0.5 | 254.3±0.2 |
| *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай) | полив | 178.9±0.3 | 389.7±0.1 | 417.9±0.6 | 561.4±0.1 |
| | засуха | 114.7±0.1 | 170.9±0.3 | 314.8±0.2 | 338.8±0.6 |
| *Vigna radiate* (Кения) | полив | 100.5±0.2 | 153.9±0.4 | 171.9±0.3 | 239.5±0.5 |
| | засуха | 59.6±0.1 | 71.1±0.7 | 122.1±0.4 | 132.2±0.2 |
| *Vigna radiata* (Индия) | полив | 114.2±0.2 | 184.9±0.2 | 287.8±0.7 | 376.2±0.4 |
| | засуха | 67.0±0.1 | 131.6±0.3 | 169.7±0.1 | 183.5±0.5 |

Таким образом, наши опыты показали, что почвенная засуха отрицательно влияет на формирование площади листьев. Этот показатель у опытных растений по сравнению с контролем имеет более низкие значения.

В табл. 3 представлены результаты анализа влияния почвенной засухи на удельную поверхностную плотность (УПП) листа. В фазе стеблевания величина УПП листьев сравнительно низкая, а к фазе цветения достигает максимума. В условиях засухи значение УПП листа у растений в фазе стеблевания ниже, чем в контроле. В фазу бутонизации этот показатель в условиях засухи у сортов маша *Vigna radiata* из Кении и Индии по сравнению с контролем повышается. У сортов фасоли *Vigna unguiculata* из Мадагаскара и *Vigna unguiculata sesquipedalis* из Китая УПП листа в условиях засухи уменьшается по сравнению с контрольным вариантом.

Анализ полученных данных по влиянию почвенной засухи на структуру урожая исследуемых объектов (табл.4) показывает, что в условиях почвенной засухи наблюдались существенные различия в показателях длины стручка, количеству стручков на одно растение, количеству семян, как в стручке, так и на одно растение. Так, растения *Vigna unguiculata sesquipedalis* из Китая имели наибольшую длину стручка по сравнению с другими видами фасоли. По массе стручка и массе семян в стручке выделяется *Vigna unguiculata* (Мадагаскар).

Таблица 3

Влияние почвенной засухи на удельную поверхностную плотность листа, г/дм$^2$

| Сорта | Варианты | Фазы развития | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | стеблевание | бутонизация | цветение | плодоношение |
| *Vigna unguiculata* (Мадагаскар) | полив | 0.61 | 0.67 | 0.79 | 0.75 |
| | засуха | 0.41 | 0.47 | 0.55 | 0.57 |
| *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай) | полив | 0.51 | 0.61 | 0.82 | 0.77 |
| | засуха | 0.47 | 0.51 | 0.55 | 0.59 |
| *Vigna radiate* (Кения) | полив | 0.67 | 0.74 | 0.83 | 0.80 |
| | засуха | 0.56 | 0.79 | 0.86 | 0.82 |
| *Vigna radiate* (Индия) | полив | 0.49 | 0.60 | 0.69 | 0.71 |
| | засуха | 0.41 | 0.59 | 0.73 | 0.74 |

Таблица 4

Структурный анализ стручка бобовых растений в зависимости от условий выращивания

| Сорта | Варианты | Длина стручка, см | Масса стручка, г | Кол-во семян в стручке, шт.. | Масса семян в стручке, г | Масса 1000 семян, г |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Vigna unguiculata* (Мадагаскар) | полив | 11.4±0.2 | 1.3±0.1 | 8.2±0.6 | 0.97±0.1 | 118.29 |
| | засуха | 8.7±0.6 | 0.7±0.1 | 4.6±0.8 | 0.5±0.1 | 108.7 |
| *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай) | полив | 16.7±0.8 | 0.8±0.05 | 7.4±0.5 | 0.63±0.04 | 85.14 |
| | засуха | 12.8±0.5 | 0.57±0.05 | 4.4±0.3 | 0.41±0.05 | 93.18 |
| *Vigna radiata* (Кения) | полив | 8.9±0.15 | 0.81±0.03 | 9.4±0.37 | 0.59±0.02 | 62.76 |
| | засуха | 4.4±0.96 | 0.41±0.8 | 2.7±0.75 | 0.15±0.06 | 55.6 |
| *Vigna radiate* (Индия) | полив | 9.2±0.2 | 0.81±0.03 | 8.5±0.4 | 0.6±0.02 | 70.59 |
| | засуха | 6.9±0.4 | 0.51±0.05 | 5.9±0.6 | 0.38±0.05 | 64.4 |

Из табл. 4 видно, что почвенная засуха приводит к образованию деформированных недоразвитых семян во время плодоношения, что негативно отражается на массе стручков, семенной продуктивности и урожайности растений.

В табл. 5 приведены результаты биохимического анализа состава семян некоторых бобовых культур из мировой коллекции ВИР в условиях почвенной засухи. Как видно из таблицы, содержание белка в семенах у изученных сортов в обоих вариантах опыта было от 35.0 до 39.9%. Необходимо отметить, что в условиях почвенной засухи содержание белка в семенах фасоли *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай) и *Vigna unguiculata* (Мадагаскар) выше, чем при нормальных условиях водообеспечения. А у маша *Vigna radiata* (Кения) и *Vigna radiata* (Индия) этот показатель, наоборот, увеличивается при нормальных условиях водообеспечения. Такая закономерность наблюдается и по показателю влажности семян, который изменялся в переделах 6-8.7%. У всех изученных сортов фасоли содержание клетчатки, золы и масличность семян в условиях почвенной засухи выше, чем при нормальных условиях водообеспечения.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что негативное влияние почвенной засухи, как экстремального фактора, сказывается на все изученные биохимические показатели семян фасоли.

Таблица 5.

Биохимический состав семян (%) некоторых бобовых культур
в условиях почвенной засухи

| Сорта | Варианты | Белок | Масличность | Клетчатка | Зола | Влажность |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Vigna radiate* (Кения) | контроль | 38.7 | 1.0 | 6.2 | 4.1 | 7.3 |
| | опыт | 37.2 | 1.5 | 6.1 | 4.2 | 7.7 |
| *Vigna radiate* (Индия) | контроль | 36.2 | 2.1 | 6.0 | 4.2 | 6.9 |
| | опыт | 35.0 | 2.5 | 6.2 | 4.4 | 6.0 |
| *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай) | контроль | 39.4 | 7.9 | 6.2 | 4.5 | 7.5 |
| | опыт | 39.9 | 10.4 | 6.5 | 5.9 | 8.7 |
| *Vigna unguiculata* (Мадагаскар) | контроль | 37.0 | 3.5 | 6.5 | 5.3 | 7.6 |
| | опыт | 37.8 | 3.5 | 7.0 | 5.6 | 8.7 |

Из вышеизложенного следует, что почвенная засуха оказывает влияние на рост растений, замедляя ростовые процессы, приводит к уменьшению биомассы за счёт высыхания и опадения листьев, а также стеблей. При этом уменьшается площадь листьев, а также удельная поверхностная плотность листа у некоторых изученных видов растений фасоли. Кроме того, почвенная засуха приводит к образованию деформированных недоразвитых семян во время плодоношения, что негативно сказывается на продуктивности, урожайности и качестве семян.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Санкт-Петербург: ВИР, 2013, т. 172, 103 с.
2. Киру С.Д., Рогозина Е.В. Мобилизация, сохранение и изучение генетических ресурсов культивируемого и дикорастущего картофеля. – Вавиловский журнал генетики и селекции, 2017, т. 21(1), с. 7-15.
3. Hansen, J.W. and Jones, J.W. Scaling-up crop models for climate variability applications. – Agricultural Systems, 2000, v. 65, p. 43-72.
4. Каримов Х.Х. Приоритетные направления научных исследований по влиянию изменения климата на биоразнообразие. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2008, №1 (162), с. 7-14.
5. Wang W., Vinocur B., Altman A. Plants responses to drought, salinity and extreme temperatures; towards genetic engineering for stress tolerance. – Planta, 2003, v. 218, p. 1-9.
6. Сайдаминов Х.Х., Абдуллаев А., Маниязова Н.А., Атоев М.Х., Сафаров Ё.Х. Фотосинтетическая продуктивность некоторых видов фасоли в условиях почвенной засухи. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2017, №2 (197), с. 44-52.
7. Кумаков В.А. Физиологические обоснования моделей сортов пшеницы. – М.: Агропромиздат, 1985, 286 с.

А.АБДУЛЛОЕВ, Н.А.МАНИЁЗОВА, Ю.Ќ̆ОБИЛОВ, М.ШАРИПОВ

# ТАЪСИРИ ХУШКИИ ХОК БА МАҲСУЛНОКИИ БИОЛОГӢ ВА СИФАТИ ТУХМИ ЛӮБИЁГИҲО АЗ КОЛЛЕКСИЯИ ҶАҲОНӢ (ИУИР)

***Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании***
***Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон***

Дар мақола маълумоти таҷрибавӣ оид ба таъсири хушкии хок ба динамикаи нашъунамои растаниҳо, динамикаи умумии биомассаҳои тар ва хушк, масоҳати баргҳои растанӣ, вазни хоси сатҳи барг, сохтори ҳосили зироат ва параметрҳои биохимиявии тухмиҳо дар баъзе растаниҳои лӯбиёгӣ аз коллексияи ҷаҳонӣ оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки хушкии хок ба афзоиши растанӣ таъсир расонида, равандҳои рушдро суст мекунад, ба кам шудани биомасса аз сабаби хушкшавӣ ва ректани баргҳо, инчунин пояҳо оварда мерасонад. Дар ин ҳолат масоҳати барг кам мешавад. Исбот карда шудааст, ки хушкии хок инчунин ба ташаккулёбии тухмии нопурра ҳангоми мевабандӣ оварда расонида, ба ҳосилнокӣ ва нишондиҳандаҳои биохимиявии тухмиҳо таъсири манфӣ мерасонад.

**Калимаҳои калидӣ:** лӯбиёгиҳо, динамикаи рушд, биомасса, масоҳати барг, сохтори ҳосилнокӣ, сифати тухмӣ.

A.ABDULLAEV, N.A.MANIYAZOVA, YU.KOBILOV, M.SHARIPOV

# THE INFLUENCE OF SOIL DROUGHT ON THE BIOLOGICAL PRODUCTIVITY AND QUALITY OF BEANS FROM THE WORLD COLLECTION

***Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics,***
***Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan***

In this article the experimental data about the influence of soil drought on the dynamics of plant growth, the dynamics of the biomass accumulation of total weight and dry biomass, the leaves area of plant, the specific leaf weight, crop structure and biochemical parameters of seeds in some legumes from the world collection are presents. It has been shown that soil drought affects plant growth, slowing down growth processes, and leads to a decrease in biomass due to drying and falling of leaves and stems. In this case, the leaf area decreases, as well as the specific surface density of the leaf in some plants. It was found that soil drought leads to the formation of deformed underdeveloped seeds during fruiting, which negatively affects on productivity and biochemical parameters of seeds.

**Key words:** legumes, growth dynamics, biomass, leaf area, crop structure, seed quality

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

УДК 574.9+581.552+632.1658

А.РУСТАМБЕКОВА, А.Б.САФАРАЛИХОНОВ, О.А.АКНАЗАРОВ*

# ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН УФ-ЛУЧАМИ И НИЗКИМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ

***Памирский биологический институт им. академика Х.Юсуфбекова АН Республики Таджикистан,***
****Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН Республики Таджикистан***
***Поступила в редакцию 09.12.2019 г.***

*В статье приведены результаты исследований по влиянию предпосевной обработки семян ячменя УФ-лучами и низкими температурами на рост и продуктивность растений на разных высотах Западного Памира. Показано, что на изученных высотах при предпосевной обработке семян УФ-лучами в области 254 нм и низкими температурами (-10℃) у растений наблюдается подавление роста и продуктивности по сравнению с растениями из необработанных семян. При этом обработка семян в области УФ-313 и 365 нм и температурой 0℃ увеличили ростовые и продукционные показатели растений по сравнению с контрольными растениями.*

**Ключевые слова:** ячмень, рост, продуктивность, низкая температура, УФ-лучи, Западный Памир.

Высокая инсоляция в высокогорьях Памира в сочетании с сухостью воздуха и низкими температурами почвы и воздуха создает своеобразные по суровости условия для жизни растений. Именно эти факторы играют ведущую роль в формировании ростовых, морфогенетических и продукционных особенностей растительности Памира [1].

Нами было показано, что предварительное воздействие на семена низкой температуры незначительно увеличивает устойчивость проростков к УФ-облучению, но снижает устойчивость к засухе [2]. Также показана роль УФ-облучения семян в развитии устойчивости растений к низкотемпературному стрессу, эффекты которого должны зависеть как от степени ингибирования роста, так и от способности растений адаптироваться к стрессовым условиям высокогорья. Предварительное облучение семян «жесткими» УФ-лучами практически полностью снимало подавляющий эффект холода на рост растений. Необходимо также отметить, что если УФ-облучение семян было эффективным в отношение снятия ингибирующего влияния низкой температуры на рост растений, то низко-

***Адрес для корреспонденции:*** *Рустамбекова Анзура. 736002, Республика Таджикистан, г. Хорог, ул. Холдорова, 1, Памирский биологический институт АН РТ. E- mail: ayn84_27@mail.ru*

температурная предобработка семян практически не приводила к снятию подавления ростовых процессов у проростков, вызванного обработкой УФ-лучами [2].

В связи с вышеизложенным в настоящей работе изучалось влияние предпосевной обработки семян ячменя холодом и УФ-лучами на рост и продуктивность растений, выращенных на разных высотах Западного Памира.

## Методы исследования

Объектами исследования служили семена ячменя (*Hordeum vulgare* L.) сорта Джау-кабутак, которые перед посевом облучали УФ лучами с разной длиной волны в течение одного часа. Более подробно использованная нами в работе методика предпосевного УФ-облучения семян описана в [3]. Также семена перед посевом подвергались обработке холодом (0°С и -10°С). Опыты были заложены на экспериментальных участках Памирского ботанического сада на высоте 2320 м и агроэкологической станции Джелонды на высоте 3600 м над ур. моря по методике, разработанной Е.К.Кардо-Сысоевой с сотрудниками [4]. Полевые опыты ставились по следующей схеме:

1. Контроль-семена без облучения;
2. УФ-облучение семян зоной 254 нм;
3. УФ-облучение семян зоной 313 нм;
4. УФ-облучение семян зоной 365 нм;
5. Обработка семян при 0°С
6. Обработка семян при -10°С

Семена высевались по вариантам опыта и выращивались на ровной и тщательно обработанной почве, которая была разделена бороздками для полива. Поливы проводились через каждые 5-6 дней. Все варианты опыта обеспечивались водой в одинаковом объёме. Учёт количественных морфологических показателей растений проводили ежедекадно. Для наблюдения за ростовыми процессами брали по 20 модельных растений с каждого варианта. К концу вегетационного периода проводили структурный анализ урожая растений.

## Результаты и их обсуждение

Результаты исследования динамики роста главного стебля растений ячменя показали, что при предпосевном УФ-облучении в области 313 и 365 нм и действии холода на семена у растений, произрастающих в условиях Хорога, начиная с начальных фазах онтогенеза наблюдалась тенденция увеличения высоты главного стебля по сравнению с другими вариантами опыта (рис. 1). Рост растений в данных вариантах к концу онтогенеза увеличился на 11.3 и 18.9% относительно контрольных растений.

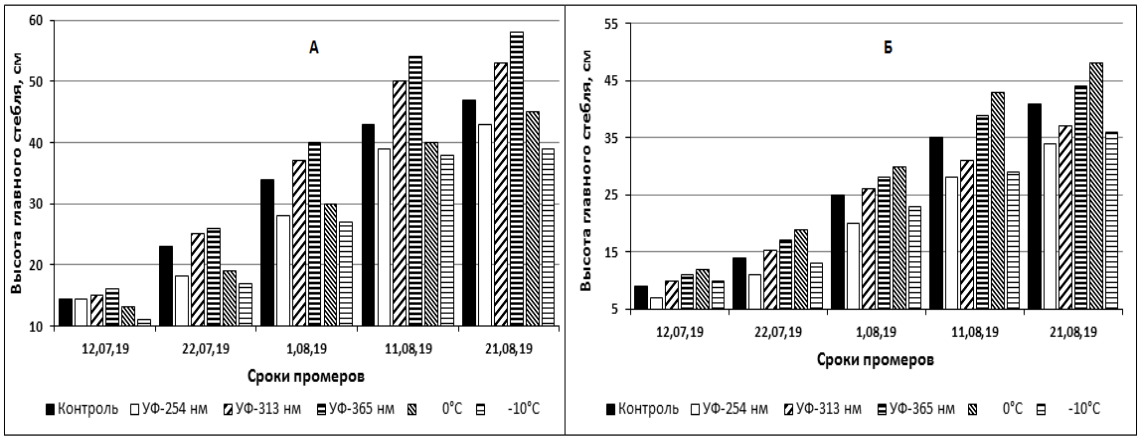


**Рис. 1.** Динамика роста главного стебля растений ячменя в зависимости от предпосевной обработки семян УФ-лучами и холодом.
А – Хорог, 2320 м, Б – Джелонды, 3600 м.

Наиболее низкорослыми оказались растения в вариантах УФ-254 нм и -10°С, у которых рост главного стебля к концу вегетационного периода подавлялся на 8.5 и 17% по сравнению с растениями контрольного варианта.

У растений, произрастающих в условиях Джелонды, независимо от варианта опыта, рост растений был ниже, чем у растений, произрастающих в условиях Хорога. Однако, в данных условиях между вариантами опыта также наблюдалась разница по высоте главного стебля растений. Как показали полученные результаты, в течение всего вегетационного периода растения в вариантах УФ-365 нм и 0°С по росту превосходили растения других вариантов опыта. Высота растений увеличилась на 7.3 и 17% относительно контрольных растений. Наибольший подавляющий эффект на рост растений оказало УФ-облучение семян в области 254 нм и низкотемпературное (-10°С) воздействие на семена.

Результаты опытов по определению площади листовой пластинки у растений ячменя при предпосевной обработке семян УФ-лучами и холодом показали, что во всех вариантах опыта наблюдается уменьшение площади листа по мере возрастания высоты местопроизрастания растений (рис. 2). Однако, разница между вариантами опыта как у растений, произрастающих в условиях Хорога, так и на стационаре Джелонды все же была обнаружена. В вариантах УФ-313 и 365 нм у растений ячменя, произрастающих в условиях Хорога наблюдалась тенденция увеличения площади листа, а в условиях Джелонды площадь листа увеличивалась в вариантах УФ-365 нм и 0°С по сравнению с другими вариантами опыта. Наибольший подавляющий эффект на формирование площади листьев оказало облучение семян УФ-лучами в области 254 нм. Значение этого показателя в условиях Хорога составило 26%, а в условиях Джелонды - 17% по отношению к контрольным растениям. Уменьшение площади листа по сравнению с контрольными растениями также наблюдали в варианте -10°С на обеих высотах.

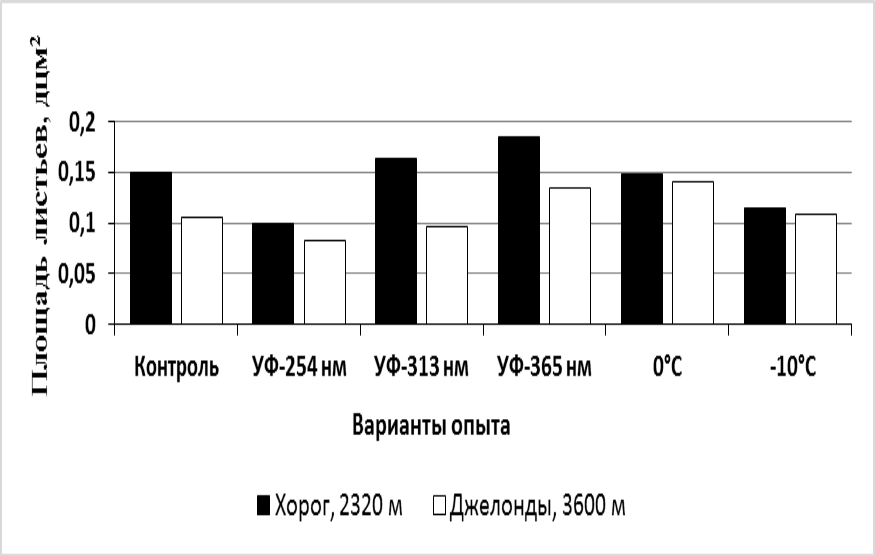


**Рис. 2.** Действие предпосевной обработки семян УФ-лучами и холодом на динамику площади листьев растений ячменя на разных высотах Западного Памира.

Результаты проведения структурного анализа урожая растений ячменя, произрастающего в условиях Хорога, показали, что длина колоса была наибольшей в вариантах УФ-313 и 365 нм. Масса растений в этих вариантах соответственно увеличился на 17.9 и 37.4% по сравнению с контрольными растениями (табл. 2). Аналогичные данные были получены при сравнении веса колоса и числа зёрен в одном колосе между вариантами опыта. Увеличение веса 1000 зёрен наблюдали в варианте УФ-365 нм, которое составило 14.2% по сравнению с контрольным вариантом. Однако, обработка семян УФ-лучами в области 254 нм и холодом -10°С подавляла все изученные параметры растений по сравнению с остальными вариантами опыта.

Таблица

Структурный анализ урожая растений ячменя

| Варианты опыта | Длина колоса, см | Масса растений, г | Масса колоса, г | Число зёрен в колосе, шт. | Масса 1000 зёрен, г |
|---|---|---|---|---|---|
| Хорог, 2320 м | | | | | |
| Контроль | 12.8±1.2 | 8.7±1.0 | 5.1±1.1 | 28.4±1.5 | 40.1±1.1 |
| УФ-254 нм | 9.2±1.5 | 6.9±0.9 | 2.9±1.0 | 22.6±1.8 | 33.3±1.0 |
| УФ-313 нм | 14.1±1.2 | 10.6±0.7 | 5.8±0.9 | 31.6±1.3 | 41,2±1.3 |
| УФ-365 нм | 15.2±1.3 | 13.9±0.9 | 6.8±1.2 | 35.8±1.4 | 45.8±1.1 |
| 0°С | 10.6±1.3 | 8.8±0.8 | 4.5±0.9 | 26,8±1.7 | 37.7±1.4 |
| -10°С | 9.7±1.4 | 7.1±1.0 | 3.2±0.8 | 26,4±1.5 | 34.5±1.5 |
| Джелонды, 3600 м | | | | | |
| Контроль | 10.1±1.0 | 7.6±1.2 | 4.3±0.7 | 23.4±1.2 | 36.3±1.5 |
| УФ-254 нм | 7.7±1.3 | 5.4±1.0 | 2.3±0.8 | 17.6±1.5 | 29.1±1.6 |
| УФ-313 нм | 10.4±1.1 | 9.1±0.9 | 4.6±1.0 | 24.6±1.5 | 38,1±1.6 |
| УФ-365 нм | 12.3±1.1 | 11.3±1.1 | 5.9±1.1 | 29.8±1.7 | 40.9±1.2 |
| 0°С | 9.8±1.0 | 7.1±0.8 | 4.0±1.0 | 20.8±1.0 | 32.2±1.7 |
| -10°С | 8.2±1.2 | 5.8±0.9 | 2.7±0.9 | 18.4±1.4 | 29.9±1.1 |

Аналогичную реакцию наблюдали у растений, произрастающих в условиях Джелонды, где все продукционные показатели у растений были также подавлены в вариантах УФ-254 нм и -10°С. Увеличение массы растений и колоса, числа зёрен в колосе и массы 1000 зёрен в условиях Джелонды наблюдалось в варианте УФ-365 нм по сравнению с другими вариантами опыта.

Следует отметить, что при увеличении высоты местопроизрастания растений все перечисленные показатели продуктивности растений ячменя были подавлены.

## Заключение

Таким образом, экспериментально показано, что у растений ячменя обработка семян УФ-лучами и холодом перед посевом приводит к разным ростовым и продукционным сдвигам. Как показали полученные результаты, у растений, в условиях Хорога рост главного стебля и площадь листьев увеличились в вариантах УФ-313 и 365 нм в то время, как в условиях Джелонды данные параметры увеличились в вариантах УФ-365 нм и 0°С. Подавление роста растений и снижение площади листьев наблюдали в вариантах УФ-254 нм и -10°С на обеих высотах.

Продуктивность растений ячменя при УФ-облучении семян в области 313 и 365 нм увеличилась, а обработка семян холодом подавляла продуктивность относительно контрольных растений на обеих высотах.

Таким образом, результаты наших опытов показали, что рост и продуктивность ячменя при увеличении высоты местопроизрастания над уровнем моря подавляются, как у опытных, так и у контрольных растений.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Акназаров О.А. Действие ультрафиолетовой радиации на рост, морфогенез и уровень гормонов высокогорных растений. – Дисс. …д. б. н. – Душанбе, 1991, 329 с.
2. Шомансуров С., Акназаров О.А. Экологические условия Памира и жизнедеятельность растений. – Душанбе: Дониш, 2005, 168 с.
3. Сафаралихонов А.Б. Динамика дневного и сезонного хода интенсивности транспирации листьев растений пшеницы при предпосевном УФ-облучении семян. – Субтропическое и декоративное садоводство, 2017, №60, с. 123-130.
4. Кардо-Сысоева Е.К., Попова Г.С. Мамадризохонов А., Огоева К., Агеенко О.Н. – Изв. АН Тадж. ССР. Отд. биол. и мед. наук, 1967, №2 (27), с. 43-55.

А.РУСТАМБЕКОВА, А.Б.САФАРАЛИХОНОВ, О.А.АҚНАЗАРОВ*

# ТАЪСИРИ БО НУРҲОИ УЛТРАБУНАФШ ВА ҲАРОРАТИ ПАСТ ПЕШ АЗ КИШТ КОРКАРД НАМУДАНИ ТУХМ БА РАСИШ ВА ҲОСИЛНОКИИ РАСТАНИИ ҶАВ

***Институти биологии Помир ба номи Х.Юсуфбекови***
***Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон,***
****Институти ботаника, физиология ва генетикаи растани***
***Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон***

Дар мақола маълумот оид ба тадқиқоти таъсири бо ҳарорати паст ва нурҳои ултрабунафш пеш аз кишт коркард намудани тухмҳо ба расиши минбаъда ва ҳосилнокии растании ҷав дар баландиҳои гуногуни Помири Ғарбӣ маълумот оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки пеш аз кишт ба тухмҳо бо нурҳои ултрабунафши дарозии мавҷашон 254 нм ва ҳарорати пасти минус 10°С таъсир кардан, боздошташавии расиш ва ҳосилнокӣ нисбат ба растаниҳои назоратӣ дар ҳар ду баландӣ оварда мерасонад. Дар баробари ин пеш аз кишт ба тухмҳо бо нурҳои ултрабунафши дарозии мавҷашон 313 ва 365 нм ва ҳарорати пасти 0°С коркард кардан, расиш ва ҳосилнокӣ нисбат ба растаниҳои назоратӣ зиёд мегардад.

**Калимаҳои калидӣ:** ҷав, расиш, ҳосилнокӣ, ҳарорати паст, нурҳои ултрабунафш, Помири Ғарбӣ.

A.RUSTAMBEKOVA, A.B.SAFARALIKHONOV, O.A.AKNAZAROV*

# THE INFLUENCE OF THE PRESOWING TREATMENT OF BARLEY SEEDS BY UV-RADIATION AND LOW TEMPERATURE ON ITS GROWTH AND PRODUCTIVITY

***Kh.Yusufbekov Pamir biological Institute, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan,***
****Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics,***
***Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan***

In this article the experimental materials on the influence of the presowing treatment of barley seeds by low temperature and UV-radiation on the plant's growth and productivity on different elevation of Western Pamir is presents. It suggests that presowing treatment of seeds in the field of UV-254 nm and by low temperature of minus 10°C decreases the plant's growth and productivity as compare to non-treated plants. However, treatment of seeds in the field of UV-313 and 365 nm and by temperature of 0°C relatively increase plant's growth and productivity as compare to control plants.

**Key words:** barley, growth, productivity, low temperature, UV-radiation, Western Pamir.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

УДК 581.116:582.949.27

Ш.С.МУРОДОВ, Д.С.САТТАРОВ*

# ВОДНЫЙ РЕЖИМ ЛИСТЬЕВ ШАЛФЕЯ МУСКАТНОГО – *SALVIA SCLAREA* (LAMIACEAE) В КУЛЬТУРЕ

***Национальный республиканский центр генетических ресурсов Таджикской академии сельскохозяйственных наук,***
****Центр инновационной биологии и медицины АН Республики Таджикистан***
***Поступила в редакцию 10.04.2019 г.***

*В статье приведены данные об интенсивности транспирации и водоудерживающей способности листьев шалфея мускатного – Salvia sclarea L. при возделывании в условиях Гиссарской долины (район Рудаки, высота 730 м над ур. м.). Установлено, что у шалфея мускатного в фазе цветения наблюдается достаточно высокая интенсивность транспирации, которая варьирует от 39.2 в утренние часы (нижний ярус) до 160.7г/м$^2$.ч в полдень (верхний ярус). Самой высокой водоудерживающей способностью обладают листья нижнего яруса, которая в полдень достигает 70.1%.*

**Ключевые слова:** шалфей мускатный, интенсивность транспирации, водоудерживающая способность листьев.

Водный обмен растений является одним из основных и важнейших физиологических процессов. Водный режим состоит из трёх последовательно протекающих и тесно связанных между собой процессов: поступление воды в корни растений из почвы; поднятие воды по корням и стеблям в листья и в расположенные на стеблях растущие эмбриональные ткани, точки роста; испарение воды из листьев в окружающую атмосферу (интенсивность транспирации) и обеспеченность растений водой (оводненность и водный дефицит). Общее количество воды, проходящей через растение, чрезвычайно велико. В среднем на создание каждого килограмма урожая сухой массы растение расходует около 200-300 кг воды, а в засушливом климате – до 450-600 кг.

Изучением показателей водного режима травянистых, кустарниковых, древесных и сельскохозяйственных растений в различных климатических зонах Республики Таджикистан занимались многие исследователи [1-6]. Однако в литературе имеются малочисленные данные о показателях водного режима растений шалфея.

Учитывая тот факт, что показатели водного режима зависят не только от видовой принадлежности растений, но и от условий произрастания целью настоящей работы было

***Адрес для корреспонденции:*** *Муродов Шамсулло Сафарович, 735104, Республика Таджикистан, р-он Рудаки, с. Сарикишти, п. Махмадшохи боло, Национальный республиканский центр генетических ресурсов ТАСХН. E-mail: mshamsullo@bk.ru*

изучение интенсивности транспирации, водоудерживающей способности (ВС) и относительного содержания воды (ОСВ) в листьях шалфея мускатного – *Salvia sclarea* L. при возделывании в культуре.

## Методы исследований

Объектом исследования служили двухлетние растения шалфея мускатного, выращенные в культуре и находящиеся в генеративной фазе развития.

Исследования проводились в 2018 г. на опытном участке Национального республиканского центра генетических ресурсов Таджикской академии сельскохозяйственных наук (НРЦГР ТАСХН), который расположен на окраине южной границы г. Душанбе на высоте 730 м над ур. моря. Показатели водного режима определяли в третьей декаде мая.

Интенсивность транспирации определяли по методу Л.А.Иванова и др. [7]. Быстрое взвешивание высечек листьев проводили в полевых условиях на торсионных весах. Интенсивность транспирации выражали в мг испарившейся воды на 1 г сырого веса листа за 1 час или г воды/м$^2$·ч.

Площадь листа (S) определяли методом высечек (диаметр сверла составлял 2.2 см).

Водоудерживающую способность листа определяли весовым методом по А.А.Ничипоровичу [8]. Скорость потери воды листьями шалфея мускатного (ВС) определяли по изменению содержания воды в листьях за определенный промежуток времени и выражали в процентном соотношении к её первоначальному содержанию. Для определения ВС кусочки срезанных листьев взвешивали на торсионных весах. Исследуемые пробы повторно взвешивались через 5, 30, 60, 90 мин. и рассчитывали по формуле:

$$ВС=(В\cdot 100)/А,$$

где А – первоначальное содержание воды в листе;

В – потеря воды листом за 5, 30, 60, 90 мин.

Относительное содержание воды (ОСВ) в листьях растений определяли методом быстрого взвешивания с последующим экспонированием на рассеянном свету с погружением в воду высечек в чашки Петри на 2 часа для полного насыщения. После взвешивания высечки высушивались и определяли их абсолютно сухой вес. Расчёт ОСВ производили в процентах по следующей формуле:

$$ОСВ = \frac{M_1 - M_3}{M_2 - M_3} \text{ x } 100\%,$$

где $M_1$ – начальная масса высечки листа; $M_2$ – масса высечки листа после 2-х часового насыщения водой; $M_3$ – масса абсолютно сухой высечки листа.

Математические расчёты и статистическую обработку полученных данных проводили по Б.А.Доспехову [9] с использованием программы Microsoft Excel 2010.

## Результаты и обсуждение

Согласно данным сайта Wold-weather [10], в день проведения опыта на участке НРЦГР погода была ясной, температура воздуха варьировала от +16 (утром), +27 (в пол-

день) и +23°С (вечером), атмосферное давление воздуха колебалось в пределах 692-695 мм рт. ст., а влажность воздуха от 65 (утром) до 34% (в полдень).

На рис. 1 приведены данные интенсивности транспирации листьев шалфея мускатного в фазе цветения по ярусам.

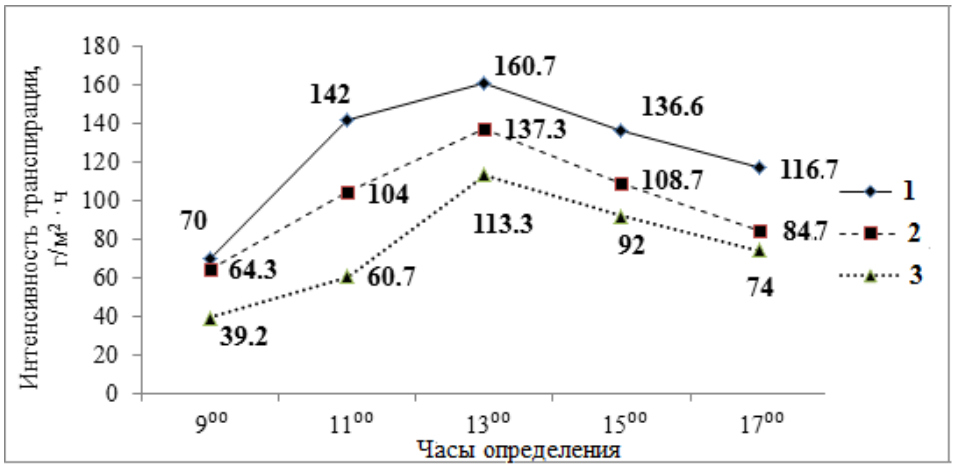


**Рис. 1.** Интенсивность транспирации листьев шалфея мускатного в фазе цветения. Обозначения: 1 – верхний ярус; 2 – средний ярус; 3 – нижний ярус листьев.

Как видно из рис. 1, интенсивность транспирации листьев шалфея мускатного в фазе цветения достаточно высокая и варьирует от 39.2 в утренние часы (нижний ярус) до 160.7 г/м$^2$·ч в полдень (верхний ярус). Интенсивность транспирации листьев по ярусам чётко различается. Динамика её увеличения характеризуется расположением листьев по ярусам, т.е. чем выше расположен лист, тем больше интенсивность транспирации.

На рис. 2-4 приведены результаты определения водоудерживающей способности листьев шалфея мускатного.

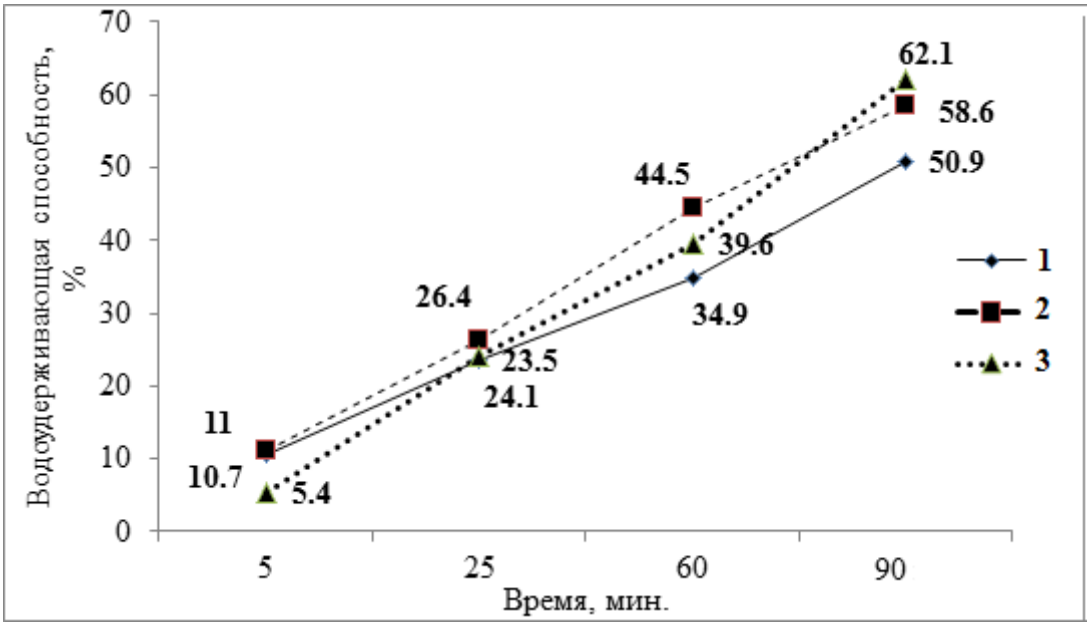


**Рис. 2.** Водоудерживающая способность листьев шалфея мускатного в фазе цветения (начало измерения в 9 ч). Обозначения: 1 – верхний ярус; 2 – средний ярус; 3 – нижний ярус листьев.

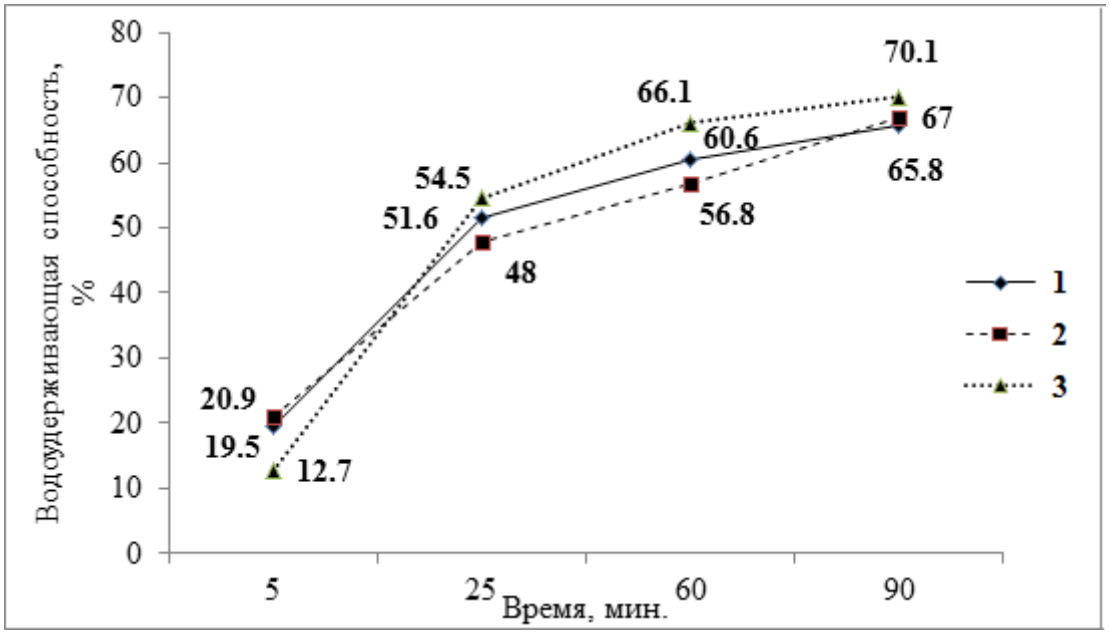


**Рис. 3** Водоудерживающая способность листьев шалфея мускатного в фазе цветения (начало измерения в 13 ч). Обозначения как на рис. 2.

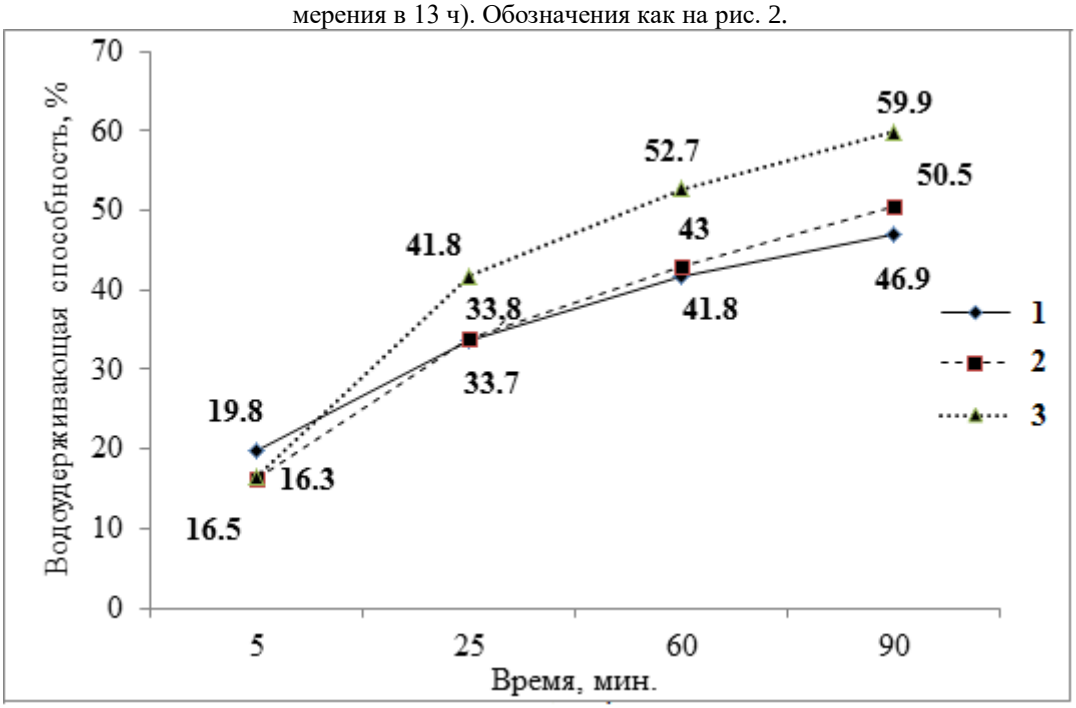


**Рис. 4.** Водоудерживающая способность листьев шалфея мускатного в фазе цветения (начало измерения в 15 ч). Обозначения как на рис. 2.

Из данных рис. 2-4 видно, что водоудерживающая способность листьев шалфея мускатного варьирует в утренние часы в пределах от 5.4 до 62.1%, в полдень от 12.7 до 70.1% и от 16.3 до 59.9% после полудня. Следовательно, самая высокая потеря воды листьями шалфея мускатного наблюдается в полдень в верхнем ярусе (70.1%).

Относительное содержание воды в листьях шалфея мускатного зависит от яруса расположения листьев и составляет: в листьях верхнего яруса 80.5±2.6, в среднем ярусе 82.3±3.1 и в нижнем ярусе 85.9±1.8%.

## Выводы

В результате проведённых исследований установлено, что интенсивность транспирации листьев шалфея мускатного при возделывании в условиях Гиссарской долины (р-он Рудаки) в фазе цветения достаточно высокая и варьирует от 39.2 в утренние часы (нижний ярус) до 160.7 г/м$^2$·ч в полдень (верхний ярус). Выявлено, что интенсивность транспирации листьев по ярусам чётко различается и её значения зависят от расположения листьев по ярусам, то есть чем выше расположен лист, тем больше интенсивность транспирации.

Водоудерживающая способность листьев шалфея мускатного варьирует от 5.4 до 70.1% в зависимости от яруса расположения листьев и времени суток и обусловлено величиной показателя ОСВ, который изменяется от 80.5±2.6 (верхний ярус) до 85.9±1.8% (нижний ярус).

## ЛИТЕРАТУРА


1. Рашидов Н.Д. Интенсивность транспирации при различном ведении кустов винограда. – Уч. записки Худжандского гос. ун-та им. акад. Б.Гафурова. Серия: Естест. и эконом. наук, 2017, №4 (43), с. 21-25.
2. Дустов Н.Ш., Акназаров О.А. Дневной и сезонный ход интенсивности транспирации листьев персика (*Persica vulgaris* Mill.) в условиях Западного Памира. – ДАН АН РТ, 2013, т. 56, №1, с. 65-71.
3. Давлятова Д.М., Бердыев Д.Б., Ниязмухамедова М.Б. Биолого-экологические особенности и водный режим *Alhagi canescens* (Regel) Shap. ex Keller et Shap в пустынной зоне Южного Таджикистана. – Вестник Курган-Тюбинского гос. ун-та им. Н.Хусрава, 2016, №2-3 (40), с. 66-74.
4. Сабуров С.И., Салимов А.Ф., Азимов М.Л. Транспирационная активность различных генотипов картофеля в полевых условиях города Вахдат. – Вестник ТНУ. Серия естест. наук, 2017, №1-2, с. 295-297.
5. Каримова И.С., Эргашев А. Водообмен листьев хлопчатника средневолокнистого в условиях нарастающей почвенной засухи. – Вестник ТНУ. Серия естест. наук, 2017, №1-4, с. 246-251.
6. Мубалиева Ш.М., Фелалиев А.С. Интенсивность транспирации листьев трех форм белой шелковицы (*Morus alba* L.) на Западном Памире. – ДАН РТ, 2008, т. 51, №11, с. 854-857.
7. Иванов Л.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Л. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях. – Ботанический журнал, 1950, т. 35, №2, с. 171-185.
8. Ничипорович А.А. О потере воды срезанными растениями в процессе завядания. – Журн. опытной агрономии Юго-Востока, 1926, т. 3, вып. 1, с. 76–78.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки) – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985, 351 с.
10. Интернет ресурс, режим доступа: https://world-weather.ru/pogoda/tajikistan/dushanbe

Ш.С.МУРОДОВ, Д.С.САТТАРОВ*

# РЕҶАИ ОБИИ БАРГҲОИ МАРМАРАК – *SALVIA SCLAREA* (LAMIACEAE) ҲАНГОМИ ПАРВАРИШ

***Маркази миллии ҷумҳуриявии захираҳои генетикии***
***Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон,***
****Маркази инноватсионии биологӣ ва тиббии***
***Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон***

Дар мақола маълумот оид ба шиддатнокии транспиратсия ва хусусиятҳои обнигоҳдории баргҳои мармарак – *Salvia sclarea* L. ҳангоми парвариши он дар шароити водии Ҳисор (н. Рӯдакӣ, баланди 730 м аз сатҳи баҳр) оварда шудааст. Маълум шуд, ки мармарак ҳангоми парвариш дар водии Ҳисор дорои суръати баланди транспиратсия мебошад, ки он ба 39.2 дар субҳ (қабати поёнӣ) ва 160.7 г/м$^2$ ·соат дар нисфирӯзӣ (қабати болоӣ) баробар аст. Аз ҳама хусусияти баланди обнигоҳдорӣ дар баргҳои қабати поёнӣ ба қайд гирифта шуданд, ки ин нишондод дар нисфирӯзӣ ба 70.1% баробар аст.

**Калимаҳои калидӣ:** мармарак, суръати транспиратсия, ќобиляти обнигоҳдории барг.

Sh.S.MURODOV, D.S.SATTAROV*

# WATER MODE LEAVES OF *SALVIA SCLAREA* (LAMIACEAE) IN CULTURE

***National Republican Center of Genetic Resources,***
***Tajik Academy of Agricultural Sciences,***
****Center of Innovative Biology and Medicine***
***Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan***

In this article the data about the transpiration intensity and water-worter capacity of *Salvia sclarea* L. leaves when cultivated in the conditions of the Gissar valley (Rudaki district, elevation above the level of 730 m ) are presents. It was found that in the flowering phase in the cultivated conditions salvia plants have a high transpiration intensity, which varies from 39.2 in the morning (lower leaves) to 160.7 g / m$^2$·s at noon (upper leaves), and the lower leaves have the highest water-holding capacity, which reaches 70.1% at noon.

**Key words:** salvia, transpiration, intensity, water, holding capacity.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

УДК 631.52: 581.19

В.А.ГАНИЗОДА, З.Ш.ЭШОНОВА, М.М.ЯКУБОВА

# ПОКАЗАТЕЛИ БИОХИМИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

***Центр инновационной биологии и медицины***
***АН Республики Таджикистан***
***Поступила в редакцию 15.08.2020 г.***

*В статье представлены результаты анализа биохимического и технологического качества зерна сортов мягкой пшеницы в зависимости от внесения различных удобрений в разных природно-климатических условиях Таджикистана. Выявлено, что содержание белка и крахмала в зерне пшеницы зависит от условий произрастания и от внесения удобрений, что этот показатель может быть использован в селекции как тест-система, характеризующая качество зерна.*

**Ключевые слова:** пшеница, адаптивность, белок, крахмал, урожайность, устойчивость.

Стратегия современной селекции направлена на создание сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, сочетающих высокую продуктивность и качество урожая с повышенной адаптивностью к неблагоприятным условиям среды. Успех селекционной работы во многом зависит от наличия исходного материала для селекции, а также от эффективных методов их оценки и знания физиолого-биохимических механизмов, определяющих качество урожая и устойчивость к стрессовым факторам различной природы [1].

Применение методов оценки стабильности и пластичности позволяет установить достоверность различий и получить дополнительную информацию для отбора ценного исходного материала при селекции на адаптивность. Создание сортов и гибридов с высокой адаптивностью предполагает использование специальных методов селекции в зависимости от условий внешней среды и фазы онтогенеза растений [2].

Н.И.Вавилов подчеркивал важность приспособленности сорта к конкретным условиям среды, поскольку одни и те же сорта в разных агроклиматических условиях ведут себя по-разному [3].

Известно, что качество зерна пшеницы зависит от почвенно-климатических условий, в которых выращиваются сельскохозяйственные культуры.

В связи с этим, представлялось важным изучить биохимические показатели зерна пшеницы при выращивании в различных экологических условиях с использованием минеральных и органических удобрений.

***Адрес для корреспонденции:*** *Ганизода Валиджони Абдурахим. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Центр инновационной биологии и медицины АН РТ. E-mail:ganizoda2014@mail.ru*

## Методы исследования

Исследования проводились в 2015-2018 гг. на экспериментальных участках Центра инновационной биологии и медицины АН РТ, расположеных в Ботаническом саду г. Душанбе (800 м над ур. моря), на богарных землях Института земледелия ТАСХН, посёлок Шарора, г. Гиссар (920 м над ур. моря) и на высокогорной биологической станции Сиякух, перевал Анзоб, джамоат Зидды (2500 м над ур. моря). В качестве объекта исследований были использованы районированные сорта мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) Ориён, Сомони и изогенные линии АНК 17В и АНК 15.

Посев производился на делянках площадью 1 $м^2$, норма высева семян 5 млн./га. Все опыты были проведены в 3-х кратной повторности.

Варианты опыта были следующими: посев сортов пшеницы без удобрений (контроль) и с внесением минеральных и органических удобрений с расчётом $N_{100}P_{60}K_{60}$, биокомпост и бараний навоз по 4 т/га. Результаты опытов обрабатывались статистически. В таблицах представлены средние значения. Полученный экспериментальный материал статистически обработан по Б.А.Доспехову [4].

Биохимический анализ зерна (содержание белка, крахмала и влажность зерна) изученных сортов и линий мягкой пшеницы проводили в лаборатории Государственной комиссии по сортоиспытанию и охране сорта Министерства сельского хозяйства РТ, используя универсальный многофункциональным ИК-анализатор с диодной матрицей DA 7200 фирмы Perten Instruments (Швеция).

Массу 1000 зёрен определяли по ГОСТу 12042-80 стандартным методом. Зерно распределяли ровным слоем в виде квадрата и линейкой разделяли по диагоналям на 4 треугольника. Из двух противоположных треугольников отсчитывали без выбора 500 зёрен и взвешивали полученные две пробы с точностью до 0.01 г. Если разница между массой двух проб не превышала 5% от их средней массы, то определение считали правильным, в противном случае массу 1000 зёрен определяли повторно.

Ранее нами было показано, что экологические условия выращивания и использование минеральных и органических удобрений оказывают существенное влияние на рост и развитие, а также на продуктивность различных сортов и линий пшеницы [5].

В связи с этим, представляется важным дать характеристику климатических условий, а также реультаты агрохимическогго анализа почвы в местах проведения экспериментов для оценки влияния этих факторов на биохимические показатели зерна у изученных объектов.

В годы проведения исследований (2015-2018 гг.) климатические условия были разными. По данным Агентства по гидрометеорологии Таджикистана, среднегодовая температура воздуха в условиях высокогорья (Анзобский перевал) была равна -1.4°С. Средняя температура в январе составляла -13.6°С, в июле +10.8°С. Абсолютный минимум температуры воздуха в этой зоне достигал -13.6°С, абсолютный максимум +10.8°С. Среднегодовое количество осадков за годы исследований составляло 446-456 мм, а их

основное количество (до 90%) приходится на зимне-весенний период. Среднегодовая относительная влажность воздуха была равна 64%.

В Гиссарской долине среднемноголетняя годовая температура воздуха составляет +14°С. Средняя температура в январе за годы исследования составляла +4.6°С, в июле +28.6°С. Абсолютный минимум температуры воздуха +2°С, абсолютный максимум +35°С. Среднегодовое количество осадков за годы исследования составляло 509 мм, но в засушливые 2017-2018 гг. – 387 мм. Из общей суммы осадков около 90% приходится на период с декабря по апрель, а наибольшее их количество выпадает в марте – около 90 мм. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляла 62.5%.

Из представленных данных можно заключить, что климатические условия (температура воздуха, количество осадков и влажность воздуха) в местах проведения исследований резко различаются и могут оказывать существенное влияние на морфологические и физиолого-биохимические показатели растений пшеницы.

Как известно, агрохимические показатели почвы также являются важным компонентом, оказывающим влияние на физиолого-биохимические показатели растений. В связи с этим был проведен анализ почвы на экспериментальных участках с учетом их высоты.

Результаты анализа почвы опытных участков показали, что почва опытного участка на высокогорье (стационар Сиякух) содержит гумуса 4.67%; общего азота – 60.82 мк/кг, подвижных форм фосфора ($P_2O_5$) – 3.2 мг/100 г почвы; калия ($K_2O$) – 37.3 мг/100 г почвы. Состав почвы других опытных участков оказался сравнительно одинаковым (табл. 1).

Таблица 1

Основные агрохимические показатели почвы опытных участков
(глубина взятия пробы - 30 см)

| Участки | Гумус, % | Минеральный азот, мк/кг | | Фосфор подвижный, мг/100 г | Калий заменимый, мг/кг |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $N\text{-}NH_4$ | $N\text{-}NO_3$ | | |
| Сиякух (высокогорный луговый) | 4.67 | 18.48 | 42.41 | 3.2 | 37.30 |
| Центр (типичный серозём) | 1.03 | 10.62 | 19.87 | 15.56 | 16.6 |
| Богара (тёмный серозём) | 1.14 | 11.53 | 20.19 | 18.29 | 16.7 |

## Результаты исследований и их обсуждение

Известно, что в зерне пшеницы основными питательными веществами, определяющими его ценность, являются белок и крахмал, и от их сбалансированности зависит ценность пшеничного зерна.

Как было отмечено в работах А.Н.Павлова [6], в зависимости от условий выращивания содержание белка в зерне пшеницы может варьировать в очень широких пределах, в диапазоне от 8 до 25%.

Результаты определения относительного содержания белка в зерне растений пшеницы, выращенных в условиях богары показали, что этот показатель был выше у сортов Ориён и Сомони (13.1-13.6%) в варианте с NPK, а самое низкое содержание наблюдалось у сорта Ориён в варианте без удобрения (9.1%). Содержание крахмала в зерне пшеницы в среднем за годы исследований в этих же условиях составило 60.4-67.6%. Некоторое повышение содержания крахмала наблюдалось у пшеницы сорта Ориён в варианте без удобрения (67.6%), а у других сортов этот показатель был ниже (табл. 2). Следует отметить, что в условиях богары содержание белка и крахмала в зерне у всех сортов пшеницы было ниже, чем у растений, выращенных в других регионах.

По данным В.П.Плешкова, среднее содержание крахмала в зерне, в зависимости от сортовых особенностей или условий выращивания культур может существенно изменяться: в зерне пшеницы от 49 до 73%, ржи – от 55 до 73%, ячменя – от 45 до 68%. Как правило, чем выше содержание белка в зерне, тем ниже в нём крахмала, и, наоборот, при низком содержании белка количество крахмала увеличивается [7].

Таблица 2

Биохимические показатели качества зерна пшеницы, выращенных в условиях богары (% от сухого веса зерна)

| Сорта и линии | Варианты | Крахмал, % | Белок, % | Крахмал/белок | Белок/ крахмал | Влажность, % | Вес 1000 зёрен, г. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ориён | без удобрения | 67.6±0.98 | 9.1±0.58 | 7.42 | 0.13 | 13.5 | 31.6 |
| | биокомпост | 63.2±1.20 | 10.4±0.87 | 6.07 | 0.16 | 13.5 | 33.2 |
| | NPK | 62.5±0.81 | 13.1±0.50 | 5.15 | 0.19 | 13.5 | 34.8 |
| | бараний навоз | 67.5±0.71 | 10.8±0.60 | 6.25 | 0.16 | 13.3 | 32.7 |
| Сомони | без удобрения | 62.8±0.72 | 10.4±0.83 | 6.03 | 0.16 | 13.1 | 31.5 |
| | биокомпост | 61.6±0.68 | 11.0±1,37 | 5.78 | 0.17 | 11.5 | 33.0 |
| | NPK | 60.8±0.70 | 13.6±0.65 | 4.69 | 0.21 | 11.5 | 34.8 |
| | бараний навоз | 64.8±0.75 | 11.4±0.56 | 5.68 | 0.17 | 11.4 | 33.9 |
| Линия АНК-17В | без удобрения | 66.0±1.13 | 9.3±0.50 | 7.09 | 0.14 | 13.1 | 26.5 |
| | биокомпост | 65.3±0.90 | 11.8±0.90 | 5.70 | 0.17 | 12.2 | 28.3 |
| | NPK | 63.7±0.62 | 12.0±0.60 | 5.47 | 0.18 | 13.0 | 28.4 |
| | бараний навоз | 65.4±0.73 | 10.7±0.75 | 6.01 | 0.16 | 13.2 | 28.5 |
| Линия АНК-15 | без удобрения | 63.4±0.94 | 10.4±0.65 | 5.80 | 0.17 | 13.6 | 23.4 |
| | биокомпост | 62.2±1.13 | 11.2±0.88 | 5.55 | 0.18 | 13.3 | 26.4 |
| | NPK | 61.1±0.74 | 12.1±0.74 | 5.13 | 0.19 | 13.3 | 25.4 |
| | бараний навоз | 65.2±0.70 | 11.0±0.48 | 5.92 | 0.16 | 13.5 | 25.9 |

Следует отметить, что у пшеницы, выращенной в условиях высокогорья показатели содержания белка и крахмала у всех исследуемых сортах и линий были сравнительно высокими. Увеличение содержания белка и крахмала, по-видимому, оказало влияние и на вес 1000 зёрен исследованных образцов пшеницы. Следует отметить, что самое высокое содержание этих показателей наблюдалось у сортов Ориён и Сомони. В частности, у сорта Ориён содержание белка в вариантах NPK и бараньего навоза составляла 15.6%-

15.0%, что по сравнению с контролем выше на 1.2-1.8%. Данный показатель у сорта Сомони в указанных вариантах варьировал от 14.9% до 15.2%, что относительно контроля больше на 1.2-1.5%. Максимальное содержание крахмала выявлено у сорта Ориён в варианте NPK (76.7%), что по сравнению с контролем больше на 6.1 % (табл. 3).

Таблица 3

Биохимические показатели качества зерна пшеницы,
выращенной в условиях высокогорья (% от сухого веса зерна)

| Сорта и линии | Варианты | Крахмал, % | Белок, % | Крахмал/ белок | Белок/крахмал | Влажность, % | Вес 1000 зёрен, г. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ориён | без удобрения | 70.6±0.88 | 13.8±0.84 | 5.11 | 0.19 | 14.5 | 39.7 |
| | биокомпост | 72.3±0.95 | 14.2±0.67 | 5.09 | 0.19 | 14.0 | 43.5 |
| | NPK | 76.7±0.61 | 15.6±0.81 | 4.91 | 0.20 | 15.0 | 44.6 |
| | бараний навоз | 74.4±0.55 | 15.0±0.67 | 4.96 | 0.20 | 13.5 | 50.0 |
| Сомони | без удобрения | 69.6±1.41 | 13.7±0.87 | 5.08 | 0.19 | 15.0 | 40.5 |
| | биокомпост | 71.0±0.80 | 14.1±0.62 | 5.03 | 0.19 | 14.5 | 48.1 |
| | NPK | 73.9±0.50 | 14.9±0.50 | 4.95 | 0.20 | 13.0 | 48.9 |
| | бараний навоз | 72.8±0.70 | 15.2±0.76 | 4.78 | 0.20 | 14.0 | 48.0 |
| Линия АНК-17В | без удобрения | 68.0±0.87 | 13.2±0.69 | 5.15 | 0.19 | 14.5 | 30.1 |
| | биокомпост | 71.2±0.70 | 13.2±0.44 | 5.39 | 0.18 | 14.0 | 32.6 |
| | NPK | 73.1±0.81 | 14.2±0.90 | 5.14 | 0.19 | 14.0 | 33.3 |
| | бараний навоз | 72.0±1.00 | 14.0±0.64 | 5.14 | 0.19 | 14.0 | 34.7 |
| Линия АНК-15 | без удобрения | 69.0±1.12 | 11.6±0.60 | 5.94 | 0.16 | 14.4 | 34.8 |
| | биокомпост | 72.8±0.60 | 11.3±0.40 | 6.44 | 0.15 | 14.2 | 38.8 |
| | NPK | 73.9±1.57 | 14.3±0.64 | 5.16 | 0.19 | 14.0 | 48.6 |
| | бараний навоз | 72.6±0.72 | 13.0±0.76 | 5.58 | 0.17 | 13.9 | 39.8 |

Таблица 4

Биохимические показатели качества зерна пшеницы, выращенных в условиях г. Душанбе
(% от сухого веса зерна)

| Сорта и линии | Варианты | Крахмал, % | Белок, % | Крахмал/ белок | Белок/крахмал | Влажность, % | Вес 1000 зёрен, г. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ориён | без удобрения | 64.0±0.52 | 10.1±0.98 | 6.33 | 0.15 | 13.3 | 30.7 |
| | биокомпост | 62.5±0.99 | 11.0±1.01 | 5.86 | 0.17 | 13.2 | 33.1 |
| | NPK | 61.2±1.00 | 12.7±0.63 | 4.97 | 0.20 | 13.3 | 35.5 |
| | бараний навоз | 64.9±0.67 | 11.5±0.85 | 5.64 | 0.17 | 12.9 | 35.9 |
| Сомони | без удобрения | 62.3±1.08 | 10.4±1.00 | 5.99 | 0.16 | 12.8 | 31.9 |
| | биокомпост | 60.8±1.39 | 12.3±0.80 | 4.94 | 0.20 | 12.2 | 35.3 |
| | NPK | 62.9±0.87 | 12.3±1.01 | 5.11 | 0.19 | 11.7 | 35.6 |
| | бараний навоз | 62.6±1.06 | 11.4±0.92 | 5.49 | 0.18 | 12.0 | 36.4 |
| Линия АНК-17В | без удобрения | 60.3±0.53 | 13.1±0.60 | 4.60 | 0.21 | 12.2 | 27.3 |
| | биокомпост | 60.0±1.64 | 13.0±0.75 | 4.61 | 0.21 | 12.4 | 29.9 |
| | NPK | 60.0±1.07 | 13.1±0.41 | 4.58 | 0.21 | 12.1 | 29.9 |
| | бараний навоз | 60.0±1.00 | 13.1±0.90 | 4.58 | 0.21 | 12.3 | 30.4 |
| Линия АНК-15 | без удобрения | 58.4±0.70 | 11.8±0.64 | 4.94 | 0.20 | 12.4 | 27.1 |
| | биокомпост | 56.9±0.95 | 13.8±0.61 | 4.37 | 0.22 | 12.3 | 29.9 |
| | NPK | 57.4±1.02 | 12.7±0.70 | 4.51 | 0.22 | 12.3 | 31.0 |
| | бараний навоз | 58.1±0.45 | 12.2±1.19 | 4.76 | 0.20 | 13.9 | 30.3 |

В условиях г. Душанбе содержание белка в зерне пшеницы линий АНК-17В и АНК-15 было намного выше, чем у других сортов (табл. 4). В частности, у линии АНК-17В во всех вариантах опыта этот показатель составлял 13.1%. В данном регионе, макси-

мальное содержание белка наблюдалось у линии АНК-15 в варианте биокомпост (13.8%). Что касается содержания крахмала, то наибольшее его содержание (64.9%) выявлено у сорта Ориён в варианте с внесением бараньего навоза.

Таким образом, в условиях богары наибольшее содержание белка выявлено у сортов Ориён и Сомони (13.15-13.6%) в варианте с NPK, а минимальное его содержание отмечено у сорта Ориён в варианте без удобрения (9.1%). В условиях высокогорья высокое содержание белка в зерне пшеницы наблюдалось у сорта Ориён в вариантах NPK (15.6%) и в варианте с внесением бараньего навоза (15.0%). В условиях г. Душанбе высокое содержание белка (13.1%-13.8%) обнаружено у линий АНК-17В и АНК-15. Изучение сравнительного содержания крахмала в зерне пшеницы в зависимости от места выращивания показало, что оно варьирует в пределах от 58.1% до 76.7%. Следовательно, соотношение основных биохимических показателей (белок/крахмал, крахмал/белок) зависит от внесения различных видов удобрений. Полученные результаты позволяют рекомендовать сорт мягкой пшеницы Ориён по показателям урожайности и качеству зерна выращивать в условиях высокогорья.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Алиев К.А. Биотехнология растений клеточно-молекулярной основы. – Душанбе: Ирфон, 2013, 186 с.
2. Головоченко А.П. Особенности адаптивной селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Среднего Поволжья (монография). – Кинель, 2001, 380 с.
3. Вавилов Н.И. Избранные сочинения. Генетика и селекция. – М.: Колос, 1966, 559 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985, 320 с.
5. Ганизода В.А. Влияние различных видов удобрений на урожайность у сортов и линий мягкой пшеницы, выращенных в разных экологических условиях. – Известия АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2018, №4, с. 39-47.
6. Павлов А.Н. О регуляции синтеза и накопления белка в зерне. – М.: Наука, 1985, с. 107-108.
7. Плешков В.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. – М.: Агропромиздат, 1987, с. 203-270.



В.А.ҒАНИЗОДА, З.Ш.ЭШОНОВА, М.М.ЯКУБОВА


## НИШОНДОДҲОИ СИФАТИ БИОХИМИЯВИИ ДОНИ ГАНДУМ ВОБАСТА АЗ ШАРОИТИ ПАРВАРИШ


***Маркази инноватсионии биологӣ ва тиббии***
***Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон***



Дар мақола натиҷаҳо оид ба хусусиятҳои иқлим ва обу ҳаво дар шароитҳои таҷрибавӣ, инчунин мавҷудияти сафеда ва оҳар дар дони навъҳо ва линияҳои гандумҳои омӯхташуда оварда шудааст. Ошкор карда шуд, ки мавҷудияти сафеда ва оҳар дар дони гандум вобаста аз шароити парвариш ва шарту шароити нуриандозӣ фарқкунанда буда,

метавонад дар селексия ҳамчун тест-система, ки сифати донро нишон медиҳад, истифода бурда шаванд.

**Калимаҳои калидӣ:** гандум, мутобиқшавӣ, сафеда, оҳар, ҳосилнокӣ, устуворӣ.

V.A.GANIZODA, Z.Sh.ESHONOVA, M.M.YAKUBOVA

## INDICATORS OF BIOCHEMICAL QUALITY OF WHEAT GRAIN DEPENDING ON THE CONDITIONS OF THEIR CULTIVATION

***Biology and Medicine Innovation Centre, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan***

The article presents data characterizing the climatic and weather features in the experiment, as well as the protein and starch content in the grains of the studied varieties and wheat lines. It was revealed that the protein and starch content in the wheat grain differs depending on the growing conditions and fertilizer application, which can be used in breeding as test systems characterizing the quality of grain.

**Key words:** wheat, adaptability, protein, starch, efficiency, resilience.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**ГЕНЕТИКА**

УДК 577.21: 579.25

Ш.Д.САИДМУРАДОВ, Ф.Ю.НАСЫРОВА

# ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ: АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ (ОБЗОР)

***Институт ботаники, физиологии и генетики растений***
***АН Республики Таджикистан***
***Поступила в редакцию 26.11.2019 г.***

*Статья посвящена одному из актуальных вопросов современной науки – генетически модифицированным организмам (ГМО). Проведён анализ существующей, современной научной и научно-популярной литературы, посвященной вопросам ГМО. Представлена информация о том, что такое ГМО, способах и методах получения ГМО, положительные стороны и возможные риски их использования, распространение и возделывание ГМ-культурных растений в мире, ситуации с распространением и оборотом ГМО в Таджикистане и инициативе Академии наук РТ по научно-обоснованной оценке риска ГМО в рамках проблем биологической и пищевой безопасности.*

**Ключевые слова:** ГМО, ГМ-растения, ГМ-продукты, ГМ-культуры, ГМ-ингредиенты, трансгенные культуры, оценка риска, биологическая и продовольственная безопасность.

## Введение

В последние годы развитие генетики сопровождалось расшифровкой нуклеотидного состава геномной ДНК множества видов вирусов, бактерий, грибов и, вслед за ними, ряда многоклеточных организмов — растения арабидопсис, нематоды, дрозофилы, человека. Проводится секвенирование ДНК хромосом сельскохозяйственных культур — риса, кукурузы, пшеницы и других растений, развивается генная терапия наследственных болезней и успешное соматическое клонирование млекопитающих [1].

Кроме этого, появилась и бурно развивается технология создания генетически модифицированных организмов (ГМО) – производство генетически изменённых форм растений, животных и микроорганизмов с использованием методов генной инженерии. С помощью генной инженерии можно передавать отдельные гены от одного организма другому, она позволяет работать не только с собственным генетическим материалом ор-

***Адрес для корреспонденции:*** *Саидмурадов Шавкат Дустмурадович, Насырова Фируза Юсуфовна. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. E-mail: shavkat_said777@mail.ru, firuza_nasyrova@mail.ru*

ганизма, но и привносить в него чужеродные гены (так называемые «трансгены»), которых реципиент не имел ранее. При этом отсутствует проблема не скрещиваемости эволюционно далёких видов [2]. Получение трансгенных ГМ-растений превратилось в довольно обыденную технологию для решения практических задач, которыми занимаются как научные учреждения, так и коммерческие фирмы [1, 2].

В связи с нарастающим интересом к данной проблеме возникла необходимость рассмотреть вопросы, связанные с определением понятия ГМО и что они представляют собой, каким образом получают ГМО, полезные и вредные свойства ГМО, практика возделывания ГМ-культур в мире, ситуация с оборотом ГМО в Республике Таджикистан.

## Что представляют собой ГМО

По определению ВОЗ генетически модифицированные организмы (ГМО) - это организмы (т.е. растения, животные или микроорганизмы), чей генетический материал (ДНК) был изменен, причём такие изменения были бы не возможны в природе в результате размножения или естественной рекомбинации [3]. Генетически модифицированный организм также называют живым изменённым организмом (ЖИО) [4] или трансгенным организмом. Генетически изменённое растение сокращённо называют ГМ-растение, а продукты, содержащие ГМ ингредиенты, называют ГМ-продуктами.

ГМО появились в конце 80-х годов XX в. В 1992 г. В Китае начали выращивать табак, который "не боялся" вредных насекомых. Но началом массового производства модифицированных продуктов считается 1994 г., когда в США появились помидоры сорта Flavr Savr, которые не портились при перевозке [5]. В 1995 г. американская компания-гигант Monsanto запустила на рынок ГМ-сою Roundup Ready. В ДНК сои для повышения способности культуры противостоять сорнякам был внедрён чужеродный ген.

## Способы получения трансгенных или ГМ-растений

Технология получения трансгенных растений отличается от методов традиционной селекции – желаемые признаки получаются благодаря введению нужных генов непосредственно в растение вместо длительной работы по скрещиванию различных линий [6]. Сложность такого подхода заключена в том, что в отличии от бактерий и дрожжей, растения, как и животные, являются многоклеточными организмами. В этом плане растения имеют одно важное преимущество перед животными: возможна их полная регенерация *in vitro* из недифференцированных соматических тканей с получением нормальных, способных давать семена, растений. Задача осталась за поиском подходящего вектора для переноса нужного гена в выделенные клетки. В XX в. учёным удалось найти нужный вектор и этим вектором стала Ti-плазмида, полученная из почвенных бактерий – *Agrobacterium tumefaciens* [7, 8].

При заражении какого-нибудь растения агробактерией происходят следующие процессы: агробактерии, в изобилии находящиеся в почве, вступают в контакт со стеблем растения, чаще всего в прикорневой области. Бактерии прорастают в ткани растения, живут и размножаются в межклеточном пространстве, не проникая в клетки. Далее проис-

ходит процесс трансформации, который можно разделить на несколько этапов: прикрепление бактерии к стенке растительной клетки, проникновение Т-ДНК внутрь клетки, интеграция Т-ДНК в геном растения и экспрессия плазмидных генов. После встраивания в хромосому Т-ДНК становится частью генома растения, и её гены активно транскрибируются. Таким образом, Ti-плазмида оказалась идеальным природным вектором для введения чужеродных генов в клетки растения.

Помимо технологии, основанной на использовании Ti-плазмиды, в последнее время применяются и другие способы переноса рекомбинантной ДНК в растения. Современный арсенал методов трансформации очень обширен и включает такие подходы, как электрический (пропускание электрического разряда через смесь опытных клеток и рекомбинантных плазмид, при этом в мембранах клеток возникают бреши, и ДНК проникает в клетку и встраивается в геном), механический (встряхивание смеси клеток, ДНК и микроигл, которые прокалывают мембраны аналогично электрическом току, а также генная пушка (с помощью специального прибора «Shotgan» осуществляется обстрел растительных тканей мельчайшими пульками из золота или вольфрама, одетыми в молекулы ДНК), химический (ДНК осаждают с помощью различных химикатов, а затем эта смесь поглощается клеткой), вирусный (опосредованная вирусами инфекция с использованием бакуловирусных, ретровирусных или лентивирусных векторов), лазерный (лазерный луч фокусируется на определённом месте клеточной мембраны и создаёт временную пору, через которую в клетку проникает целевой генетический материал) [7].

В отдельных случаях необходимо не водить какой-нибудь новый ген в растение, а наоборот, заблокировать или ослабить действие природного гена [8]. В качестве примера могут служить плоды томата, которые во время созревания содержат значительное количество специального белка PG, придающего плодам рыхлость. Для устранения этого белка в плоды вводят вектор, содержащий перевёрнутую копию его гена. В результате транскрипции получается антисмысловая (перевёрнутая) мРНК, которая комплементарно связывается с нормальной мРНК; образуется молекула двухцепочечной РНК, которая уже не может служить матрицей для синтеза белка. В результате получаются томаты с новыми свойствами плодов, которые твёрже, дольше хранятся и более устойчивы к грибковым заболеваниям.

Не менее перспективным является направление генной инженерии не ядерного генома, а генома пластид и митохондрий [7, 8]. Наиболее молодой технологией, развивающейся в последние годы, но уже запатентованной и прославенной как самый быстрый и лёгкий способ изменения геномов организмов является «редактирование генома» [9].

Редактирование генома представляет собой метод, посредством которого участки ДНК вставляются, замещаются или удаляются из генома с помощью ферментов под названием нуклеазы, а также собственной клеточной системы репарации (восстановления) ДНК. Гомологичная рекомбинация, как уже говорилось, имеет место при обмене генетическим материалом между двумя молекулами ДНК, содержащими гомологичные (родст-

венные) друг другу нуклеотидные последовательности. И этот механизм, приводящийся в действие двухцепочечными разрывами, служит основой для применения геномного редактирования.

В настоящее время в целях редактирования генома применяются четыре семейства инженерных нуклеаз [9]: 1) Нуклеазы «цинковые пальцы» (ZFNs - «zinc finger nucleases»); 2) Эффекторные нуклеазы, подобные активаторам транскрипции (TALENs – «transcription activator-like effector nucleases»); 3) Система CRISPR/Cas; 4) Инженерные мегануклеазы.

В данном случае, рассмотрим систему CRISPR/Cas, так как она привлекла к себе огромный интерес, потому что с её помощью можно производить мутации значительно большей частоты, а кроме того, этот метод относительно дешёвый и простой в исполнении. Система CRISPR/Cas состоит из целеспецифической гидовой РНК и нецелеспецифической нуклеазы. CRISPR расшифровывается как «clustered regularly interspaced short palindromic repeats» - «короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами»; а Cas - это «CRISPR-associated genes», то есть «CRISPR-ассоциированные гены».

Использование CRISPR для добавления или удаления признака растения происходит быстрее, точнее, проще и в большинстве случаев дешевле, чем традиционные методы селекции или более старые методы генной инженерии. Несмотря на то, что учёные могут использовать CRISPR для добавления генов от других видов к растению, многие лаборатории работают над использованием огромного разнообразия генов, которое существует в самих растениях. На самом деле, улучшение многих наиболее ценных признаков в сельском хозяйстве не требует добавления ДНК других видов. Генетически отредактированные культуры имеют потенциал для создания более урожайных растений, устойчивых к засухе, болезням, более питательных или просто более вкусных. Кроме того, CRISPR может эффективно улучшить не только пропашные культуры, но также фрукты и овощи, декоративные растения и другие культуры.

В настоящее время множество различных подходов, включая регуляцию активности генов, находятся на стадии разработки.

### Положительные стороны и возможные риски ГМО/ЖИО

Проблема ГМО ввиду неоднозначности их влияния на человека и природу, не перестаёт тревожить умы, как учёных, так и простых обывателей. В связи с этим, для объективной оценки пользы или вреда, который ГМО приносят человеку и окружающей среде, рассмотрим положительные стороны и возможные риски их использования.

Положительные стороны:

ГМ-источники уже многие годы применяются в медицине для создания вакцин с повышенной эффективностью действия [10]. Уже создана универсальная вакцина, защищающая от аллергических реакций, вызванных вдыханием пыльцы различных растений. Её активным ингредиентом служит ГМ-белок. Предварительные испытания вакцины по-

казали, что она не создаёт угрозы анафилактического шока и практически одинаково помогает всем страдающим от пыльцевой аллергии.

При помощи трансгенной бактерии производится человеческий инсулин, который уже спас сотни тысяч человеческих жизней. В таких случаях ГМО находятся в закрытом пространстве лаборатории и никак не взаимодействуют с окружающей средой, а конечным продуктом является не сам ГМО (например, бактерия с изменённым генетическим кодом), а его производное – то есть, как в данном случае, инсулин.

Но все же наиболее массово эта технология применяется в сельском хозяйстве. С помощью ГМ-продуктов представляется возможным обеспечить продовольственную безопасность во многих странах мира [11]. По прогнозам учёных, население Земли до 2050 г. может достигнуть 9-11 млрд. человек, естественно, возникает необходимость увеличения мирового производства сельскохозяйственной продукции [12]. Для этой цели ГМ-растения отлично подходят – они устойчивы к болезням и засухе, быстрее созревают и дольше хранятся, значительно увеличивается урожайность. Например, картофель, модифицированный геном эндотоксина земляной бактерии Bt, стал устойчивым к основному вредителю – колорадскому жуку [13]. В 2005 г. был создан новый трансгенный рис Golden Rice 2, в котором содержание бета-каротина выше в 23 раза по сравнению с обычными сортами. «Золотой рис» позволил значительно улучшить качество питания во многих странах, где наблюдался дефицит витамина А.

Рис вовсе не единственная продовольственная культура, подвергаемая биофортификации генетическими методами. В настоящее время продолжаются исследования с целью увеличить в моркови содержание кальция, помидоры обогатить фолиевой кислотой (витамином В9), а салат – цинком и токоферолами для профилактики развития ишемической болезни сердца и атеросклероза.

Посевы ГМ-культур уже принесли существенную экономическую выгоду, что подтверждено целым рядом статистических исследований, направленных на оценку результатов за несколько лет [14].

ГМ-сельхозкультуры выращиваются в отрытом грунте и взаимодействуют с окружающей средой, являются продуктом, который идёт в пищу человека, животным или применяется в качестве сырья для производства продуктов питания. В этой связи возникла проблема биобезопасности ГМО/ЖИО. Биобезопасность является одним из аспектов, рассматриваемых в рамках Конвенции о биологическом разнообразии, к которой Республика Таджикистан присоединилась 15 мая 1997 г.

Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии был принят 22 января 2000 г. Данный протокол создаёт международную регламентационную базу, позволяющую согласовывать необходимость охраны окружающей среды со стремительными темпами развития современной биотехнологии, обеспечивать безопасность биотехнологии наряду с максимально выгодным использованием её потенциальных возможностей [4].

Возможные риски ГМО/ЖИО:

Возможные риски ГМО/ЖИО связаны с тем, что наличие трансгенных конструкций в геноме может приводить к непредсказуемым изменениям в составе нуклеиновых кислот и балансе экспрессии генов, в результате чего у ГМО/ЖИО может возрастать: токсичность и аллергенность (продуктов, содержащих ГМО или изготовленных из ЖИО); патогенность и инвазивность (у ГМ-микроорганизмов); опасность превратиться во вредоносный сорняк, в суперрезистентных вредителей (у ГМ-растений); биологическая агрессивность (опасность вытеснения ими ценных и редких аборигенных видов или утрата последних в результате засорения генами, перенесёнными от ЖИО); ядовитое воздействие на нецелевые виды (например на пчёл, бабочек, муравьёв и др.); накопление в почве и воде токсинов трансгенных растений; неблагоприятные психологические воздействия (например зависимость фермеров от фирм-поставщиков семян трансгенных растений и химикатов для них).

Экспериментально зафиксированы отдельные факты исчезновения в местах выращивания ГМ-растений целых групп насекомых, возникновение новых мутантных форм сорных растений и насекомых, биологического и химического загрязнения почв и постепенной потери биоразнообразия, особенно в центрах возникновения культурных растений [7, 15].

В литературе описан ряд проведённых экспериментов на крысах, употреблявших ГМ-продукты. У опытных животных происходило нарушение клеточной структуры желудка и печени, изменялась формула крови, уменьшался вес животных и вес головного мозга. Эти опыты дают предпосылки к предположению о негативном влиянии ГМ-еды на организм: на иммунную систему, желудочно-кишечный тракт, печень и мозг [15]. Но в этом плане мнения различных учёных неоднозначны [16].

## Мировая практика возделывания ГМ - культурных растений

Во всём мире на основе методов генной инженерии создаются новые сорта растений, устойчивых к неблагоприятным условиям внешней среды и вредителям, обладающих лучшими ростовыми, питательными и вкусовыми качествами. ГМ-растения способны расти и приносить хороший урожай там, где обычные сорта не могли бы выжить из-за определенных погодных условий. За последние годы несколько десятков трансгенных культур прошли испытания, но пока наиболее популярные виды – кукуруза, соя и хлопчатник.

Основные производители трансгенных культур: США, Бразилия, Аргентина, Индия и Канада. На их территории расположено до 95% земель, занятых ГМ-сортами сельскохозяйственных культур [17, 18].

В 2018 г. посевные площади трансгенных культурных растений (ГМО) в мире увеличились в ≈113 раз по сравнению с 1996 г., при этом суммарная площадь трансгенных культур за 23 года составила 2.5 млрд. га. В общей сложности до 2019 г. трансгенными культурами было охвачено 70 стран мира, из них 26 стран выращивали и ещё 44

страны импортировали для производства продуктов питания, кормов и переработки трансгенные культуры [18].

В сравнении, мировая площадь возделываемых трансгенных культур в 2018 г. увеличилась до 191.7 млн. га против 189.8 млн. га в 2017 г. – рост на 1.9 млн. га [19]. Из общего числа 26 стран, которые в 2018 г. засеяли трансгенные культуры, 21 были развивающимися и 5 промышленно развитыми странами (табл.).

Таблица

Посевная площадь трансгенных культурных растений в 2018 г.: по странам (млн. га **)

| Страна | Площадь (млн. га) | Трансгенные культуры |
|---|---|---|
| США* | 75.0 | Кукуруза, соя, хлопчатник, рапс, сахарная свекла, люцерна, папайя, тыква, картофель, яблоня |
| Бразилия* | 51.3 | Соевые бобы, кукуруза, хлопчатник, сахарный тростник |
| Аргентина* | 23.9 | Соевые бобы, кукуруза, хлопчатник |
| Канада* | 12.7 | Канола, кукуруза, соя, сахарная свекла, люцерна, яблоня |
| Индия* | 11.6 | хлопок |
| Парагвай* | 3.8 | Соевые бобы, кукуруза, хлопчатник |
| Китай* | 2.9 | Хлопчатник, папайя |
| Пакистан* | 2.8 | Хлопчатник |
| Южная Африка* | 2.7 | Кукуруза, соя, хлопок |
| Уругвай* | 1,3 | Соевые бобы, кукуруза |
| Боливия* | 1,3 | Соевые бобы |
| Австралия* | 0.8 | Хлопчатник, рапс |
| Филиппины* | 0.6 | Кукуруза |
| Мьянма * | 0,3 | Хлопчатник |
| Судан* | 0.2 | Хлопчатник |
| Мексика* | 0.2 | Хлопчатник |
| Испания* | 0.1 | Кукуруза |
| Колумбия* | 0.1 | Хлопчатник, кукуруза |
| Вьетнам | <0.1 | Кукуруза |
| Гондурас | <0.1 | Кукуруза |
| Чили | <0.1 | Кукуруза, соя, рапс |
| Португалия | <0.1 | Кукуруза |
| Бангладеш | <0.1 | Баклажаны |
| Коста Рика | <0.1 | Хлопчатник, соя |
| Индонезия | <0.1 | Сахарный тростник |
| Королевство Эсватини | <0.1 | Хлопчатник |
| 191.7 | | |

Примечание: * биотехнологические мегаполисы, выращивающие трансгенные культурные растения 50 000 га или более; ** округленно до сотни тысяч [18].

На мировом рынке допущены к использованию 28 ГМ-культур (363 сортов), в том числе [17, 18]: соя, кукуруза, рапс, хлопчатник, томаты, картофель, рис, тыква, сладкий перец, дыня, сахарная свёкла, слива, яблоня, фасоль, пшеница, табак, цикорий, папайя, паприка, гвоздика, люцерна, полевица ползучая, турнепс, роза, лён, подсолнечник и т.д.

Основными культурами являются соя, кукуруза, хлопчатник и рапс. Значительное количество разрешений выдано на ГМ-картофель. ГМО соя занимает более чем 4/5 (83%,

92 млн. га) от всей площади под соей в мире. Трансгенный хлопчатник занимает 75% от всей площади под хлопчатник, кукуруза - 29 % от площади под кукурузу, рапс -24%. Наиболее популярные изменения генома относились к устойчивости к гербицидам и насекомым (в том числе оба изменения одновременно) [17, 18].

## Ситуация с распространением и оборотом ГМО в Республике Таджикистан

К числу актуальных проблем, с которыми в настоящее время сталкивается Республика Таджикистан, с учётом перспективы на ближайшие годы, является проблема, связанная с обеспечением биологической безопасности страны. В этой связи, вышеназванная проблема является одной из стратегических целей и основным критерием политики страны в области охраны окружающей среды, здравоохранения и сельского хозяйства с позиции концепции устойчивого развития. Биобезопасность означает предотвращение ущерба и достижение защищённости человека, общества и государства от биологических угроз. Вопросы, связанные с обеспечением биобезопасности ГМО/ЖИО в Республике Таджикистан в настоящее время являются насущными. Государственная политика в этой области основывается на фундаментальных принципах, закреплённых в ряде международных договоров, одной из сторон которых является Республика Таджикистан, а также в соответствующих актах национального законодательства.

Конвенция о биологическом разнообразии [19], Картахенский протокол, Кодекс Алиментариус (ФАО/ВОЗ), Международная конвенция по карантину и защите растений (МККЗР), Соглашение ВТО по применению санитарных и фитосанитарных мер (СФС) и ряд других международных актов стали частью национального законодательства Республики Таджикистан в области биобезопасности. Парламентом страны приняты соответствующие законодательные акты: Законы РТ «О биологической безопасности», «О продовольственной безопасности», «Об обеспечении санитарно-эпидемиологической безопасности», «О карантине растений», «О безопасности пищевых продуктов» и ряд других законов, программ и стратегий, регулирующих оборот ГМО в стране и направленных на уменьшение риска неблагоприятного воздействия ГМО на здоровье человека, биологическое разнообразие, экологическое равновесие и состояние окружающей среды.

Проведённый анализ законодательной базы в Республике Таджикистан в области оборота ГМО и её соответствия международным стандартам показал, что в этом плане необходимо усовершенствовать подзаконные нормативные акты (стандарты, положения и т.д.) в области оценки рисков ГМО и их продуктов для полноценного функционирования системы биобезопасности. На сегодняшний день отсутствует официальная информация, связанная с производством, использованием, распространением и реализацией ГМО, а также с регистрацией поступающей ГМ продукции в Таджикистан.

Так как в Таджикистане нет предприятий по производству ГМО, по всей вероятности, наиболее важной стратегией было бы предотвращение преднамеренного нелегального ввоза ГМО и ГМ-содержащих продуктов и незаконного трансграничного перемеще-

ния ГМО [19], поскольку оба варианта способны оказать неблагоприятное воздействие на биологическое и агробиологическое разнообразие, экологическое равновесие и здоровье людей.

Согласно сведениям из отдельных источников [19], в том числе анализируя рынок сельхозпродукции с изменёнными внешними признаками и вкусовыми качествами можно сделать вывод, что ряд ГМ-продуктов питания, генетически измененный семенной материал, а также корма для сельскохозяйственных животных и птиц с неизвестными канцерогенными, мутагенными и аллергенными свойствами импортируются из-за рубежа в виде технической и гуманитарной помощи, а также международной торговли.

Необходимо отметить, что в Таджикистане до настоящего времени деятельность, связанная с выявлением ГМО и научно-обоснованной оценкой рисков ГМО проводилась не на должном уровне, а также не в полной мере осуществляется контроль за преднамеренным трансграничным перемещением ГМО.

Учитывая важность научно-обоснованной оценки риска ГМО и, в целом, проблемы биологической и пищевой безопасности в Таджикистане в 2018 г. при Институте ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук РТ (ИБФиГР АН РТ) создана лаборатория биобезопасности (Постановление Президиума АН РТ №108 от 30.11.2015 г.). Целью исследований лаборатории является разработка и применение современных методов анализа для обнаружения биологических агентов (в том числе ГМО) и токсинов, химических загрязнителей в пищевых продуктах и сельскохозяйственных культурах, мониторинг возможного этапа заражения в пищевой цепи для дальнейшего создания модели оценки экосистем и рисков.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Глазко В.И. Кризис аграрной цивилизации и генетически модифицированные организмы. – Киев: РА NOVA, 2006, 206 с.
2. Иванов А.В. Трансгенные микроорганизмы и растения: способы получения и их роль в жизни человека. – http://www.eco.nw.ru/lib/data/14/2/070214.pdf
3. Безопасность продуктов питания: часто задаваемый вопросы по ГМ продуктам питания (ВОЗ). – www.who.int/foodsafety/areas_work/food-technology/faq-genetically-modified-food/ru/
4. Картахенский протокол по биобезопасности Конвенции о биологическом разнообразии. Монреаль (The Secretariat of the Convention of Biological Diversity). – 2000, 40 с.
5. Исследования безопасности генетически модифицированных продуктов и организмов. – http://ru.wikipedia.org/wiki/
6. Получение трансгенных растений. – https://livejohan.livejournal.com/51745.html
7. Дромашко С.Е., Ермишин А.П., Макеева Е.Н., Попов Е.Г., Холмецкая М.О. Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности. – Уч.-метод. пособие – Минск: Инт подгот. науч. кадров Нац. акад. наук Беларуси, 2011, 70 с.
8. Павличенко В.И., Абрамов А.В. Основы молекулярной биологии и генетики. Уч. пособие для студентов мед. Вузов. – https://studopedia.org/2-137775.html
9. Баженов А. Что значит ГМО? Объяснение, понятное без биологической подготовки, 2016 – http://ubq124.livejournal.com , http://vk.com/tiktaalikk

10. Тарасов М.Ю., Бондарев В.П., Максимов Д.Л., Поклонский В.А. Генетически модифицированные организмы: «за» и «против». – Химическая и биологическая безопасность, 2004, № 3–4 (15–16), с. 3-7.
11. Доклад о мировом развитии 2010 «Развитие и изменение климата» – Всемирный банк – М.: Весь Мир, 2010, 443 с.
12. Гузырь В.В., Горюнова Н.Н. Генетическая модификация организмов и продовольственная безопасность в современном мире. – Межд. ж. прикладных и фундаментальных исследований, 2015, № 6-1, с. 99-102
13. Беседина Е.Н. Изучение пролонгированного влияния трансгенного (Bt) картофеля на нецелевых насекомых: Автореф…к.б.н. – Краснодар, 2010, 27 с.
14. http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/2015globalimpactstudyfinalMay2015.pdf
15. Кузнецов В.В. Возможные биологические риски при использовании генетически модифицированных сельскохозяйственных культур. – Вестник ДВО РАН, 2005, №3, с.40-54.
16. Гельфанд М. Синтетические технологии: ГМО. – http://www.youtube.com/watch?v=iNMAcb-Hg4U
17. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017. – ISAAA Brief, №53, 153 с.
18. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2018. – ISAAA Brief, №54. – www.isaaa.org
19. Обзор результативности экологической деятельности в Таджикистане, третий обзор – Евр. эконом. комиссия ООН, 2017, с.183.

Ш.Д.САИДМУРАДОВ, Ф.Ю.НАСЫРОВА

## ОРГАНИЗМҲОИ АЗ ҶИҲАТИ ГЕНЕТИКӢ ТАҒЙИР ДОДА ШУДА: ПРОБЛЕМАИ МУБРАМИ ИЛМУ ТЕХНОЛОГИЯИ МУОСИР

***Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании***
***Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон***

Мақола ба яке аз масъалаҳои мубрами замони муосир – организмҳои аз ҷиҳати генетикӣ тағйир дода шуда (ОГТ) бахшида шудааст. Дар мақола таҳлили адабиёти илмӣ оид ба ОГТ, усулҳои ҳосил намудан, фоида ва зарар, паҳншавӣ ва парвариши навъҳои зироатҳои кишоварзие, ки дар таркибашон ОГТ доранд, оварда шудааст

**Калимаҳои калидӣ:** ОГТ, растаниҳои ОГТ, маҳсулоти ғизогии ОГТ, зироатҳои ОГТ, ингредиенти ОГТ, зироатҳои трансгенӣ, баҳодиҳии хавфи ОГТ, бехатарии биологӣ ва озуқаворӣ.

Sh.D.SAIDMURADOV, F.Yu.NASYROVA

## GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS: THE ACTUAL PROBLEM OF MODERN SCIENCE AND TECHNOLOGY

***Institute of Botany, Physiology and Genetics plants,***
***Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan***

This review article is devoted to one of the pressing issues of modern science - genetically modified organisms (GMOs). The analysis of existing, modern scientific and popular science literature is carried out. It provides information on what GMOs are, methods and methods

for obtaining GMOs, the benefits and harms of GMOs, the distribution and cultivation of GMOs of cultivated plants in the world, the situation with the distribution and circulation of GMOs in Tajikistan, and the initiative of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan on a scientifically based risk assessment of GMOs in the framework of the problem of biological and food safety.

**Key words:** GMOs, GM plants, GM products, GM crops, GM ingredient, transgenic crops, risk assessment, biological and food safety.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**РАСТЕНИЕВОДСТВО**

УДК 631.586:631.5

А.Н.ХОКИРОЕВА

# ПОДБОР ПРОДУКТИВНЫХ И АДАПТИРОВАННЫХ МЕСТНЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ

***Центр инновационной биологии и медицины АН Республики Таджикистан***
***Поступила в редакцию 10.06.2019 г.***

*В статье рассматриваются результаты исследований по подбору продуктивных местных сортов зерновых и зернобобовых культур в различных условиях выращивания, а также выявление продуктивных форм в чистом и смешанных посевах.*

**Ключевые слова:** зерновые, конские бобы, совмещенные посевы, продуктивность, устойчивость.

Кормовые бобы или конские бобы, наряду с другими кормовыми и зерновыми культурами, необходимы для увеличения производства зерна и корма. В Таджикистане конские бобы выращивают в горных районах Айнинского, Матчинского и Горно-Бадахшанской автономной области и используют как продукт питания в животноводстве для сбалансирования кормовых продуктов.

В основном конские бобы выращивают при совмещённом посеве с рожью, тритикале и другими культурами, так как они обладают свойством предотвращать возникновение болезней (мучнистая роса, ложная мучнистая роса, шоколадная, коричневая пятнистость) [3].

Учитывая вышеизложенное, представляется важным проводить исследования по выявлению конских бобов адаптивных к различным экологическим условиям, а также изучить особенности их конкурентоспособности при чистом и совмещенном посевах при выращивании с зерновыми культурами.

В связи с этим нами были проведены исследования местных сортов зерновых и зернобобовых культур при выращивании в чистом и совмещенном посеве в различных условиях: в Душанбе (800 м над ур. моря) и на высокогорной станции Сиёкух (Анзобский перевал, 2.500 м над ур. моря).

***Адрес для корреспонденции:*** *Хокироева Аниса Нурмаҳмадовна, 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Центр инновационной биологии и медицины АН РТ. E-mail: anisah94@mail.ru*

## Методы исследования

В качестве объектов исследования были использованы конские бобы *(Vicia faba)* сорта «Бадахшан» и «Заравшан», а также зерновые культуры тритикале Умед *(Trticum lecale)* и рожь Ишкашимская *(Secale* L.*)*.

Норма высева семян конских бобов в широкорядном посеве на 1 м$^2$ составляла 30-40 шт., а зерновых культур – 50 шт.

## Результаты исследования

Опыты, проведенные в условиях Душанбе, не позволили получить достоверные результаты при выращивании конских бобов в чистом и совмещенном с зерновыми культурами посевах, в связи с тем, что во время формирования репродуктивных органов началось опадение цветков и стручков с растений из-за высокой температуры воздуха в этот период +35…+40°С. Следовательно, можно констатировать тот факт, что для конских бобов температура воздуха выше +35°С оказалась неблагоприятной.

Результаты опытов в условиях высокогорья представлены в табл. 1, из которой видно, что в чистом посеве вегетационный период у растений конских бобов составил 125-127 дней, а у ржи и тритикале этот показатель был равен 100-120 дням. Высота стебля конских бобов составляла 110.2-126.0 см, а у ржи и тритикале данный показатель соответственно был равен 83.6 и 115.0 см. Изученные сорта в этих условиях проявили устойчивость к полеганию, составляющую пять баллов.

Урожай зерна в чистом посеве конских бобов сорта Бадахшан составил 25.0 ц/га, а у сорта Зеравшан – был 28.0 ц/га. В чистом посеве урожай зерна ржи Ишкашимской и тритикале Умед составил 7.0 и 13.0 ц/га соответственно. У конского боба сорта Бадахшан масса 1000 зёрен была равна 440 г в чистом посеве, а у сорта Зеравшан масса 1000 зёрен составила 460 г, у тритикале Умед в чистом посеве данный показатель был равен 50 г, а у ржи Ишкашимской – 47 г (табл. 1).

Таблица 1

Формирование репродуктивных органов и хозяйственно ценных признаков у зерновых и зернобобовых культур в чистом посеве

| Сорта зерновых и зернобобовых культур | Количество стручков, шт. | Вегетационный период, дни | Высота растений, см | Устойчивость к полеганию, баллы | Устойчивость к болезням, % | Урожай, ц/га | Масса 1000 зёрен, г |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Бобы Бадахшан | 20 | 127 | 110.2 | 5 | 10 | 25.0 | 440.0 |
| Бобы Зеравшан | 23 | 125 | 126.0 | 5 | 10 | 28.0 | 460.0 |
| Рожь Ишкашимская | 45 | 120 | 115.0 | 5 | 0 | 7.0 | 47.0 |
| Тритикале Умед | 55 | 100 | 83.6 | 5 | 0 | 13.0 | 50.0 |

Урожай зерна конских бобов сорта Бадахшан в совмещённом посеве с рожью составлял 26.0 ц/га, а у ржи этот показатель был равен 6.4 ц/га (табл. 2). При совмещенном посеве конских бобов с тритикале урожай зерна составил 30 ц/га, а у тритикале – 8.3 ц/га.

Таблица 2

Формирование репродуктивных органов и хозяйственно ценных признаков у зерновых и зернобобовых культур в совмещённом посеве

| Сорта зерновых и зернобобовых культур | Количество стручков, шт | Вегетационный период, дни | Высота растений, см | Устойчивость к полеганию, балл | Устойчивость к болезням, % | Урожай, ц/га | Масса 1000 зёрен, г |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Бобы Бадахшан + | 15 | 127 | 74.6 | 5 | 10 | 26.0 | 440.5 |
| рожь Ишкашимская | 42 | 120 | 11.0 | 5 | 0 | 6.4 | 39.0 |
| Бобы Бадахшан + | 25 | 127 | 110.4 | 5 | 10 | 30.0 | 440.0 |
| тритикале Умед | 50 | 100 | 78.0 | 5 | 0 | 8.3 | 49.0 |
| Бобы Зеравшан + тритикале | 22 | 125 | 86.6 | 5 | 10 | 32.5 | 480.0 |
| Умед | 48 | 120 | 112.5 | 5 | 0 | 8.0 | 45.0 |
| Бобы Зеравшан + | 20 | 125 | 102.6 | 5 | 10 | 27.0 | 440.0 |
| рожь Ишкашимская | 48 | 100 | 80.1 | 5 | 0 | 6.8 | 39 |

При совмещенном посеве конских бобов сорта Зарафшан с рожью урожай зерна бобов составил 32.0 ц/га, что больше на 6.4 ц/га, чем у конских бобов сорта Бадахшан, а у ржи этот показатель был равен 6.8 ц/га. При совмещенном посеве конских бобов сорта Зеравшан с тритикале урожай зерна бобов увеличился до 32.5 ц/га, а у тритикале этот показатель был равен 8.0 ц/га.

Показатель массы 1000 зёрен у конских бобов сорта Бадахшан при совмещенном посеве с рожью составил 440 г, а у ржи этот показатель был равен 39 г. При совмещенном посеве конских бобов сорта Зарафшан с тритикале масса 1000 зёрен составила 480 г, а у тритикале - 45 г.

Таким образом, полученные нами результаты указывают на то, что в условиях высокогорья в совмещенном посеве конских бобов с зерновыми культурами (рожь Ишкашим и тритикале Умед) наиболее высокие показатели наблюдались в посеве конских бобов Зеравшан + тритикале Умед, общий урожай в котором составил 40.5 ц/га.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что лучшими сроками посева в условиях высокогорья (Высокогорная биологическая станция Сиёкух) является конец апреля- начало мая, а самым адаптированным к этим условиям является совмещённый посев конских бобов с тритикале Умед.

В то же время результаты исследований показали, что в условиях Центрального Таджикистана с повышением температуры воздуха до +30…+45°С, происходит опадение цветков и стручков у бобовых культур.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. https://www.evaveda.com
2. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. – М.: Россельхозиздат, 1983, 256 с.
3. Синьковский Л.П. Кормовые культуры Таджикистана. – Душанбе: Ирфон, 1965, с. 102-108.

А.Н.ХОКИРОЕВА

## ИНТИХОБ НАМУДАНИ НАВЪҲОИ ЗИРОАТҲОИ ҒАЛЛАДОНАГИЮ ЛУБИЁГӢ ВА МУТОБИҚ ГАРДОНИДАНИ ОНҲО ДАР ШАРОИТИ БАЛАНДКӮҲ

***Маркази инноватсионии биологӣ ва тиббии***
***Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон***

Дар мақола натиҷаҳои интихоби навъҳои маҳалии зироатҳои ғалладонагию лӯбиёгӣ ва маҳсулнокии кишти тозаю омехтаи онҳо оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** ғалладонагӣ, боқило, кишти омехта, маҳсулнокӣ, устуворӣ.

A.N.KHOKIROEVA

## SELECTION OF PRODUCTIVE AND ADAPTED LOCAL VARIETIES OF GRAIN AND GRAIN BODY CULTURES IN CONDITIONS OF HIGH-MOUNTAIN

***Center for Innovative Biology and Medicine,***
***Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan***

In this article the results of study on the selection of productive local varieties of grain and leguminous crops in various growing conditions, as well as the identification of productive forms in pure and mixed crops discusses are presents.

**Key words:** grain, horse beans, combined crops, productivity, resistance.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**РАСТЕНИЕВОДСТВО**

УДК 631.586: 633.11.002

Р.ФЕЛАЛИЕВ, С.ШОМАНСУРОВ*, С.МУСОЕВ*, М.ДАВЛАТМАМАДОВА*

# ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ ГЕНОТИПОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ ПАМИРА

***Хорогский государственный университет им. М.Назаршоева,***
****Памирская сельскохозяйственная опытная Станция ТАСХН***
***Поступила в редакцию 04.10.2019 г.***

*В статье приведены результаты исследований урожайности и устойчивости к болезням и вредителям генотипов картофеля в разных по высотному профилю экологических зонах Памира. Показано, что в среднегорных условиях Памира на высоте 1800 м над ур. моря наиболее урожайными оказались сорта картофеля Алладин, Зарина и Шукрона, а на высоте 2600 м над ур. моря - сорта Алладин, Нилуфар и клон гибрид-27. Высокую устойчивость к болезням и вредителям проявили сорт картофеля Алладин и клон гибрид-27.*

**Ключевые слова:** картофель, сорта, урожайность, устойчивость, высотные зоны.

Картофель является важной сельскохозяйственной культурой в условиях Таджикистана, а отрасль картофелеводства играет особую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. В связи с этим, правительство республики уделяет особое внимание дальнейшему развитию данной отрасли. В 2012 г. в республике была принята Государственная Программа по развитию картофелеводства (2012-2016 гг.), которая выдвигает новые задачи перед специалистами сельского хозяйства, а также генетиками, селекционерами, фитопатологами по созданию новых перспективных сортов картофеля. Лимитирующими факторами развития картофелеводства в республике являются ограниченность земельных ресурсов, отсутствие в производстве урожайных и адаптированных сортов этой культуры [1-3]. В среднем, урожайность картофеля в республике составляет 20-25 т/га, что не может отвечать требованию дальнейшей интенсификации отрасли в республике.

Для решения этой сложной задачи необходимо усилить работу по выведению новых высокопродуктивных сортов картофеля, укрепить семеноводческую работу на основе методов классической селекции и биотехнологии, подготовить опытных фермеров по производству качественного посадочного материала и развивать рынок по обеспечению картофелеводов сертифицированными семенными клубнями.

***Адрес для корреспонденции:*** *Фелалиев Рустам Саидшоевич. 736000, Республика Таджикистан, г. Хорог, ул. Имроншо, 126, Хорогский государственный университет им. М.Назаршоева. E-mail: STKR@inbox.ru*

В начале 70-х годов прошлого столетия учёными республики были установлены некоторые закономерности распространения вирусных, вироидных и микоплазменных болезней картофеля, а также распространения тлей - переносчиков болезней картофеля [1-4]. Однако, вопросам комплексного исследования продуктивности сортов в сочетании с изучением их устойчивости к болезням и вредителям в разных экологических зонах по высотному профилю до настоящего времени уделялось мало внимания.

В связи с вышеизложенным, основной задачей настоящих исследований являлось изучение продуктивности и устойчивости разных генотипов картофеля к болезням и вредителям в связи с действием факторов окружающей среды на разных высотных зонах Памира.

## Методы исследования

Исследования проводились на двух опорных пунктах Памира - 1800 м (Рушанский район) и 2600 м над ур. моря (Ишкашимский район). Объектами служили 10 сортов-генотипов картофеля: Мондеаль, Алладин, Кондор, Зарина, Шукрона, Нилуфар, Россия, Кардинал, Red-one и клон гибрид-27.

Площадь опытных делянок составляла 3х5 $м^2$. Удобрения вносились равномерно; органические удобрения - из расчёта 40 т/га, минеральные удобрения - аммофос 250 кг/га и карбамид 100 кг/га.

Определялись параметры урожайности и устойчивости к болезням и вредителям в зависимости от высотных зон. Устойчивость к болезням и вредителям выражалась в процентах.

## Результаты и их обсуждение

В настоящее время основными причинами низкой урожайности картофеля являются: нехватка качественного семенного материала, низкий уровень знаний фермеров по производству качественного семенного материала, отсутствие перспективных сортов и слабая система семеноводства в горной зоне, базирующаяся на внедрении новых перспективны по урожайности и устойчивости сортов картофеля. В дополнение к изложенным причинам следует также добавить условия окружающей среды, существенно оказывающие влияние на продукционные качества картофеля [2-6].

В табл. 1, приведены результаты определения урожайности генотипов картофеля в условиях среднегорий Рушана. Более высокая урожайность в этих условиях в среднем за 2012-2015 гг. отмечена у сортов картофеля Алладин (438 ц/га), Зарина (378.3 ц/га) и Шукрона (354.3 ц/га). Для данных сортов эти условия оказались наиболее благоприятными для получения высокого урожая. Следует отметить существенное преобладание сорта Алладин по сравнению с другими испытанными сортами.

Таблица 1

Урожайность разных сортов картофеля на экспериментальном участке Рушан на высоте 1800 м над ур. моря

| Год / Сорт-генотип | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Средняя, ц/га |
|---|---|---|---|---|---|
| Мондеаль | - | 149.3 | 280.0 | 376.1 | 269.4 |
| Аладдин | - | - | 346 | 530 | 438 |
| Кондор | 312 | 268.6 | 383 | 433 | 349.2 |
| Зарина | 391 | 273.3 | 366 | 483 | 378.3 |
| Клон гибрид-27 | 200 | 266.6 | 310 | 433 | 302.4 |
| Шукрона | 316 | 275.5 | 345 | 481 | 354.3 |
| Нилуфар (линия) | 100 | 261.3 | - | 395 | 252.1 |
| Россия | 146 | 145.1 | 295 | 325 | 227.7 |
| Равшан (линия) | 240 | 114.6 | 106 | 180 | 160,1 |
| Кардинал | 200 | 214.6 | 106 | 180 | 160.1 |
| Red- one | - | 213.3 | 300 | 386 | 299.7 |
| Среднее | | | | | 294.6 |

Для сравнительного анализа роли факторов окружающей среды в проявлении высокой урожайности растений опыты были заложены также на более высокой гипсометрической зоне – 2600 м над ур. моря (экспериментальный участок Ишкашим) (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность разных сортов картофеля на экспериментальном участке Ишкашим на высоте 2600 м. над ур. моря (ц/га).

| Год / Сорт/генотип | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Средняя, ц/га |
|---|---|---|---|---|---|
| Россия | 167.8 | 56.0 | 124 | 280 | 156.9 |
| Кардинал | 187.81 | 168.0 | 88.8 | 295 | 184.9 |
| Red-one | - | 106.6 | 189.2 | 287 | 194.2 |
| Зарина | 182.2 | 96.0 | 146.6 | 293 | 179.4 |
| Клон гибрид-27 | 200.1 | 137.3 | 213.2 | 302 | 213.1 |
| Аладдин | 262.3 | 144.0 | 115 | 286 | 201.8 |
| Жуковский | 168.8Г | - | - | - | 168.8 |
| Нилуфар | 174.4 | 160.0 | 148.2 | 296 | 194.6 |
| Лорх | - | 109.3 | 93.1 | 153 | 105.8 |
| Шукрона | 110.0 | | | | 110.0 |
| Среднее | | | | | 170.9 |

Из данных таблицы следует, что на высоте 2600 м. над ур. моря наиболее урожайными за 2013-2015 гг. оказались генотипы картофеля: клон гибрид-27 (213.1 ц/га), сорт Алладин (201.8 ц/га) и Нилуфар (194.6 ц/га).

Однако, в целом, следует отметить, что по мере повышения высоты места выращивания над уровнем моря урожайность сортов картофеля существенно снижается. Поэтому, из анализа полученных результатов можно констатировать, что для достижения более высокого показателя урожайности условия среднегорья являются более благоприятными, нежели высокогорные.

В связи с актуальностью вышеуказанных вопросов представляло интерес изучить устойчивость разных генотипов картофеля в зависимости от условий окружающей среды по высотному профилю.

Результаты показали (табл. 3), что наиболее устойчивыми к болезням и вредителям оказались клон-гибрид-27, сорта Апладин и Red one. Относительно слабой устойчивостью обладали генотипы Равшан, Россия и Зарина.

В условиях высокогорья на высоте 2600 м над ур. моря наиболее устойчивыми к болезням и вредителям оказались также сорта картофеля Алладин, Red-one и клон-гибрид-27.

Таблица 3

Поражаемость сортов картофеля болезнями и вредителями
в условиях среднегорья Памира (1800 м над ур. моря, %)

| Годы / Сорт/генотип | Поражаемость клубней, % | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | болезнями | | | | Среднее | вредителями | | | | Среднее |
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | |
| Аладдин | 0.1 | 0.06 | 1.2 | 1.1 | 0.61 | 0.1 | 0.0 | 0.9 | 1.0 | 0.5 |
| Мондеал | 0.2 | 0.09 | 1.4 | 1.5 | 0.79 | 0.3 | 0.4 | 1.5 | 1.9 | 1.02 |
| Кондор | 0.8 | 0.9 | 1.5 | 0.75 | 0.98 | 0 | 0.1 | 1.3 | 1.7 | 0.77 |
| Red-one | 0.3 | 0.2 | 1.4 | 0.42 | 0.58 | 0.2 | 0.1 | 1.5 | 1.2 | 0.75 |
| Зарина | 1.2 | 1.3 | 1.8 | 5.3 | 2.4 | 1.2 | 2.2 | 2.4 | 4.3 | 2.52 |
| Клон гибрид-27 | 0.1 | 0.3 | 1.4 | 0.5 | 0.58 | 0.5 | 0.1 | 1.2 | 1.0 | 0.7 |
| Пикассо | 0.9 | 0.6 | 1.2 | 3.6 | 1.58 | 0.1 | 0.1 | 2.3 | 2.8 | 1.32 |
| В-1 (линия) | 0.8 | 0.9 | 1.9 | 0.16 | 0.94 | 0.2 | 0.4 | 1.2 | 2.8 | 1.15 |
| Равшан (линия) | 1.3 | 0.9 | 2.5 | 3.7 | 2.10 | 2.2 | 0.1 | 3.0 | 2.7 | 2.0 |
| В-6 (линия) | 0.9 | 1.1 | 1.9 | 0.58 | 1.12 | 0.2 | 0.3 | 2.2 | 1.8 | 1.12 |
| Россия (образец) | - | - | - | 5.8 | 5.80 | - | - | - | 4.9 | 4.9 |
| Лорх | - | - | - | 0.95 | 0.95 | - | - | - | 1.8 | 1.8 |
| Нилуфар (линия) | 0.9 | 1.1 | - | 1.6 | 1.20 | 0 | 0.2 | - | 3.1 | 1.1 |

## Выводы

Из анализа результатов проведенных нами опытов на разных высотах Памира можно сделать заключение, что в среднегорных условиях (1800 м над ур. моря), наиболее урожайными оказались сорта картофеля Алладин, Зарина и Шукрона, а на более высокой гипсометрической зоне (2600 м над ур. моря) - генотипы клон-гибрид-27, сорт Алладин и Нилуфар.

Исследования по оценке устойчивости к болезням и вредителям показали, что клон-гибрид-27 и сорта картофеля Алладин и Red one являются наиболее устойчивыми как в среднегорных, так и в условиях высокогорья.

В целом, следует отметить, что по показателям урожайности и устойчивости к болезням и вредителям генотипы Алладин и клон-тибрид-27 являются наиболее перспективными для дальнейшего их внедрения в производство в горных районах Памира.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев К.А., Каримов Х.Х. Проблемы развития картофелеводства в горных регионах Таджикистана. – Мат-лы межд. конф. «Горные регионы Центральной Азии. Проблемы устойчивого развития». – Душанбе, 1999, с. 125-126.
2. Партоев К., Алиев К. А. Агробиология, селексия ва тухмипарварии картошка *Solanum tuberosum* L. – Душанбе, 2015, 128 с.
3. Алиев К.А. Биотехнология растений: клеточно-молекулярные основы. – Душанбе, 2012, 173 с.
4. Джонгиров Дж., Абдуламонов К. Биологические особенности диких интродуцированных видов, гибридов и сортов картофеля в условиях Западного Памира. – Душанбе: Дониш, 2016, 167 с.
5. Муминджанов Х.А. Физиолого-биотехнологический подход к селекции и семеноводству картофеля. – Душанбе, 2003, 126 с.
6. Перлова Р.Л. Поведение диких и культурных видов картофеля в различных географических районах Советского Союза. – М.: Изд-во АН СССР, 1958, 233 с.



Р.ФЕЛАЛИЕВ, С.ШОМАНСУРОВ*, С.МУСОЕВ*, М.ДАВЛАТМАМАДОВА*


## ТАҒЙИРЁБИИ ҲОСИЛНОКИИ ГЕНОТИПҲОИ КАРТОШКА ВОБАСТА АЗ МИНТАҚАИ АМУДИИ ПОМИР


***Донишгоҳи давлатии Ҳоруғ ба номи М.Назаршоев,***

****Стансияи таҷрибавии кишоварзии Помири АИКТ***



Дар мақола натиҷаи тадқиқотҳо оид ба таснифоти навъҳои картошка аз руи нишондихандаҳои хосилнокӣ ва устуворионки нисбат ба касалиҳо ва зараррасонҳо дар шароитҳои гуногуни экологии Помир вобаста ба баланди аз сатҳи баҳр оварда шудаанд. Нишон дода шудааст, ки дар шароити миёнакӯҳ дар баландии 1800 метр аз сатҳи баҳр навъҳои Алладин, Зарина ва Шукрона хосилнокии баландтар доранд, аммо дар баландии 2600 метр аз сатҳи баҳр навъҳои клон-гибрид-27, Алладин ва Нилуфар бартарии зиёдтар доранд зоҳир менамоянд. Аз руи нишондихандаи устувори ба касалиҳо ва зараррасонҳо дар байни навъҳои генотипҳои тадқиқшуда навъҳои Алладин ва клон-гибрид-27 нишондиҳандаи баланд доранд.



**Калимаҳои калидӣ:** картошка, навъ, хосилноки, баланди, устуворӣ.



R.FELALIEV, S.SHOMANSUROV*, S.MUSOEV*, M.DAVLATMAMADOVA*


## VARIABILITY OF PRODUCTIVITY OF POTATO GENOTYPES DEPENDING ON VERTICAL ZONALITY OF PAMIR


***Khorog State University after M.Nazarshoev,***

****Pamir experimental agricultural Station of TAAS***



In this article the results of investigations on analyzing of different varieties of potatoes on productivity and resistance against the diseases and insects in different ecological zones of

Pamir in accordance the altitudes are presents. It was shown that in middle located altitudes of Pamir on the height of 1800 meter above the sea level the varieties Alladin, Zarina and Shukrona are more productive. On the height of 2600 meter above the sea level the clone-hybride-27, varieties Alladin and Nilufar prevailed on the parameter of productivity. More resistance sorts among the other investigated ones are Alladin and clone-hybride-27 varieties.

**Key words:** potato, variety, productivity, altitude zones, resistance.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**ВЕТЕРИНАРИЯ**

УДК 619:616-097.981.42:636

Ш.А.БАРАМОВА*, С.А.РАСУЛОВ, Р.А.ТУРАЕВ, А.Ж.МЫРЗАЛИЕВ*,
Х.И.РАДЖАБОВ, Д.М.МИРЗОЕВ

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕДИНОГО ЦВЕТНОГО АНТИГЕНА КАЗНИВИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ БРУЦЕЛЛЁЗА ЖИВОТНЫХ

***Ветеринарный институт ТАСХН РТ,***
****Казахский научный исследовательский ветеринарный институт***
***Поступила в редакцию 06.01.2020 г.***

*В статье приведены результаты сравнительной оценки эффективности антигенов, производимых различными предприятиями. Установлено, что Единый цветной антиген Казахского научно-исследовательского ветеринарного института (КазНИВИ) обладает высокой чувствительностью и строгой специфичностью и может быть использован при исследованиях крови и молока животных на бруцеллёз в лабораторных и полевых условиях.*

**Ключевые слова:** бруцеллёз, антиген, сыворотка крови, сыворотка молока, ПРА, РБП, КРС, МРС.

В настоящее время в лабораторной диагностике бруцеллёза сельскохозяйственных животных официально регламентированными тестами серологических исследований в странах СНГ и дальнего зарубежья являются реакция агглютинации (РА), реакции связывания и длительного связывания комплемента (РСК, РДСК), розбенгал-проба (пластинчатая реакция агглютинации) (РБП, ПРА), кольцевая реакция (КР) с молоком [1-3].

Из числа вышеперечисленных серологических тестов практическое значение для ветеринарных диагностических лабораторий представляет РБП (ПРА), которая позволяет в кратчайшие сроки (за 3-5 мин.) осуществлять постановку диагноза на бруцеллёз. Основными достоинствами этой реакции являются не только оперативность выявления положительно реагирующих на бруцеллез животных, но и её высокая информативность, строгая специфичность и простота проведения данного теста. Кроме того, как отмечают различные зарубежные и отечественные исследователи - положительные показания РБП (ПРА), в основном совпадают с таковыми РА и РСК (РДСК), что свидетельствует о распознавании инфекции, находящейся как в острой, так и в хронической форме [4, 5]. Необходимо отметить, что существенное значение при постановке серологических реакций имеет качество используемых диагностикумов (антигенов), от чувствительности и спе-

***Адрес для корреспонденции:*** *Барамова Шолпан Аузаровна. 050016, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Райымбека, 223, Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт. E-mail: sholbar@mail.ru, Раджабов Хикматулло Исматович. 734005, Республика Таджикистан г. Душанбе, пр. Каххорова, 43, Ветеринарный институт ТАСХН. E-mail: rajabov.h_1971@mail.ru.*

цифичности которых зависит получение полноценного и достоверного результата и оперативность постановки диагноза [6,7].

В настоящее время в лабораторной практике стран СНГ применяются антигены, выпускаемые различными предприятиями-производителями, которые имеют разный уровень чувствительности. В результате их применения выявляются не все больные бруцеллёзом животные [6, 7]. На практике отмечены случаи неспецифических реакций при исследовании сыворотки крови заведомо здоровых животных различными антигенами. Подверженность показаний серологических реакций колебаниям, в том числе РБП (ПРА) зависит не только от активности и специфичности бруцеллёзных антигенов, но и от физико-химических факторов.

Антиген, участвующий в реакции, должен быть в виде устойчивой взвеси и не вызывать сомоагглютинации [8]. При этом большое значение имеют штаммы бруцелл и количество микробных клеток, из которых изготовлены антигены. Так, например, штаммы, подвергнувшиеся диссоциации не пригодны для получения антигенов, так как снижают специфичность реакции. В этой связи МЭБ рекомендует при изготовлении диагностических препаратов для серологических исследований животных на бруцеллёз использовать штамм Brucella abortus 1119-3 или штамм Brucella abortus 99.

Исходя из актуальности проблемы искоренения бруцеллёза животных, сотрудниками Казахского НИВИ разработан нетрудоёмкий технологический процесс получения высокоэффективного экспресс-диагностикума для одновременного применения в 4-х серологических тестах (РА; РСК/РДСК; КР с молоком и РБП (ПРА), используемых при массовых исследованиях сельскохозяйственных животных на бруцеллёз.

Разработанная технология конструирования единого диагностикума КазНИВИ не требует дорогостоящего оборудования и состоит из несложных по исполнению рабочих циклов, доступна для применения даже в небольших специализированных лабораториях. Использование разработанного препарата способствует постановке диагноза на бруцеллёз за короткие сроки (в РА через 2-3 час., КР с молоком через 40 мин., ПРА/РБП через 1-3 мин., РСК в течение дня), что позволяет относить перечисленные реакции к экспресс-тестам.

Целью настоящих исследований – проведение испытаний эффективности Единого цветного антигена КазНИВИ в РБП (ПРА) в сравнении с различными антигенами зарубежного производства путём исследования проб сыворотки молока, сыворотки крови и цельной крови в лабораторных условиях.

## Результаты исследований и обсуждение

Испытание диагностической эффективности Единого цветного антигена КазНИВИ (серия №1, дата изготовления 04.2019 г.) проводилось путём исследования привезенных из Хатлонской области 96 проб сыворотки крови (%) мелкого рогатого скота (МРС) в РБП (ПРА) и 3-х проб сыворотки крови крупного рогатого скота (КРС) из района Вахдата. Результаты проведённых исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты диагностических исследований на бруцеллез сывороток крови животных в РБП (ПРА) с различными антигенами

| Количество исследуемых проб сывороток крови животных, шт. | Выявлено реагирующих животных в РБП (ПРА) с помощью: | | | |
|---|---|---|---|---|
| | brucelligue Rose Bengale Brucellosis Antigen Rose Bengal | антиген «Розбенгал» производства НПП «Антиген» | розбенгал антиген для ПРА КазНИВИ | единый цветной антиген КазНИВИ |
| МРС - 96 | 9/9.37 | 12/12.5 | 12/12.5 | 12/12.5 |
| КРС - 3 | - | - | - | - |

Примечание: в числителе указано абсолютное число, выявленных положительно реагирующих проб сыворотки крови животных; в знаменателе - их относительное число (%).

Из данных табл. 1 видно, что при серологическом исследовании 96 голов МРС с помощью Единого цветного антигена КазНИВИ было обнаружено 12 положительно реагирующих на бруцеллёз животных, что составило 12.5%. Аналогичное число положительных случаев среди исследованных на бруцеллёз голов МРС было обнаружено и с помощью 2-х других коммерческих антигенов, общепринятых в лабораторной практике Республики Казахстан и Республике Таджикистан, каждый из которых выявил 12.5% положительно реагирующих животных соответственно.

Наименьшее число – 9 положительных показаний (9.37%) при исследовании 96 проб сыворотки крови МРС в РБП (ПРА) было выявлено с помощью Розбенгал антигена производства дальнего зарубежья, что свидетельствует о его более низкой чувствительности по сравнению с 2-мя другими коммерческими диагностикумами и Единым цветным антигеном КазНИВИ. Все 3 названные антигены выявили на 3 положительных случая (3.13%) больше, чем коммерческий антиген дальнего зарубежья.

Однако, считаем необходимым подчеркнуть, что полного совпадения положительных результатов в РБП при исследовании МРС на бруцеллёз всеми 4-мя диагностикумами не было отмечено. Каждый отдельно взятый антиген, включая Единый цветной КазНИВИ, дополнительно выявлял по отношению к другим положительные случаи на бруцеллёз из числа исследованных образцов крови. Так, например, с помощью диагностикума дальнего зарубежья было установлено 4 дополнительных положительных показаний в РБП, которые не удалось обнаружить с помощью 3-х других диагностических препаратов. Но при этом, по сравнению с антигеном дальнего зарубежья было обнаружено с помощью Розбенгал антигена КазНИВИ, Розбенгал антигена НПП «Антиген» и Единого цветного антигена КазНИВИ дополнительно 7 позитивных результатов, которые были отрицательными при использовании антигена дальнего зарубежья. Таким образом, можно констатировать, что каждый использованный при исследовании сыворотки крови 96 голов МРС диагностикумов имеет разный уровень чувствительности, что влияет на результативность серологических реакций.

Кроме того, было проведено исследование в РБП (ПРА) с диагностикумом КазНИВИ непосредственно в полевых условиях 10 проб цельной крови 10 голов КРС, принадлежащих одному из пригородных хозяйств республиканского подчинения. После исследования в полевых условиях пробы крови были привезены в лабораторию бруцеллёза ВИ ТАСХН. Из них были выделены сыворотки и исследованы в РБП (ПРА) с разработанным антигеном КазНИВИ. В качестве сравнения использовались общепринятые в лабораторной диагностике коммерческие антигены: Brucelligue Rose Bengale, Brucellosis Antigen Rose Bengal, Institut POURQUIER (Англия); Антиген «Розбенгал» для диагностики бруцеллёза у животных, производства НПП «Антиген» РК-ВП-2-3063-15 (РК); Розбенгал антиген для ПРА/РБП при диагностике бруцеллёза животных СТ ТОО 071240018450-042-2016 (КазНИВИ, РК). В качестве контрольных сывороток применялись заведомо позитивные и негативные коммерческие сыворотки, применяемые в лабораторной практике КазНИВИ и ВИ ТАСХН. Результаты исследований цельной крови и сыворотки крови 10 голов КРС на бруцеллез приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты РБП (ПРА) при исследовании цельной крови и сыворотки крови КРС с различными антигенами

| Количество исследуемых проб, шт. | Выявлено позитивно реагирующих животных в РБП с помощью: | | | |
|---|---|---|---|---|
| | brucelligue Rose Bengale Bruce-llosis Antigen Rose Bengal | антиген «Розбенгал» производства НПП «Антиген» | розбенгал антиген для ПРА КазНИВИ | единый цветной антиген КазНИВИ |
| Цельной крови КРС -10 | - | - | - | 2/20 |
| Сывороток крови КРС -10 | 2/20 | 2/20 | 2/20 | 2/20 |

Примечание: в числителе показано абсолютное число выявленных положительно реагирующих проб сыворотки крови животных; в знаменателе их относительное число (%).

Из данных табл. 2 видно, что из 10 исследованных в ПРА в полевых условиях проб цельной крови с помощью Единого цветного антигена КазНИВИ выявлено 2 положительно реагирующих животных, что свидетельствует о неблагополучном эпизоотическом статусе по бруцеллёзу исследуемого стада. Подозрения о наличии бруцеллёзной инфекции среди животных подтвердились в последующих положительных показаниях в РБП при исследовании сывороток крови этих же 10 проб в условиях лаборатории бруцеллёза ВИ ТАСХН с помощью приведенных в табл. 2 различных диагностикумов. Необходимо отметить, что для исследования цельной крови животных, как в полевых, так и в лабораторных условиях, может использоваться только лишь Единый цветной антиген КазНИВИ. Другие перечисленные коммерческие антигены пригодны только для исследования сыворотки крови животных, так как, имея кислую среду, способствуют немедленному свёртыванию крови.

Кроме того, с помощью Единого цветного антигена КазНИВИ в отличие от других коммерческих антигенов можно исследовать также в РБП (ПРА) и прокисшее молоко, то есть его сыворотку в полевых и лабораторных условиях. Этот признак препарата также является одним из его достоинств, так как доставляемое для исследования молоко из хозяйств часто прокисает из-за отсутствия условий транспортировки. В этих случаях может быть использован предлагаемый КазНИВИ диагностикум.

**Заключение**

Проанализировав результаты проведённых серологических исследований в полевых и лабораторных условиях в РБП (ПРА) биоматериала от КРС и МРС, сотрудники ВИ ТАСХН и КазНИВИ пришли к заключению:

- Единый цветной антиген КазНИВИ может успешно применяться в полевых условиях для исследования цельной крови животных на бруцеллёз в РБП (ПРА) (не дожидаясь выделения сыворотки крови, как при обычной РБП), в качестве предварительного экспресс-теста, позволяющего в течение 1-3 мин. осуществлять постановку диагноза на бруцеллёз и определять эпизоотический статус исследуемого стада хозяйства.

- Единый цветной антиген КазНИВИ может быть использован для исследования сыворотки молока в РБП (ПРА) в случаях невозможности сохранения свежести молока при его доставке в лабораторные условия для исследований.

- Единый цветной антиген КазНИВИ обладает высокой чувствительностью и строгой специфичностью и может быть использован при исследованиях сыворотки крови животных на бруцеллёз в лабораторных условиях.

**Выводы**

Таким образом, результаты испытаний разработанного в ТОО «КазНИВИ» Единого цветного антигена в полевых условиях хозяйств и лабораторных условиях ВИ ТАСХН РТ подтвердили высокую диагностическую эффективность препарата при серологическом исследовании сыворотки крови и цельной крови животных, что позволяет рекомендовать его для массовых исследований животных в ветеринарной лабораторной практике Республики Таджикистан.

**ЛИТЕРАТУРА**


1. Григорьева Г.И., Сочнев В.В., Бацанов Н.П., Филиппов Н.В. Бруцеллы и бруцеллёз. Микробиология, иммунология и биотехнология. – Н.: Новгород, 1998, 245 с.
2. Баташев В.В. Эпидемиологическая характеристика бруцеллёза в современных условиях ведения животноводства (на примере очагов Ростовской области): Автореф. дисс... к. м. н. – Ростов-на-Дону, 1995, 20 с.
3. Alton G.G., Corner L.A., Plackett R.L. The vole of the differential complement fixation test, using rough and smooth brucella antigens, in the anamnestic test. – Austr. Vet. J., 1983, v. 60, p. 4-6.
4. Наставления по диагностике бруцеллеза животных. – Душанбе, 2007 с.
5. Dafni I., Hoyda G., Feinhaken D., Banai M. Eradication of bovine brucellosis in Israel – 1970-1987. – Israel. J.Vet. Med, 1989, v. 45, №4, p. 233-240.

6. Mahajan N.K., Kul- Shreshtha. Dotimmunobinding assay and its comparison with other serological tests for brucellosis in aborting ewes. – Indian J. Anim. S., 1990, v. 60, №10, p. 1190-1192.
7. Thoen C.O., Haas C.A., Angus R.D., Townsend A.S. Evaluation of a potassium chloride extract of Brucella abortus in an ELISA for detecting Brucella antibodies in bull tank milk samples from cows. – Vet. Micro Biol, 1995, v. 45, №2/3, p. 185-189.
8. Желудков М.М. Бруцеллёз в России: современная эпидемиология и лабораторная диагностика: Автореф. дис... д. м. н. – Москва, 2009, 31 с.

Ш.А.БАРАМОВА*, С.А.РАСУЛОВ, Р.А.ТУРАЕВ, А.Ж.МЫРЗАЛИЕВ*, Ҷ.И.РАҶАБОВ, Д.М.МИРЗОЕВ

## САМАРАНОКИИ АНТИГЕНИ ЯГОНАИ РАНГА БАРОИ ТАШХИСИ ПЕШАКИИ КАСАЛИИ БРУТСЕЛЛЁЗИ ЧОРВОИ КАЛОНИ ШОХДОР

***Институти илмӣ-таҳқиқотии ветеринарии Қазоқистон,***
***Институти ветеринарии АИКТ***

Дар мақола натиҷаҳои баҳодиҳии муқоисавии санҷиши зардобавии брутселлёзи ҳайвонот бо истифода аз антигени рангаи дар якчанд усул истифодашавандаи ТОО «Каз-НИВИ» ва антигенҳои анъанавӣ оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** брутселлёз, РА, РСК, РДСК, ПРА, РБП, КР, КРС, МРС, антигени рангаи дар якчанд усул истифодашаванда.

Sh.A.BARAMOVA*, S.A.RASULOV, R.A.TURAEV, A.Zh.MYRZALIEV*, J.I.RAJABOV, D.M.MIRZOEV

## THE EFFICIENCY OF THE UNIFORM COLOR ANTIGEN KAZSRVI IN THE DIAGNOSIS OF ANIMAL BRUCELLOSIS

****Kazakh Scientific Research Veterinary Institute,***
***Veterinary Institute TAAS***

The article presents the results of a comparative assessment of serological methods for the diagnosis of animal brucellosis using a single-color antigen of KazNIVI LLP with traditional types of antigens.

**Key words:** brucellosis, RA, RCF

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**ОФТАЛЬМОЛОГИЯ**

УДК 617.7; 617.70-001.4-053.2

Х.Д.КАРИМ-ЗАДЕ, А.Л.АРИПОВ*

# ОГНЕСТРЕЛЬНЫЕ ТРАВМЫ ОРГАНА ЗРЕНИЯ У ДЕТЕЙ В ТАДЖИКИСТАНЕ

***Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино,***
****Академия Министерства внутренних дел Республики Таджикистан***
***Поступила в редакцию 17.01.2020 г.***

*В статье приведены результаты исследования особенностей огнестрельных ранений глаз у детей в Республике Таджикистан в период с 1992 по 2018 г.г. Выявлена высокая частота открытых травм глаз (85%), в 50% случаев с наличием внутриглазного инородного тела и с развитием неблагоприятного исхода у 70% детей. Благодаря деэскалации гражданской войны и принятым мерам по разоружению населения, огнестрельные травмы органа зрения у детей с 2003 г. в настоящее время не регистрируются.*

**Ключевые слова:** травма органа зрения, офтальмотравмы, дети, огнестрельные ранения, детский офтальмотравматизм, открытые и закрытые травмы глаз, внутриглазные инородные тела, слепота, слабовидение.

Травма органа зрения, являясь одной из основных причин инвалидности, остаётся одной из актуальных проблем современной офтальмологии [1-4]. В конфликтных и постконфликтных регионах к бытовым и другим видам повреждений присоединяются травмы в результате применения огнестрельного оружия [5-7]. Контингент больных при этом в основном представлен детьми и молодёжью до 30 лет и характеризуется тяжёлым и крайне тяжёлым состоянием повреждённых глаз, в большинстве случаев с неблагоприятным исходом вплоть до удаления глазного яблока [7-10]. Всё это обуславливает медико-социальную и экономическую значимость проблемы глазного травматизма и представляет собой серьёзную проблему общественного здравоохранения [6-9]. Несмотря на множество публикаций по данной тематике, работ, посвящённых огнестрельным травмам глаз в детском возрасте, сравнительно мало, а исследований по изучению подобных травм у детей в Таджикистане, насколько нам известно, не проводилось. Исходя их вышесказанного, целью нашего исследования является анализ особенностей клиники и распространения огнестрельных травм органа зрения у детей в Республике Таджикистан.

***Адрес для корреспонденции:*** *Карим-заде Хакима Джанговаровна. 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино. E-mail: kh.karimzade@gmail.com*

## Методы исследования

Нами проведён ретроспективный анализ случаев огнестрельного повреждения органа зрения среди детей в возрасте до 15 лет, находившихся на стационарном лечении в детских глазных отделениях ведущих офтальмологических центров Республики Таджикистана, начиная с 1992 г. Под огнестрельными ранениями подразумевались травмы, вызванные воздействием пуль, взрывом пороха, снарядов и динамита. Согласно Бирмингемской классификации травм глаза, травмы были подразделены на открытые травмы глаза (ОТГ) и закрытые травмы глаза (ЗТГ), а также травмы придатков. Критерии слепоты и слабовидения были установлены согласно классификации ВОЗ: слепота на поражённом глазу – острота зрения (ОЗ) ниже 0.05, слабовидение – ОЗ от 0.06 до 0.1, значительное снижение зрения – ОЗ от 0.12 до 0.3, умеренное снижение – от 0.4 до 0.5, нормальное зрение – от 0.6 до 1.0.

## Результаты исследований и их обсуждение

За исследуемый период времени огнестрельные травмы органа зрения были зарегистрированы у 35 детей (40 глаз) во всех регионах Республики Таджикистан, кроме Горно-Бадахшанской автономной области. Встречаемость огнестрельных офтальмотравм составила 6.7 на 1 млн детского населения в 1992 г. с постепенным снижением до 0.8 на 1 млн детского населения в 2002 г. ($P<0.05$). Начиная с 2003 г., огнестрельные травмы глаз в детском возрасте не встречались (рис. 1). Ранения происходили не только во время вооружённых конфликтов, но и были последствиями игр детей с взрывчатыми огнестрельными предметами и материалами (табл. 1). Так, найденные на месте боевых действий пули были положены в огонь или ударены камнем, что приводило к разрыву пули и поражению обоих глаз ребёнка, а также ранению других частей тела. Возраст детей колебался от 2 до 15 лет (средний возраст M±m, 10.6±0.5). Наибольшая частота травм наблюдалась среди возрастной группы 12-13 лет (рис. 2). При этом отмечалось преобладание мальчиков – 34 (97.1%).


**Рис. 1** Распределение травм по годам

Таблица 1

Травмирующие объекты

| Причина | Количество детей (глаз) |
|---|---|
| Порох | 3 (3) |
| Динамит/снаряд | 2 (2) |
| Граната | 5 (5) |
| Пуля | 25 (30) |
| Всего | 35 (40) |

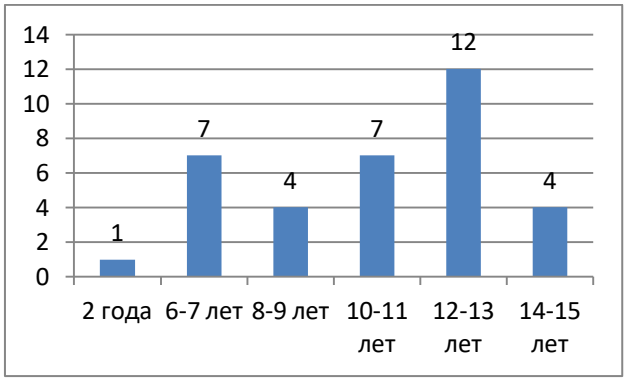


**Рис. 2.** Распределение детей по возрасту

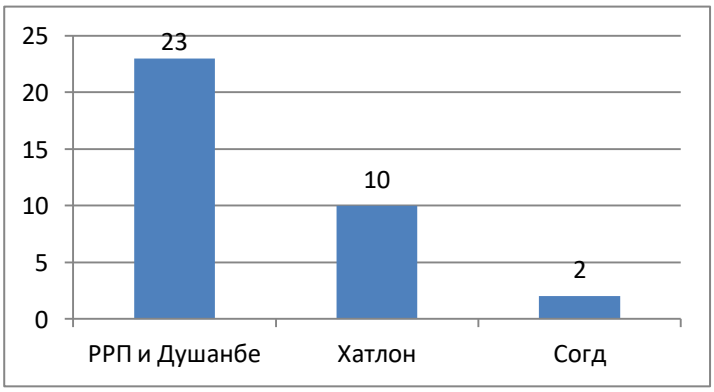


**Рис. 3.** Распределение травм по регионам РТ (РРП – районы республиканского подчинения)

Как видно из рис. 3, огнестрельные ранения преобладали в г. Душанбе, районах республиканского подчинения (РРП) и в Хатлонской области, где шли военные действия во время гражданской войны в 1992-1997 гг. В Согдийской области ранения были вызваны самодельными пистолетами.

Закрытые травмы были вызваны в основном взрывом пороха и характеризовались наличием поверхностных инородных тел в 3 глазах (75%) и ожогом век, конъюнктивы и роговицы II-ой степени в 1 глазу (25%) (табл. 2). В 2 других случаях отмечалась изолированная травма век с инородным телом в орбите. Наиболее часто (34 глаза, 85%) встречались проникающие травмы глаза, особенности которых показаны в табл. 3.

Таблица 2

Распределение травм по типу

| Тип повреждения | Количество пациентов (глаз) | % |
|---|---|---|
| Открытая травма глазного яблока (ОТГ) | 29 (34) | 82.9% (85%) |
| Закрытая травма глазного яблока (ЗТГ) | 4 (4) | 11.4% (10%) |
| Травма придатков глаза и орбиты | 2 (2) | 5.7% (5%) |
| Всего | 35 (40) | 100% |

Таблица 3

Открытые травмы глаза

| Особенности ОТГ | Огнестрельные травмы (n=34) |
|---|---|
| Роговичная рана | 11 (32.4%) |
| Склеральная | 3 (8.8%) |
| Корнео-склеральная | 20 (58.8%) |
| *Из них:* | |
| Внутриглазное инородное тело | 17 (50%) |
| Сквозное ранение глаза | 1 (2.9%) |
| Выпадение содержимого глазного яблока | 6 (17.7%) |
| Сочетанная травма век | 3 (8.8%) |
| Инородное тело в орбите | 1 (2.9%) |

Сочетание ОТГ с повреждениями кисти отмечалось в 3-х случаях (7.5%), с ранением груди, плеча и закрытой черепно-мозговой травмой у 1 ребёнка (2.5%) и с наличием множественных инородных тел мягких тканей лица также у 1 ребёнка (2.5%).

Время от момента получения травмы до поступления в специализированный офтальмологический стационар в среднем составило 2.9±3.8 дней. Среди причин отсроченного (более 3-х суток) поступления больных были: оказание экстренной и неотложной медицинской помощи в другом стационаре (ЦРБ) при сочетанных поражениях других частей тела (n=4), недоступность дорог в зимнее время или из-за военных действий (n=3).

Длительность стационарного лечения в среднем составила 22.2±12.2 дня. Всем пациентам с ОТГ была проведена ПХО раны с удалением инородных тел (при их наличии) с последующим соответствующим клинике и тяжести травмы лечением в специализированном офтальмологическом отделении. Троим детям (4 глаза, 11.8%) была произведена первичная энуклеация из-за выраженных разрушений тканей глаза, выпадения внутреннего содержимого глаза, отсутствия функций и невозможности восстановить целостность глазного яблока. Пациенты с ЗТГ и травмой придатков получили соответствующее клинике травмы лечение.

Таблица 4

Острота зрения при поступлении и выписке

| Острота зрения | ЗТГ (n=4) | | ОТГ(n=34) | | Придатки (n=2) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | поступил | выписка | поступил | выписка | поступил | выписка |
| Неизвестно | - | 1 | 6 | 3 | 1 | - |
| Анофтальм | - | - | - | 4 | - | - |
| Ноль | - | - | 7 | 5 | - | - |
| Светоощущение | - | - | 15 | 11 | - | - |
| Движение руки | 1 | - | 2 | 3 | - | - |
| От 0.01 до 0.05 | - | - | - | 5 | - | 1 |
| От 0.06 до 0.1 | - | - | 3 | - | - | - |
| От 0.12 до 0.5 | 2 | 1 | 1 | - | - | - |
| От 0.6 до 1.0 | 1 | 2 | - | 3 | 1 | 1 |

Как видно из табл. 4, в глазах с ЗТГ отмечается в основном благоприятный функциональный и косметический исход, в то время как в глазах с ОТГ в большинстве случаев – неблагоприятный. Так, слепота (Visus<0.05) развилась в 28 из 34 (82.4%) глаз, при этом бинокулярная слепота развивалась у 2 (5.7%) детей. Острота зрения, равная восприятию движения руки у лица или хуже, отмечалась в 23 глазах из 34 (67.6%).

Острота зрения ниже 0.05 при травме век и орбиты была обусловлена наличием инородного тела в орбите и травмой зрительного нерва. Таким образом, слепота в результате огнестрельных ран была зарегистрирована в 29 глазах из 40 (72.5%).

## Обсуждение

В нашей работе мы исследовали огнестрельные травмы органа зрения у детей в Республике Таджикистан, при этом выявлено, что огнестрельные ранения встречались в основном во время и после вооруженного конфликта, с деэскалацией которого и принятием в 1994 г. со стороны государства мер, направленных на изъятие оружия у населения [9], снизилась частота травм с 16 случаев в 1992 г. (6.7 на 1 млн. детского населения) до 2 случаев (0.8 на 1 млн. детского населения) в 1996 г., а с 2003 г. огнестрельные ранения органа зрения среди детей более не регистрировались. Наши данные совпадают с результатами других исследований. Так в США огнестрельные ранения среди детей уменьшились с 14.8 на 1 млн населения в 1993 г. до 7.5 в 2002 г., при этом дети в возрасте 10-19 лет больше подвергались травмам, нанесённым пневматическим оружием [10].

Как известно, огнестрельные ранения отличаются особой тяжестью и высоким удельным весом неблагоприятного исхода [11,12] и в большинстве случаев (63.1%) представлены проникающими ранениями [13]. Аналогично, в нашем исследовании 85% всех огнестрельных ран составили ОТГ, в 50% случаев сопровождавшиеся наличием внутриглазных инородных тел, полное разрушение глазного яблока с выпадением оболочек отмечалось у 4 детей (6 глаз, 15%), в результате которого 4 (10%) глаза были удалены. Также, Marshall и соавт. [12] отмечают, что травмы органа зрения, вызванные пневматическим оружием, являлись основной причиной энуклеации у 15% детей. В 29 из 40 (72.5%) глазах у нашего контингента детей с огнестрельными ранениями развилась слепота

(ОЗ<0.05), что намного превышает результаты других исследований: 44% [14], 36% [15], что обусловлено крайне тяжёлым состоянием глаз в результате полученных огнестрельных травм.

Наше исследование демонстрирует масштабы серьёзных заболеваний глаз и потери зрения у детей из-за огнестрельных травм, что является огромным бременем для семьи и общества.

## Заключение

Таким образом, при огнестрельных ранениях органа зрения у детей выявлена высокая частота открытых травм глаза (85%), в 50% случаев с наличием внутриглазного инородного тела и с развитием неблагоприятного исхода у 70% детей. Благодаря деэскалации гражданской войны и принятым мерам по разоружению населения, огнестрельные травмы органа зрения у детей с 2003 года больше не регистрируются.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Abbott J., Shah P. The epidemiology and etiology of pediatric ocular trauma. – Surv. Ophthalmol., 2013, v. 58, pp. 476-85.
2. Roodhooft J.M. Leading causes of blindness worldwide. – Bull. Soc. Belge. Ophtalmol., 2002, v. 283, pp. 19-25.
3. Negrel A., Thylerfors B. The global impact of eye injuries. – Ophthalmic Epidemiology, 1998; v. 5(3), pp. 143-169.
4. Либман Е.С., Калеева Э.В., Рязанов Д.П. Комплексная характеристика инвалидности вследствие офтальмопатологии в Российской Федерации. – Российская офтальмология, 2012. №5, с. 24-26.
5. Helweg-Larsen K., Abdel-Jabbar Al-Qadi A.H., Al-Jabriri J., Brønnum-Hansen H. Systematic medical data collection of intentional injuries during armed conflicts: a pilot study conducted in West Bank, Palestine. – Scand. J. Public Health., 2004, v. 32(1), pp. 17-23.
6. Гундорова Р.А., Нероев В.В., Кашиков В.В. Травмы глаза. – М., ГЭОТАР-Медиа. 2009, с. 11, 24-25, 553.
7. Нероев В.В. и соавт. Характеристика различных видов оружия при пулевой травме глазного яблока и орбиты. – Медицина катастроф. 2015, т. 89, №1, с. 40-42.
8. Нероев В.В. и соавт. Некоторые аспекты клиники и лечения современных пулевых ранений органа зрения. – Медицина катастроф, 2014, т. 88, №4, с. 33-35.
9. О добровольной сдаче и изъятии огнестрельного оружия, боеприпасов и военной техники у населения Республики Таджикистан.: Указ Президента Республики Таджикистан от 2.12.1994 г., №2 (в редакции Указа Президента РТ от 26.05.1997 г. №728). Адлия: Централиз. банк правовой информации Республики Таджикистан. Версия 7.0. М-во юстиции Республики Таджикистан. – Душанбе, 2018.
10. McGwin G.Jr., Hall T.A., Xie A., Owsley C. Gun-related eye injury in the United States, 1993-2002. – Ophthalmic Epidemiol., 2006, v. 13(1), pp.15-21.
11. Cox C.M.J., Stewart S.A., Hurley K.F. Firearm-related injuries among Canadian children and youth from 2006 to 2013: A CHIRPP study. – CJEM., 2019, v.21(2), pp. 190-194.
12. Marshall D.H., Brownstein S., Addison D.J, Mackenzie S.G., Jordan D.R., Clarke W.N. Air guns: the main cause of enucleation secondary to trauma in children and young adults in the greater Ottawa area in 1974-93. – Can. J. Ophthalmol., 1995 v.30(4), pp.187-92.

13. Бойко Э.В., Чурашов С.В. Организация специализированной помощи с применением витреоретинальной хирургии при лечении боевой открытой травмы глаза. – Воен.-мед. журнал, 2006, т. 327, №10, с. 16-21.
14. Chopra N., Gervasio K.A., Kalosza B., Wu A.Y. Gun trauma and ophthalmic outcomes. – Eye (Lond)., 2018 v. 32(4), pp. 687-692.
15. Haavisto A.K., Sahraravand A., Holopainen J.M., Leivo T. Paediatric eye injuries in Finland – Helsinki eye trauma study. – Acta Ophthalmol., 2017, v. 95(4), pp. 392-399.

Х.Ҷ.КАРИМ-ЗАДЕ, А.Л.АРИПОВ*

## ОСЕБИ ОТАШФИШОНИИ УЗВИ БОСИРА ДАР КӮДАКОН ДАР ТОҶИКИСТОН

***Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино,***
****Академияи Вазорати корҳои дохилии Ҷумҳурии Тоҷикистон***

Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши хусусиятҳои осебҳои узви босира дар кӯдакон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аз соли 1992 то 2018 оварда шудааст. Басомади баландтарин дар ҷароҳатҳои кушодаи чашм (85%) ба назар мерасад ва дар 50% ҳолатҳо бо мавҷудияти чисми бегона дар дохили чашм ва дар 70% кӯдакон биноиш хеле паст инкишоф ёфтааст. Ба шарофати қатъ гардидани ёфтани ҷанги шаҳрвандӣ ва андешидани чораҳо оид ба безараргардонии аҳолӣ, захмҳои тир дар узви чашми кӯдакон дигар ба кайд гирифта намешаванд.

**Калимаҳои калидӣ:** захми узви биноиш, кӯдакон, осебҳои оташфишонӣ, осебҳои узви босираи кӯдакон, ҷароҳатҳои кушодаи ва пӯшидаи чашм, ҷисми бегона дар дохили чашм, кӯрӣ, биноиши паст.

Kh.D.KARIM-ZADE, A.L.ARIPOV*

## GUNSHOT EYE INJURIES IN CHILDREN IN TAJIKISTAN

***Avicenna Tajik State Medical University,***
****Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Tajikistan***

The article presents results of the study of the features of gunshot eye injuries in children in the Republic of Tajikistan in period from 1992 to 2018. Open globe injuries compiled 85%, half of cases had an intraocular foreign body and poor visual outcome developed in 70% of children. Thanks to the de-escalation of the civil war and measures taken to disarm the population, gunshot eye injuries in children are no longer recorded.

**Key words:** pediatric eye injury, ocular trauma, children, gunshot, firearm injury, open globe injury, closed globe injury, intraocular foreign body, blindness, visual impairment.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИЯ**

УДК 616.22-006.5-089;615.849.19

М.А.ГАФФОРОВА, Б.Н.ШАМСИДИНОВ[*], З.А.АХРОРОВА[**], П.Р.МУХТОРОВА[*]

# ПРИМЕНЕНИЕ $CO_2$ ЛАЗЕРА ПРИ УДАЛЕНИИ ПАПИЛЛОМАТОЗА ГОРТАНИ

***Медицинский центр «ЛазерсМедика», Москва, Россия,***
***[*]ГОУ "Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан",***
***[**]Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино***
***Поступила в редакцию 03.07.2018 г.***

*Представлены результаты лечения детей с респираторным папилломатозом путем эндоларингеальной микрохирургии с применением $CO_2$ лазера и обычным методом с помощью эндоларингеальной микрохирургии с высокочастотной искусственной вентиляцией легких через двухпросветный катетер с использованием микроинструментов. Лучшие результаты были получены у детей, оперированных с применением $CO_2$ лазера.*

**Ключевые слова:** папилломатоз гортани, лазерная хирургия, микрохирургия.

Проблема лечения респираторного папилломатоза одна из самых актуальных в современной оториноларингологии и до настоящего времени остаётся во многом нерешённой. Несмотря на множество исследований, посвящённых различным аспектам этой проблемы, до настоящего времени остаются ещё недостаточно изученными принципы лечебной тактики папилломатоза гортани, даже среди известных работ мнения исследователей неоднозначны, а иногда полярно противоположны. Несмотря на то, что больным проводится комплексное лечение, включая хирургическое вмешательство, консервативную и другие виды терапии, патологический процесс полностью ликвидируется лишь в единичных случаях. Кроме того, социальная значимость проблемы обусловлена длительным канюленошением у многих больных, а также продолжительным стационарным и амбулаторным лечением [1-6].

Лазерная хирургия папилломатоза гортани - несомненно, новый этап в хирургии данной болезни. Вмешательство с применением лазера в контактном режиме имеет ряд преимуществ: возможность оперировать без применения дополнительного инструментария, хороший обзор операционного поля, бескровность хирургического вмешательства,

***Адрес для корреспонденции:*** *Шамсидинов Бобоназар Насридинович. Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. И.Сомони, №59/1, Институт последипломного образования медицинских работников в сфере здравоохранения. E-mail: bobonazar_67@ mail.ru*

возможность удаления папилломы без повреждения базальной мембраны слизистой оболочки в любом отделе гортани, что предотвращает избыточное рубцевание в послеоперационном периоде, отсутствие реактивных явлений после оперативного вмешательства [7-12].

Метод лазерной микрохирургии респираторного папилломатоза с применением $CO_2$-лазера, отличается простотой и безопасностью для больного, обеспечивает радикальное разрушение папиллом и тем самым, приводит к отчётливому удлинению периодов ремиссий и снижению числа рецидивов [6-9,11,13-16].

Цель исследования – повысить эффективность лечения детей с респираторным папилломатозом путём эндоларингеальной микрохирургии с применением $CO_2$-лазера.

## Методы исследования

Работа выполнена в течение 2003-2012 гг. на кафедре ЛОР-болезней Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибн Сино, в ГОУ «Институт последипломного образования в сфере Здравоохранения Республики Таджикистан» Министерства социальной защиты населения Республики Таджикистан, на базе детского оториноларингологического отделения НМЦ РТ, медицинском центре «ЛазерсМедика» (Москва).

За этот период находилось на обследовании и лечении 132 ребенка с папилломатозом гортани в возрасте от 1 года до 15 лет.

У всех пациентов, страдающих папилломатозом гортани, основным методом лечения был хирургический. В зависимости от применявшегося вида лечения все больные были разделены на 2 группы: I группа - 65 детей, оперированных с помощью эндоларингеальной микрохирургии с высокочастотной искусственной вентиляцией лёгких через двухпросветный катетор с использованием микроинструментовна базе детского оториноларингологического отделения НМЦ РТ, II группа – 20 детей, оперированных с помощью эндоларингеальной микрохирургии с использованием и воздействием на папиллом гортани излучения хирургического углекислотного $CO_2$-лазера ERASER C в условиях медицинского центра «ЛазерсМедика».

## Результаты исследований

Большинство обследуемых детей было в возрасте от 4 до 6 лет (37.9%) и от 1 года до 3-х лет (30.3%). В старшей возрастной группе (13-15 лет) количество детей, страдающих папилломатозом гортани, было значительно меньше (2.3%). Мальчики болели чаще 79 (59.8%), чем девочки 53 (40.2%).

Основными жалобами детей были: охриплость голоса, вплоть до афонии, нарушение дыхания и одышка при физической нагрузке. Нарушение голосовой функции констатировали при наличии следующих жалоб: охриплость голоса, отсутствие звонкого голоса, утомляемость голоса. Жалобы на нарушение голосовой функции до операции предъявляли 62 (47%) из 132 пациентов, среди них мальчиков - 35 (26.5%), девочек - 27 (20.5%). Нарушение дыхательной функции без признаков дыхательной недостаточности

было отмечено у 68 (51.5%) детей, с признаками дыхательной недостаточности - у 32 (24.2%). На одышку при физической нагрузке жаловалось 22 (16.7%) ребёнка.

Анализ преморбидного фона заболевших свидетельствовал о таких факторах риска, как отягощённый акушерский анамнез, неполноценное вскармливание на первом году жизни, отягощённый аллергологический анамнез, неблагополучный «семейный фон», сопутствующие соматические и эндокринные заболевания, хронические заболевания ЛОР-органов, патология ЖКТ, вирусно-бактериальная инфекция, неблагополучная экологическая обстановка, играющих иммуносупрессирующую роль и способствующих нарушению процессов становления системы иммуногенеза. У предрасположённых индивидумов ПГ может возникать повторно и иметь рецидивирующий характер.

Изолированное поражение гортани нами наблюдалось у 28.9% детей, распространённое поражение у 45.4% и обтурирующая – у 25.7%.

С редкими рецидивами заболевания было 29 (22%) пациентов, с частыми – 30 (22.7%) и непрерывным рецидивированием – 20 (15.1%). Периоды без рецидивов до 1 года были отмечены у 21 (15.9%) ребёнка, от 1 года до 3-х лет у 19 (14.4%), от 3-х до 5 лет у 13 (9.8%) детей.

При ларингоскопии в большинстве случаев (77.3%) у обследованных детей (102 чел.) слизистая оболочка голосовых складок имела розовую окраску с выраженным сосудистым рисунком и наличием патологических образований. У 30 (22.7%) детей слизистая оболочка голосовых складок была умеренно гиперемирована, так как заболевание протекало на фоне острого и хронического ларингита.

Нами проведено исследование иммунного и ИФН-статуса больным с папилломатозом гортани. Анализ субпопуляционного состава лимфоцитов показал, что у больных с папилломатоз гортани во всех возрастных группах наблюдались признаки иммунодефицита. Проведённые исследования, выявили дисбаланс системы интерферона, что выражалось в повышении уровня сывороточного ИФН, понижении продукции ИФН-α и ИФН-γ.

38 (28.8%) детям с ПГ произведено однократное эндоларингеальное удаление папиллом, у 35 (26.5%) – папилломы удалены дважды, у 32 (24.2%) – 3 раза, у 27 (20.5%) – 4 и более раз.

У больных второй группы, оперированных с помощью эндоларингеальной микрохирургии с использованием и воздействием на папилломы гортани излучением хирургического углекислотного $CO_2$-лазера ERASER C была возможность использования операционного микроскопа и микроинструментов и позволила провести органосохранное, малоинвазивное лечение. На начальном этапе (с 2008 г.) для выполнения операций на гортани мы использовали опорную ларингоскопию и углекислотный $CO_2$-лазер ERASER C, произведённый в Южной Корее (с максимальной мощностью до 30 Вт). Трубка $CO_2$-лазера возбуждается постоянным током и генерирует лазерный луч (инфракрасный диапазон, невидимый глазом). Используемый нами лазер обладает длиной волны 10.6 мкм (10 600 нм) и работает в невидимой части спектра. За счёт совокупности физических ха-

рактеристик система обладает минимальным эффектом карбонизации тканей и может работать в нескольких режимах: CW (Continuous wave, Pulser, SuperPulse) в зависимости от поставленных задач. При помощи компьютерной системы, которой снабжена лазерная установка, хирург, согласно клинической ситуации, может изменять мощность излучения, глубину и форму воздействия луча на ткани. Программы UltraPulse®, orSuperPulse® дают возможность очень коротких перерывов в работе лазера (0.1-0.2 с), что обеспечивает охлаждение тканей и позволяет избежать обугливания и ожога (минимизировать эффект карбонизации). На 2-3-и сутки после операции все они были выписаны с хорошими функциональными и клиническими результатами. И хотя число наблюдений в работе пока невелико, результаты демонстрируют несомненные преимущества этого метода. Недостаток - лазер не имеет гибкого волокна. С целью минимального травмирования слизистой гортани на металлический наконечник была вставлена насадка из трубочек одноразовой системы внутривенного введения лекарств. Необходимо отметить, что метод ригидной эндоларингеальной хирургии, несомненно, требует от хирурга определённых умений и навыков. Нами были приобретены навыки и выполнены операции по удалению доброкачественных новообразований при дисплазиях и папилломатозе.

За год наблюдений после проведённого лечения у больных первой группы отмечены рецидивы в 18 (28%) случаях, преимущественно с обтурирующей часторецидивирующей формой, тогда как у обследуемых второй группы рецидив заболевания отмечен у 3 (17%) пациентов.

## Заключение

Таким образом, применение эндоларингеальной микрохирургии с помощью хирургического углекислотного лазера является оправданным. Её отличительной особенностью по сравнению с традиционными хирургическими методами оперативного лечения, является создание более благоприятных условий для бескровного, тщательного удаления папилломы с наименьшей воспалительной реакцией окружающих тканей, что тем самым удлиняет межрецидивный период в 1.5 раза больше, чем при проведении лечения традиционными методами.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Лазаренко Н.Н. Новые возможности в реабилитации больных с рубцовыми стенозами гортани и трахеи. – Физиотерапия, бальнеология и реабилитация, 2014, №3, с. 23-26.
2. Давыдова М.Г. Опыт лечения рецидивирующего папилломатоза гортани. – Рос. оториноларо., 2013, №3 (64), с. 32-34.
3. Свистушкин В.М. Комбинированное лечение больных папилломатозом гортани. – Вестник РГМУ, 2015, №1. с. 53-56.
4. Мустафаев Д.М. Волкова К.Б., Евграфов П.Г. Современные тенденции в лечении респираторного папилломатоза. – Рос. оториноларо., 2015, №1 (74), с. 76-83.
5. Лысенко И.М. Профилактика, комплексное лечение и реабилитация острых респираторных инфекций у детей с участием индукторов интерферона. – Охрана материнства и детства, 2014, №1 (23), с. 89-93.

6. Рябова М.А., Улупов М.Ю., Портнов Г.В. Фотодинамическая терапия при распространённых формах респираторного папилломатоза. – Врач, 2016, №2, с. 33-36.
7. Усманова С.Ш. Абдуллаева Н.Н. Современный подход к лечению рецидивирующего ювенильного папилломатоза гортани. – Рос. оториноларинг., 2017, №2 (87), с. 88-90.
8. Suter-Montano T. Adult recurrent respirator papillomatosis: a new therapeutic approach with pegylated interferon alpha 2a (Peg-IFNα-2a) and GM-CSF. – Otolaryngol. Head. Neck. Surg., 2013, v. 148, №2, pp. 253-260.
9. Avelino M.A., ZaidenT.C., Gomes R.O. Surgical treatment and adjuvant therapies of recurrent respiratory papillomatosis. – Brazilian J.Otorhinolaryngol., 2013, v. 79, №5, pp. 636-642.
10. Intakorn P., SonsuwanN. Human papillomatosis genotyping and severity in patients with recur-rent respiratory papillomatosis. – J. Med. Assoc. Thain., 2014, v. 6., pp. 136-141.
11. Carifi M. Recurrent respiratory papillomatosis: current and future perspectives. – Therapeutics and Clinical Risk Management, 2015, №11, pp. 731-738.
12. Siegel B., SmithL. P. Management of complex glottic stenosis in children with recurrent respiratory papillomatosis. – Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol., 2013, v. 77, №10, pp. 1729-1733.
13. Shamim F., RazaD., IkramM. Laser treatment of laryngeal papillomatosis in a young child: anaesthetic and surgical management. – J. Coll. Physicians Surg. Pak., 2015, v. 25 (9), pp. 698-699.
14. Ulupov M.U., Portnov G.V. Laser surgery of recurrent respiratory papillomatosis using Semiconductor laser 980μM: experimental study. – Folia Otorhinolaryngol. Et Pathol. Respir., 2014, v. 20, №2, p. 64.

М.А.ҒАФФОРОВА, Б.Н.ШАМСИДИНОВ[*], З.А.АҲРОРОВА[**], П.Р.МУХТОРОВА[*]

## ИСТИФОДАИ $CO_2$ ЛАЗЕР ҲАНГОМИ БАРДОШТАНИ ПАПИЛЛОМАТОЗИ ХАНҶАРА

***Маркази тиббии «ЛазерсМедика», Москва,***

[*]***МДТ "Донишкадаи таҳсилоти баъдидипломии кормандони соҳаи тандурустии Ҷумҳурии Тоҷикистон",***

[**]***Донишгоҳи давлатии тибии Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино***

Самараи микроҷарроҳии дохили ханҷаравии кӯдакони гирифтори папилломатози ханҷара бо истифодаи $CO_2$-лазер ва усулҳои анъанавӣ бо тақвияи сунъии пурбасомади шушҳо тавассути қастаракҳои дусероҳа бо истифодаи микроасбобҳо нишон дода шудааст. Самараи беҳтар дар кӯдаконе ба қайд гирифта шудааст, ки бо истифодаи $CO_2$ анҷом дода шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** папилломатози ханҷара, лазери ҷарроҳӣ, микроҷарроҳӣ.

M.A.GAFFOROVA, B.N.SHAMSIDINOV[*], Z.A.AKHROROVA[**], P.R.MUKHTOROVA[*]

# APPLICATION OF $CO_2$ LASER WITH REMOVAL OF LARYNGX PAPILLOMATOSIS

***Medical Center "LasersMedika", Moscow,***

***[*]SEE "Institute of Postgraduate Education in Health Sphere of Republic of Tajikistan",***

***[**]Avicenna Tajik State Medical University***

The results of treatment of children with respiratory papillomatosis by endolaryngeal microsurgery with the use of a $CO_2$ laser and the usual method using endolaryngeal microsurgery with high-frequency artificial ventilation of the lungs through a double-lumen catheter with the use of microinstruments are presented. The best results were obtained in children operated with $CO_2$ laser.

**Key words:** laryngeal papillomatosis, laser surgery, microsurgery.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК**
**№3 (206), 2019 г.**

**ПАМЯТИ УЧЁНОГО**

# АКАДЕМИК ИСЛОМ АБДУРАХМАНОВИЧ АБДУСАЛЯМОВ

## (1929-2014 гг.)

13 февраля 2019 г. исполнилось 90 лет со дня рождения академика Академии наук Республики Таджикистан, доктора биологических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники Таджикистана, почётного директора Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского АН РТ Ислома Абдурахмановича Абдусалямова.

И.А.Абдусалямов был крупным специалистом в области зоологии, орнитологии, охраны животного мира и природных ресурсов, широко известным в Таджикистане и далеко за его пределами.

И.А.Абдусалямов родился 13 февраля 1929 г. в г. Самарканде. В 1950 г. с отличием биолого-почвенный факультет Узбекского государственного университета и начал свою трудовую деятельность в качестве ассистента кафедры зоологии позвоночных животных этого университета. В 1954 г. И.А.Абдусалямов поступил в аспирантуру при Институте зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского АН Республики Таджикистан, а в 1958 г. успешно защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата биологических наук на тему «Эколого-фаунистический очерк птиц Памира», посвящённой изучению орнитофауны и особенностям экологии птиц одного из самых труднодоступных регионов Таджикистана - Памира. Продолжая работать на Памире, на основе богатого фактического материала, собранного во время многочисленных маршрутных и стационарных исследований, он в 1961 г. опубликовал монографию «Птицы долины озера Ранг-Куль на Памире». Увлечённый своим делом, И.А.Абдусалямов в конце 50-60-х гг. опубликовал новые ценные сведения не только по птицам, но и по отдельным видам млекопитающих Памира в республиканских и всесоюзных изданиях, выступал с результатами своих исследований на международных, союзных и республиканских съездах и конференциях и очень быстро стал широко известным учёным в кругу зоологов.

И.А.Абдусалямов был инициатором организации и начальником комплексной Зеравшанской зоологической экспедиции 1958-1962 гг. По результатам исследований верхнего течения долины р. Зеравшан и прилегающих районов в 1964 г. он издал монографию «Птицы горного Зеравшана». Продолжая активно работать в экспедициях, им был собран большой фактический материал по фауне и экологии птиц Таджикистана.

Обобщив результаты орнитологических исследований за более чем 20-летний период, И.А.Абдусалямов опубликовал монографию из серии «Фауна Таджикской ССР». Монография состоит из трёх книг, в которых изложены многочисленные оригинальные сведения по 387 видам и подвидам птиц Таджикистана. Материалы, изложенные в монографии, собирались во всех природных зонах республики в разные сезоны года, значительно дополнили и углубили научные знания по орнитофауне Таджикистана. Работа содержит обширные сведения по видовому разнообразию, систематике, биологии, экологии, этологии, распространению, миграциям, зимовкам, практическому значению птиц Таджикистана. В обобщающем разделе монографии анализируются особенности вертикального распространения и ландшафтного размещения птиц Таджикистана, сезонные аспекты орнитофауны в зависимости от характера пребывания, особенности формирования орнитофауны под влиянием антропогенного фактора. В процессе орнитологических исследований И.А.Абдусалямовым была собрана солидная орнитологическая коллекция, хранящаяся в научных фондах Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского АН РТ.

В 1972 г. И.А.Абдусалямов защитил докторскую диссертацию на тему «Биология и особенности вертикального размещения птиц Таджикистана».

Одним из важнейших направлений научной деятельности И.А.Абдусалямова являлось изучение миграции птиц. В 1972 г. была создана региональная среднеазиатско-западносибирская комиссия по систематическому изучению миграции птиц в азиатском регионе, в которую наряду с ведущими орнитологами Советского Союза вошёл и И.А.Абдусалямов. Тематика по исследованию миграции птиц выполнялась по заказу Министерства обороны СССР. В течение десяти лет (1972-1982 гг.) под руководством И.А.Абдусалямова орнитологи Отдела экологии наземных позвоночных животных Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского АН РТ О.А.Костина, Ю.А.Лебедев, Р.Ш.Муратов, В.С.Пулатов, Ш.Шомирсаидов и др. в координации с орнитологами Академии наук Узбекистана, Кыргызстана, Туркменистана, Казахстана и Биологического института Сибирского Отделения АН СССР работали по теме «Миграции птиц Центральной Азии и Сибири». Результаты исследований оказались очень интересными как в теоретическом, так и в практическом отношении. Установлены миграционные пути птиц из Азии в Сибирь, что позволило передать в Министерство обороны и Министерство гражданской авиации СССР «Рекомендации по защите летательных аппаратов от столкновения с перелётными птицами». Выявлена роль перелётных птиц в распространении ряда серьёзных инфекционных заболеваний человека и теплокровных живот-

ных. Соответствующие рекомендации были переданы республиканскому Министерству здравоохранения. Основные результаты исследований по миграции птиц в азиатском регионе были опубликованы в 19 сборниках под общим названием «Миграции птиц в Азии» и в многочисленных научных статьях.

Под руководством И.А.Абдусалямова были выяснены основные пути пролёта в Таджикистане, ключевые места концентрации и другие аспекты миграции птиц. Было установлено, что по отношению к общей миграции птиц Таджикистан, расположенный в центральной части Азиатского континента, является его связующим звеном. Миграционные трассы перелётных птиц в Таджикистане связывают два главных генеральных миграционных направления: 1. Западно-Сибирский регион – Центральная и Восточная Африка, Аравийский полуостров; 2. Страны Центральной Азии – Индия, Пакистан, Афганистан. По результатам исследований миграций птиц в Таджикистане И.А.Абдусалямов с учениками помимо многочисленных статей, опубликовали две обобщающие работы, трое его учеников защитили кандидатские диссертации по этой тематике.

И.А.Абдусалямов являлся специалистом-биологом широкого профиля. Особое место в его научной деятельности занимали вопросы охраны животного мира и рационального использования природных ресурсов Таджикистана. В связи с усилением влияния антропогенного фактора на позвоночные животные, особенно с деградацией мест их обитания, встал вопрос об охране, восстановлении численности и ареала многих их видов. Именно поэтому И.А.Абдусалямов стал инициатором учреждения, организатором подготовки к изданию, автором и ответственным редактором русского и таджикского вариантов «Красной книги Таджикистана». В работе над первым вариантом Красной книги приняли участие ведущие специалисты – зоологи и ботаники как Академии наук РТ, так и высших учебных заведений республики. К работе были привлечены 34 специалиста, из них 7 докторов и 25 кандидатов наук. В первое издание Красной книги, опубликованной в 1988 г. вошли 226 видов редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, 58 видов беспозвоночных и 104 вида позвоночных животных. «Красная книга Таджикской ССР» была опубликована в 1988 г. В 1997 г. Красная книга была опубликована на таджикском языке. Она стала настольной книгой специалистов-ботаников и зоологов, работников охраны природы и любителей природы Таджикистана.

По инициативе и при непосредственном участии академика И.А.Абдусалямова в 1960 г. при Институте зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского АН РТ был создан уникальный зоологический музей, не имеющий аналогов в пределах Центральной Азии. В основу экспозиций музея положено естественное природно-ландшафтное распределение наземных позвоночных животных. В панорамах пяти природных зон Таджикистана в виде ландшафтных диорам представлены наиболее характерные фоновые виды позвоночных животных Таджикистана. Большую часть коллекции составляют птицы. Целью создания зоологического музея была пропаганда экологических знаний и бережного отношения к природе, в том числе к животному миру Таджикистана.

И.А.Абдусалямов успешно сочетал научную, общественную и педагогическую деятельность. С 1977 по 1981 гг. Он работал председателем Президиума Республиканского общества охраны природы Таджикистана. В 1983 г. ему было присвоено учёное звание профессора по специальности «зоология». В разные годы в должности профессора он преподавал на кафедрах зоологии Таджикского национального университета, Таджикского педагогического университета им. С.Айни и Российско-Таджикского (Славянского) университета.

И.А.Абдусалямов придавал большое значение популяризации экологических знаний и охране окружающей среды. Он является автором учебного пособия «Животный мир Таджикистана». На лекциях и книгах И.А.Абдусалямова воспитано не одно поколение биологов и зоологов. По результатам научно-исследовательских работ И.А.Абдусалямовым подготовлен ряд рекомендаций, которые нашли практическое применение. Его инициатива по созданию особоохраняемых территорий была поддержана Правительством Республики Таджикистан. На основе составленного им научного обоснования в 2000 г. на Памире был создан заповедник «Зоркуль» для сохранения редких и исчезающих видов животных, в том числе популяции горного или индийского гуся.

В 1976 г. И.А.Абдусалямов был избран членом-корреспондентом АН РТ, в 1997 г. – действительным членом (академиком) АН РТ.

И.А.Абдусалямовым опубликовано более 360 научных работ, в том числе 7 монографий, 5 научно-популярных книг и брошюр и 1 учебное пособие.

Академик И.А.Абдусалямов внёс большой вклад в подготовку высококвалифицированных научных кадров. Под его научным руководством защищено 15 кандидатских и 2 докторские диссертации.

За вклад в развитие биологической науки в Таджикистане, использование научных результатов в решении проблем охраны и рационального использования ресурсов животного мира, подготовку научных кадров высшей квалификации И.А.Абдусалямову было присвоено почётное звание «Заслуженный деятель науки и техники Таджикистана». Он был награждён медалями «За доблестный труд» и «Ветеран труда», орденом «Шараф первой степени» и Почётным знаком Академии наук Республики Таджикистан.

И.А.Абдусалямов не только известный учёный, внёсший большой вклад в развитие зоологической науки в Таджикистане, но и был опытным и умелым организатором науки. С 1959 г. до 2014 он заведовал Отделом экологии наземных позвоночных животных Института зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского АН РТ. Одновременно, в 1963-1967 гг. он занимал должность заместителя директора по научной работе, а в 1967-1972 гг. и в 1986-1992 гг. работал в должности директора этого института.

И.А.Абдусалямов после непродолжительной болезни ушёл из жизни в возрасте 85 лет 7 апреля 2014 года.

Светлая и добрая память об академике Исломе Абдурахмановиче Абдусалямове видном учёном, прекрасном организаторе науки в Таджикистане навечно останется в сердцах его родных и близких, коллег, учеников и соратников.

Вице-президент Академии наук РТ,
Председатель Отделения биологических
и медицинских наук, член-корр. АН РТ А.С.Саидов