ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА

# ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

**Журнал основан в январе 1952 г.**

***№ 1 (216) 2022 г.***

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**А.С.Саидов – главный редактор**, член-корреспондент, доктор биологических наук; **Х.А.Абдуллаев – заместитель главного редактора**, член-корреспондент, доктор биологических наук, профессор; **И.С.Каспарова – ответственный секретарь,** кандидат биологических наук; **О.А.Акназаров** – академик, доктор биологических наук; **К.А.Алиев** – член-корреспондент, доктор биологических наук, профессор; **Т.А.Ахмедов** – академик, доктор сельскохозяйственных наук; **С.М.Гулов** – член-корреспондент, доктор биологических наук, профессор; **С.Х.Давлатзода** – член-корреспондент, доктор биологических наук; **Д.К.Комилзода** – академик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор; **Д.Наврузшоев** – доктор биологических наук; **А.С.Фелалиев** – академик, доктор биологических наук; **Х.Х.Хисориев** – академик, доктор биологических наук; **М.М.Якубова** – академик, доктор биологических наук, профессор.

## СОДЕРЖАНИЕ

**БОТАНИКА**

**К.А.Бобокалонов, Ш.М.Мубалиева, А.Акобиршоева, Д.Наврузшоев.** Разнообразие флоры ущелья Басид Западного Памира ..... **7**

**Г.Худжамова.** Интродукия новых сортов георгин в условиях Памирского ботанического сада .... **12**

**ОРНИТОЛОГИЯ**

**Ф.И.Рахимов.** Распределение зимующих птиц заповедника «Тигровая балка» по водно-болотным угодьям ..... **17**

*© Президиум Национальной академии наук Таджикистана, 2022 г.*

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

**В.А.Ганизода, Б.Г.Мирзоев, М.А.Ходжаев, З.Ш.Эшонова, М.М.Якубова.** Оценка устойчивости некоторых сортов зерновых культур к грибковым заболеваниям в разных агроклиматических условиях Таджикистана ..... **24**

**Ю.Т.Кобилов, Х.Шарипова.** Водоудерживающая способность листьев картированных линий пшеницы из мировой коллекции ..... **30**

**С.Х.Давлатбекова.** Интенсивность транспирации некоторых плодовых пород в условиях Западного Памира ..... **35**

**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

**Х.Н.Хамидов.** Особенности транспорта ассимилятов у некоторых генотипов хлопчатника ..... **40**

**БИОХИМИЯ**

**М.Булбулназар, Т.Дж.Гиясов, К.К.Мирзорахимов.** Качественный состав фенольных соединений хлопчатника ..... **45**

**Н.Н.Азизова, Ш.Н.Шамсудинов.** Система свертывания крови при заражении коронавирусом (SARS-CoV-2) ..... **52**

**РАСТЕНИЕВОДСТВО**

**З.М.Бобиллоева, С.Шомансуров.** Ростовые параметры различных генотипов картофеля, выращенных в высокогорных условиях Памира ..... **61**

**Ф.Г.Муродмамадов, А.Б.Сафаралихонов, Г.Д.Худжамзода О.А.Акназаров.** Динамика роста и продуктивность огурцов в теплицах, работающих на тепле геотермальных вод Памира ... **66**

**Б.Р.Расулов, Т.Н.Набиев, М.И.Исмоилов.** Особенности роста, развития и продуктивность озимой пшеницы в разных агроэкологических условиях Таджикистана ..... **72**

**ОВОЩЕВОДСТВО**

**Ш.Д.Рахимов, Т.А.Ахмедов, Р.У.Эшанкулова.** Влияние минеральных удобрений на повышение плодородия почв под овощные культуры ..... **79**

**ВЕТЕРИНАРИЯ**

**С.Ю.Жбанова, Р.Розиков, Ф.Д.Хасанов.** Генетическое разнообразие штаммов вируса инфекционного бронхита кур - IBV: разработка стратегии вакцинации и профилактики ..... **84**

**М.Амирбеков, А.О.Абдуллоев, Р.А.Атовуллозода, К.А.Одинаев.** Изучение терапевтической эффективности оксисульфалена при чуме мелких жвачных животных и пастереллёзе овец ..... **94**

**И.Х.Иматшоев, М.Амирбеков, И.А.Исматов.** Специфическая профилактика клостридиозов овец в Таджикистане ..... **100**

**ЮБИЛЕЙ УЧЁНОГО**

**М.М.Якубова – организатор биохимической школы Таджикистана** ..... **107**

АХБОРИ АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН

# ШУЪБАИ ИЛМҲОИ БИОЛОГИЯ

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

***№ 1 (216)***
***с. 2022***

**ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ**

**А.С.Саидов** – **сармуҳаррир**, узви вобаста, доктори илмҳои биологӣ; **Ҳ.А.Абдуллоев** – **муовини сармуҳаррир**, узви вобаста, доктори илмҳои биологӣ, профессор; **И.С.Каспарова** – **котиби масъул,** номзади илмҳои биологӣ; **О.А.Ақназаров** – академик, доктори илмҳои биологӣ; **Қ.А.Алиев** – узви вобаста, доктори илмҳои биологӣ, профессор; **Т.А.Ахмедов** – академик, доктори илмҳои кишоварзӣ; **С.М.Гулов** – доктори илмҳои биологӣ, профессор; **С.Х.Давлатзода** – узви вобаста, доктори илмҳои биологӣ; **Д.К.Комилзода** – академик, доктори илмҳои кишоварзӣ, профессор; **Д.Наврӯзшоев** – доктори илмҳои биологӣ; **А.С.Фелалиев** – академик, доктори илмҳои биологӣ; **Ҳ.Ҳ.Ҳисориев** – академик, доктори илмҳои биологӣ; **М.М.Якубова** – академик, доктори илмҳои биологӣ, профессор.

## МУНДАРИҶА

**БОТАНИКА**

**Қ.А.Бобокалонов, Ш.М.Мубалиева, А.Акобиршоева, Д.Наврузшоев.** Гуногунии набототи дараи Басиди Помири Ғарбӣ ..... **7**

**Г.Хуҷамова.** Интродуксияи навъҳои нави кавкаб дар шароити Боғи набототи Помир ..... **12**

**ОРНИТОЛОГИЯ**

**Ф.И.Раҳимов.** Ҷойгиршавии парандагони зимистонгузаронандаи мамнуъгоҳи «Бешаи палангон» дар мавзеъҳои обию ботлоқӣ ..... **17**

**ФИЗИОЛОГИЯИ РАСТАНӢ**

**В.А.Ғанизода, Б.Ғ.Мирзоев, М.А.Хоҷаев, З.Ш.Эшонова, М.М.Якубова.** Баҳодиҳии устувории баъзе навъҳои зироатҳои ғалладонагӣ ба касалиҳои занбурӯғӣ дар шароитҳои гуногуни агроиқлимии Тоҷикистон ..... **24**

**Ю.Т.Қобилов, Х.Шарипова.** Қобилияти обнигоҳдории линияҳои гандуми аз ҷиҳати генетикӣ харитабандӣ шудаи коллексияи ҷаҳонӣ ..... **30**

**С.Х.Давлатбекова.** Шиддатнокии транспиратсияи баъзе дарахтони мевадиҳанда дар шароити Помири Ғарбӣ ..... **35**

**ФИЗИОЛОГИЯИ ВА БИОХИМИЯИ РАСТАНӢ**

**Х.Н.Ҳомидов.** Хусусиятҳои нақли ассимилатҳо дар баъзе генотипҳои пахта ..... **40**

**БИОХИМИЯ**

**М.Булбулназар, Т.Ҷ.Ғиёсов, Қ.К.Мирзораҳимов.** Воҳидҳои таркибии пайвастаҳои фенолии растании пахта ..... **45**

**Н.Н.Азизова, Ш.Н.Шамсудинов.** Системаи лахташавии хун ҳангоми сирояти коронавирус (SARS-CoV-2) ..... **52**

**РАСТАНИПАРВАРӢ**

**З.М.Бобиллоева, С.Шомансуров.** Нишондиҳандаҳои сабзиши навъҳои мухталифи генотипҳои картошка дар шароити баландкӯҳи Помир ..... **61**

**Ф.Г.Муродмамадов, А.Б.Сафаралихонов, Г.Д.Хуҷамзода, О.А.Ақназаров.** Динамикаи расиш ва ҳосилнокии бодиринг дар гармхонаҳои бо гармии обҳои геотермалӣ гармшавандаи Помир ..... **66**

**Б.Р.Расулов, Т.Н.Набиев, М.И.Исмоилов.** Хусусиятҳои рушд, инкишоф ва маҳсулнокии гандуми тирамоҳӣ дар шароитҳои гуногуни агроиқлимии Тоҷикистон ..... **72**

**САБЗАВОТКОРӢ**

**Ш.Д.Рахимов, Т.А.Ахмедов, Р.У.Эшонқулова.** Таъсири нуриҳои минералӣ барои баланд бардоштани ҳосилнокии хок дар зироатҳои сабзавотӣ ..... **79**

**ВЕТЕРИНАРИЯ**

**С.Ю.Жбанова, Р.Розиқов, Ф.Ҳасанов.** Гуногунии генетикии вируси бронхити сироятии мурғҳо – IBV: таҳияи стратегияи ваксинатсия ва пешгирӣ ..... **84**

**М.Амирбеков, А.О.Абдуллоев, Р.А.Атовуллозода, Қ.А.Одинаев.** Омӯзиши самаранокии оксисулфален барои табобати тоуни чорвои хурди шохдор ва пастерелёз ..... **94**

**И.Х.Иматшоев, М.Амирбеков, И.А.Исматов.** Пешгирии махсуси клостридиозҳои гӯсфанд дар Тоҷикистон ..... **100**

**ҶАШНИ ОЛИМОН**

**М.М.Якубова** ..... **107**

NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF TAJIKISTAN

# DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES

**The journal was established in January 1952**

***№ 1 (216) 2022***

**EDITORIAL BOARD:**

**A.S.Saidov**, **Editor-in-Chief**, Corresponding member, Doctor of Biology; **Kh.A.Abdullaev**, **Deputy Editor-in-Chief,** Corresponding member, Doctor of Biology, Prof.; **I.S.Kasparova**, **Executive Secretary,** Candidate of Sciences in Biology; **T.A.Ahmedov**, Academician, Doctor of Agricultural Sciences; **O.A.Aknazarov**, Academician, Doctor of Biology; **K.A.Aliev**, Corresponding member, Doctor of Biology, Prof.; **S.Kh.Davlatzoda,** Corresponding member, Doctor of Biology; **A.S.Felaliev**, Academician, Doctor of Biology; **S.M.Gulov**, Corresponding member, Doctor of Biology, Prof.; Mr. **H.H.Hisoriev**, Academician, Doctor of Biology; **D.K.Komilzoda,** Academician, Doctor of Agricultural Sciences, Prof.; **D.Navruzshoev**, Doctor of Biology; **M.M.Yakubova**, Doctor of Biology, Prof.

## CONTENTS

**BOTANY**

**K.A.Bobkalonov, Sh.M.Mubalieva, A.Akobirshoeva, D.Navruzshoev.** Biodiversity of flora of Basid ravine Western Pamirs ..... **7**

**G.Khujamova.** New varieties of dahlia in the conditions of Pamir botanical garden ..... **12**

**ORNITHOLOGY**

**F.I.Rakhimov.** Distribution of wintering birds Tigrovaya balka nature reserve on wetlends ..... **17**

**PLANT PHYSIOLOGY**

**V.A.Ganizoda, B.G.Mirzoev, M.A.Khojaev, Z.Sh.Eshonova, M.M.Yakubova.** Assessment of resistance of some grain crops varieties to fungi diseases in different agroclimate conditions of Tajikistan ..... **24**

**Yu.T.Kobilov, H.Sharipova.** Water responsibility of leaves of mapped wheat lines from the world collection ..... **30**

**S.Davlatbekova.** The intensity of transpiration of some fruit species in the conditions of the Western Pamirs ..... **35**

**PLANT PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY**

**H.N.Khamidov.** Features of assimilant transport in some cotton genotypes ..... **40**

**BIOCHEMISTRY**

**M.Bulbulnazar, T.J.Gyasov, K.K.Mirzorahimov.** Composition units of cotton plants ..... **45**

**N.N.Azizova, Sh.N.Shamsudinov.** Blood coagulation system during coronavirus (SARS-CoV-2) infection ..... **52**

**CROP RESEARCH**

**Z.Bobilloeva, S.Shomansurov.** Growth parameters of different genotypes of potatoes in Pamir high mountain conditions ..... **61**

**F.G.Murodmamadov, A.B.Safaralikhonov, G.D.Khujamzoda, O.A.Aknazarov.** Growth dynamics and productivity of cucumber in greenhouses heated by Pamir's geothermal water ..... **66**

**B.R.Rasulov, T.N.Nabiev, M.I.Ismoilov.** Natural resource productivity and winter wheat yield in different agroecological conditions of Tajikistan ..... **72**

**VEGETABLE GROWING**

**Sh.D.Rahimov, T.A.Ahmedov, R.U.Eshankulova.** The effect of mineral fertil fertilizers on inkriasing soil fertility forvegeteble crops ..... **79**

**VETERINARY**

**S.Yu.Zhbanova, R.Rozikov, F.D.Khasanov.** Genetic diversity of chicken infectious bronchitis virus – IBV: development of a vaccination and prevention strategy ..... **84**

**M.Amirbekov, A.O.Abdulloev, R.A.Atovullozoda, K.A.Odinaev.** Study of the therapeutic effectiveness of oxysulfalen during the pest des petits ruminants and sheep pasteurellosis ..... **94**

**I.Kh.Imatshoev, M.Amirbekov, I.A.Ismatov.** Specific prevention of sheep clostridiosis in Tajikistan ..... **100**

**JUBILEE OF SCIENTIST**

**M.M.Yakubova** ..... **107**

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**БОТАНИКА**

УДК 582.26(584.5)

К.А.БОБОКАЛОНОВ, Ш.М.МУБАЛИЕВА*, А.АКОБИРШОЕВА**, Д.НАВРУЗШОЕВ**

# РАЗНООБРАЗИЕ ФЛОРЫ УЩЕЛЬЯ БАСИД ЗАПАДНОГО ПАМИРА

***Институт ботаники, физиологии и генетики растений***
***Национальной академии наук Таджикистана,***
**Программа поддержки общин горных регионов, проект Фонда Ага-хана,*
***Памирский биологический институт им. Х.Юсуфбекова*
***Национальной академии наук Таджикистана***
***Поступила в редакцию 20.01.2022 г.***

*В статье приводится аннотированный список растений флоры ущелья реки Басид Западного Памира. В ходе экспедиционных исследований в данном ущелье зарегистрировано 157 видов высших сосудистых растений, относящихся к 122 родам и 43 семействам.*

**Ключевые слова:** разнообразие растений, ущелье Басид, сосудистые растения.

Результаты флористических исследований отдельных ущелий на Западном Памире и, в целом, в Таджикистане приводятся в работах многих исследователей [1-5].

Объектом наших исследований являлась флора ущелья Басид – одного из труднодоступных мест Западного Памира. Район, протяжённостью 16 км, расположен в Западно-Памирском флористическом районе, Бартангском подрайоне (Зап.-Пам. А), на юго-западном склоне Рушанского хребта, на высоте от 2350 до 3500 м над ур. м.

Флора бассейна р. Бартанг насчитывает 1201 вид растений, относящихся к 419 родам и 90 семействам [6].

## Методика исследования

Для определения растений были использованы 1-10 тома книги Флора Тадж. ССР. Новые названия видов высших растений даны по сводке [7] и International Plant Names Index [8]. При определении жизненной формы использовали эколого-морфологическую классификацию жизненных форм [9]. Систематическая классификация приведена по общепринятой системе [10], а также в алфавитном порядке даются роды и виды внутри семейства.

***Адрес для корреспонденции:*** *Бобокалонов Кобилджон Азаматович. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. E-mail:kobil_5@bk.ru*

## Результаты и их обсуждение

В ходе исследований территории ущелья Басид обнаружено и гербаризировано 157 видов высших растений, относящихся к 122 родам и 43 семействам. Установлено, что флора ущелья наиболее богата видами семейства Asteraceae (25 видов, относящихся к 22 родам), Fabaceae (11 видов, относящихся к 9 родам), Gentianaceae (9 видов, относящихся к 8 родам), Lamiaceae (10 видов, относящихся к 6 родам), Rosaceae (9 видов, относящихся к 6 родам), Apiaceae (7 видов, относящихся к 5 родам), Poaceae (8 видов, относящихся к 7 родам) и т.д. По предварительным результатам исследований число эндемичных видов на данной территории насчитывает 9 видов.

При биоморфном (биоморфологическом) анализе флоры ущелья выяснилось, что в составе изученных растений преобладают многолетники, которые составляют 85 видов. Ниже приводится аннотированный список растений, встречающихся на территории данного ущелья.

## Список растений флоры ущелья Басид

**Сем. Equisetaceae:** *Equisetum arvense* L., *E.ramosissimum* Desf.

**Сем. Woodsiaceae:** *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

**Сем. Cupressaceae:** *Juniperus seravschanica* Kom., *J.semiglobosa* Regel.

**Сем. Ephedraceae:** *Ephedra intermedia* Schrenk et Mey.

**Сем. Poaceae:** *Poa bulbosa* L., *Festuca olgae* (Regel) Krivot., *Melica jacquemontii* Decne., *Bromus oxyodon* Schrenk, *Calamagrostis pseudophragmites* (Haller f.) Koeler, *Stipa orientalis* Trin. ex Ledeb. *S.glareosa* P.Smirn.

**Сем. Cyperaceae:** *Schoenoxiphium hissaricum* Pissjauk., *Carex griffithii* Boott, *C.orbicularis* Boott, *C.melanantha* C.A. Mey. *C.pseudofoetida* Kük.

**Сем. Liliaceae:** *Lloydia serotina* (L.) Reichenb.

**Сем. Orchidaceae:** *Dactylorhiza umbrosa* (Kar. et Kir.) Nevski.

**Сем. Salicaceae:** *Salix schugnanica* Goerz, *S.turanica* Nas., *Populus pamirica* Kom.

**Сем. Betulaceae:** *Betula pamirica* Litv.

**Сем. Urticaceae:** *Urtica dioica* L.

**Сем. Polygonaceae:** *Oxyria digyna* (L.) Hill., *Rheum fedtschenkoi* Maxim. ex Regel, *Rh. maximowiczii* Losinsk., *Atraphaxis spinosa* L., *Polygonum paronychioides* C. A. Mey., *P.coriarium* Grig.

**Сем. Caryophyllaceae:** *Stellaria fontana* Popov, *Lepyrodiclis stellarioides* Fisch. & C.A. Mey., *Silene schugnanica* B.Fedtsch.

**Сем. Ranunculaceae:** *Aquilegia moorcroftiana* Wall. ex Royle, *Delphinium brunonianum* Royle, *D.batalinii* Huth, *Clematis orientalis* L., *C.tangutica* (Maxim.) Korsh., *C.songorica var. aspleniifolia* (Schrenk) Trautv., *Ranunculus rufosepalus* Franch.

**Сем. Berberidaceae:** *Berberis nummularia* Bunge, *B.heterobotrys* E.L.Wolf, *B.integerrima* Bunge.

**Сем. Fumariaceae:** *Corydalis gortschakovii* Schrenk, *C.fimbrillifera* Korsh., *Fumaria vaillantii* Loisel.

**Сем. Capparaceae:** *Capparis spinosa* L.

**Сем. Crassulaceae:** *Clementsia semenovii* (Regel & Herder) Boriss., *Rhodiola heterodonta* (Hook. f. et Thoms.) Boriss., *Rh.pamiroalaica* Boriss. *Pseudosedum longidentatum* Boriss., *Rosularia alpestris* (Kar. & Kir.) Boriss.

**Сем. Saxifragaceae:** *Saxifraga cernua* L., *S.sibirica* L.

**Сем. Grossulariaceae:** *Ribes janczevskii* Pojark.

**Сем. Rosaceae:** *Cotoneaster pojarkovae* Zak., *C.nummularioides* Pojark., *Crataegus songorica* C.Koch., *C.fischeri* Schneid *var. songarica* K.Koch (C.oxyacantha), *Potentilla pamiroalaica* Juz., *Rosa beggeriana* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey., *R.huntica* Chrshan., *Cerasus verrucosa* (Franch.) Nevski, *Armeniaca vulgaris* Lam.

**Сем. Brassicaceae:** *Dichasianthus subtilissimus* (M. Pop.) Ovcz. & Junussov.

**Сем. Fabaceae:** *Astragalus lasiosemius* Boiss., *Trigonella noeana* Boiis., *Medicago sativa* L., *M.lupulina* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *M.albus* Medik., *Trifolium pratense* L., *Oxytropis savellanica* Bunge, *Hedysarum flavescens* Regel & Schmalh., *Onobrychis echidna* Lipsky, *Cicer acanthophyllum* Boriss.

**Сем. Geraniaceae:** *Geranium collinum* Steph. ex Willd, *G.pamiricum* Ikonn., *Erodium oxyrhynchum* Bieb.

**Сем. Peganaceae (Zygophyllaceae):** *Peganum harmala* L.

**Сем. Euphorbiaceae:** *Euphorbia sarawschanica* Regel, *E.pamirica* Prokh.

**Сем. Vitaceae:** *Ampelopsis vitifolia* (Boiss.) Planch.

**Сем. Malvaceae:** *Alcea nudiflora* (Lindl.) Boiss.

**Сем. Tamaricaceae:** *Myricaria bracteata* Royle, *Tamarix ramosissima* Ledeb.

**Сем. Elaeagnaceae:** *Hippophae rhamnoides* L., *Elaeagnus orientalis* L.

**Сем. Onograceae:** *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.

**Сем. Apiaceae:** *Carum carvi* L. *Ferula kuhistanica* Korovin, *F.foetidissima* Regel & Schmalh., *F.grigoriewii* B.Fedtsch., *Heracleum lehmannianum* Bunge, *Tetrataenium olgae* (Regel et Schmalh.) Manden., *Semenovia furcata* Korov.

**Сем. Primulaceae:** *Primula macrophylla* D. Don, *Androsace dasyphylla* Bunge, *Glaux maritima* L.

**Сем. Gentianaceae:** *Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce, *Gentiana olivieri* Griseb., *Gentianopsis vvedenskyi* (Grossh.) Pissajauk., *G.stricta* (Klotzsch) Ikonn., *Gentianella turkestanorum* (Gand.) Holub, *Comastoma falcatum* (Turcz.) Toyok., *Pleurogynella brachyanthera* (C.B. Clarke) Ikonn., *Lomatogonium carinthiacum* (Wulfen) A.Braun, *Swertia schugnanica* Pissjauk.

**Сем. Limoniaceae:** *Acantholimon lycopodioides* (Girard.) Boiss., *A.parviflorum* Regel, *A.pamiricum* Czerniak.

**Сем. Lamiaceae:** *Nepeta podostachys* Benth., *N.pamirensis* Franch. *N.cataria* L., *N.bracteata* Benth., *N.daenensis* Boiss., *Kudrjaschevia pojarkovae* Ikonn., *Lagochilus seravschanicus* Knorr., *Salvia sclarea* L., *Perovskia angustifolia* Kudrjasch., *P.virgata* Kudrjasch., *Ziziphora pamiroalaica* Juz., *Mentha asiatica* Boriss.

**Сем. Solanaceae:** *Hyoscyamus niger* L.

**Сем. Scrophulariaceae:** *Veronica anagallis-aquatica* L.

**Сем. Orobanchaceae:** *Cistanche salsa* (C.A. Mey.) G. Beck.

**Сем. Plantaginaceae:** *Plantago major* L., *P.lanceolata* L.

**Сем. Caprifoliaceae:** *Lonicera stenantha* Pojark.

**Сем. Campanulaceae:** *Campanula incanescens* Boiss., *Codonopsis clematidea* (Schrenk) C.B.Clarke.

**Сем. Asteraceae:** *Cirsium ochrolepidium* Juz., *Cymbolaena griffithii* (A.Gray) Wagenitz, *Leontopodium ochroleucum* Beauverd, *Anaphalis virgata* Thoms., *Inula rhizocephala* Schrenk, *Achillea biebersteinii* Afan., *Pyrethrum pyrethroides* (Kar. & Kir.) B.Fedtsch. ex Krasch., *Xylanthemum pamiricum* (O. Hoffm.) Tzvel., *Ajania tibetica* (Hook. f. et Thoms.) Tzvel., *Hippolytia darwasica* (C. Winkl.) Poljak., *Artemisia persica* Boiss., *A.rutifolia* Stephan ex Spreng. *A.scoparia* Waldst. & Kitam., *A.vachanica* Krasch. ex Poljakov, *Senecio subdentatus* Ledeb., *Echinops maracandicus* Bunge, *E.nanus* Bunge, *Cousinia pannosa* C.Winkl., *C.rubiginosa* Kult., *Cichorium intybus* L., *Lactuca glauciifolia* Boiss., *Scariola orientalis* (Boiss.) Soják, *Cephalorrhynchus soongoricus* (Regel) Kovalevsk., *Taraxacum collinum* D.C.Prodr., *Acanthocephalus benthamianus* Regel.

Таким образом, в ходе исследований установлено, что флора ущелья Басид разнообразна и здесь в большинстве встречаются растения семейства сложноцветных, губоцветных, розоцветных и бобовых. Следует отметить, что данное ущелье подвергается чрезмерному выпасу скота, оставляющего свои отпечатки. Расположение ущелья, смена рельефа местности, высота над уровнем моря (2400-3500 м), пояс криофильной растительности и другие факторы, влияют на видовое разнообразие местности. Исходя из этого, список не является завершённым и изучение видового состава растений необходимо продолжить по мере вегетации растений.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Курбанбеков З. Растительный покров Юго-Западного Памира: Автореф. дисс…к.б.н. – Душанбе, 1971, 19 с.
2. Дарвазиев М. Флора и растительность бассейна р. Язгулем: Автореф. дисс…к. б. н. – Душанбе, 1977, 20 с.
3. Иконников С.С. Определитель высших растений Бадахшана. – Л: Наука, 1979, 400 с.
4. Мунаваров Д. Флора долин Западного Памира: Автореф. дисс…к.б.н. – Душанбе, 1989, 15 с.
5. Астанова С.Б., Чевтаева В.А. Флора ущелья реки Сиома. – Изв. акад. н. Респ. Тадж. Отд. биол. и мед. н., 2009, №3 (168), с. 22-29.
6. Наврузшоев Д. Флора и растительность бассейна реки Бартанг (Западный Памир). – Душанбе: Дониш, 2021, 337 с.

7. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М.: Советская наука, 1952, 392 с.
8. International Plant Names Index (электронный ресурс). – http//www.ipni.org
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995, 992 с.
10. Engler A. Syllabus der Pflanzenfamilien. – Berlin, 1904, SW II, 237 p.

Қ.А.БОБОКАЛОНОВ, Ш.М.МУБАЛИЕВА*, А.АКОБИРШОЕВА**, Д.НАВРУЗШОЕВ**

## ГУНОГУНИИ НАБОТОТИ ДАРАИ БАСИДИ ПОМИРИ ҒАРБӢ

***Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании***
***Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон,***
****Барномаи дастгирии рушди манотиқи кӯҳистони лоиҳаи Фонди Оғохон,***
*****Институти биологии Помир ба номи Х.Юсуфбекови***
***Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон***

Дар мақола рӯйхати растаниҳои флораи дараи Басиди Помири Ғарбӣ оварда шудааст. Дар рафти таҳқиқоти экпедитсионӣ дар ин дара ки 157 рагдори намуд растаниҳои рагдор ба қайд гирифта шуд, ки ба 122 авлод ва 43 оила тааллуқ доранд.

**Калимаҳои калидӣ:** гуногунии растаниҳо, дараи Басид, растаниҳои рагдор.

K.A.BOBKALONOV, SH.M.MUBALIEVA*, A.AKOBIRSHOEVA**, D.NAVRUZSHOEV**

## BIODIVERSITY OF FLORA OF BASID RAVINE WESTERN PAMIRS

***Iinstitute of Botany, Plant Physiology and Genetics***
***of National Academy of Sciences of Tajikistan,***
****Mountain Societies Support Program, the Project of Aga Khan Foundation,***
*****Kh.Yusufbekov Pamir Biological Institute of National Academy of Sciences of Tajikistan***

The article provides an annotated list of plants of the flora of the gorge of the river Basid in the Western Pamirs. In the course of expeditionary research in this gorge, 157 species of higher vascular plants belonging to 122 genera and 43 families were registered.

**Key words:** plant diversity, Basid gorge, vascular plants.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**БОТАНИКА**

УДК 581.522.4:635.91

Г.ХУДЖАМОВА

# ИНТРОДУКИЯ НОВЫХ СОРТОВ ГЕОРГИН В УСЛОВИЯХ ПАМИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

***Памирский биологический институт им. Х.Юсуфбекова***
***Национальной академии наук Таджикистана***
***Поступила в редакцию 22.01.2022 г.***

*В статье приводятся результаты исследования новых сортов георгин в условиях Памирского ботанического сада. Установлено, что условия Памирского ботанического сада вполне соответствуют экологическим потребностям георгин.*

**Ключевые слова:** георгины, декоративность, размножение, хранение.

Пополнение коллекции и выявление наиболее перспективного ассортимента цветочных растений для озеленения территории Горно-Бадахшанской автономной области является важной научной задачей Памирского ботанического сада. Это связано с необходимостью более широкого использования цветочно-декоративных растений в садах, скверах и на приусадебных участках. В связи с этим, весьма актуальным является обогащение культурной флоры новыми сортами и формами путём интродукции, совершенствования и создания устойчивого ассортимента для озеленения населённых пунктов Западного Памира.

## Объекты и методы исследования

Экспериментальные исследования проводились в период 2016-2019 гг. Объектами исследований служили 11 новых сортов георгин, привезённых из городов Москвы, Анкары и Душанбе, относящихся к 5 классам: нимфейные, декоративные, помпонные, кактусовидные и шаровидные. Из них к декоративным сортам относятся Mystery Day, Polly Berger, Thomas A.Edison, Golden Vulcan, Lilac Time, к шаровидным – Ankrees, к нимфейным – Barbarossa, Nagano, к кактусовидным – Medny Vsadnik, к пампонным – Malysh.

Основное внимание уделялось изучению биологических особенностей, декоративных качеств, сроков и продолжительности вегетации, габитусу, размеру и окраске цветков, соцветиям, зимостойкости, хранению и способам размножения.

При изучении адаптационных возможностей интродуцентов к новым условиям использовали рекомендации Р.А.Карписонова [1]. Сортооценка и отбор перспективных

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

сортов георгин основывались на положениях по комплексу декоративных и хозяйственно-биологических качеств, предложенных В.Н.Быловым [2]. При выборе способа хранения клубней использовали методики, рекомендованные И.Заливским [3] и Г.А.Савельевой [4].

## Результаты исследования

В течение 4-х лет проводились фенологические наблюдения следующих показателей: приживаемость сортов в новых условиях, продолжительность фазы их цветения. Оптимальным сроком для высадки георгин в грунт в условиях Памирского ботанического сада (ПБС) является конец апреля, начало мая. 11 исследуемых нами новых сортов, в первый год достигли фазы цветения и образовали клубни. У сортов Vaht Volt и Isuki в условиях ПБС высота растений и количество соцветий намного меньше по сравнению с растениями, произрастающими в Москве. На третьем году жизни сорта Vaht Volt и Isuki выпали из коллекции.

Период вегетации новых сортов составил 140-150 дней. Цветение изучаемых сортов начинается с средины июля и продолжается до первых осенних заморозков. Продолжительность цветения составляет 70-80 дней. Самым продолжительным цветением отличались сорта Ankrees, Malysh, Golden Vulcan, Polly Berger (80 дней). Средняя продолжительность цветения была у Barbarossa Nagano и составила 75 дней. На рисунке представлены данные по определению высоты стебля изученных сортов. Сорта Nagano, Polly Berger и Barbarossa относятся к высокорослым (90-110 см). К среднерослым относятся сорта Ankrees, Medny Vsadnik и Malysh (75-88 см).

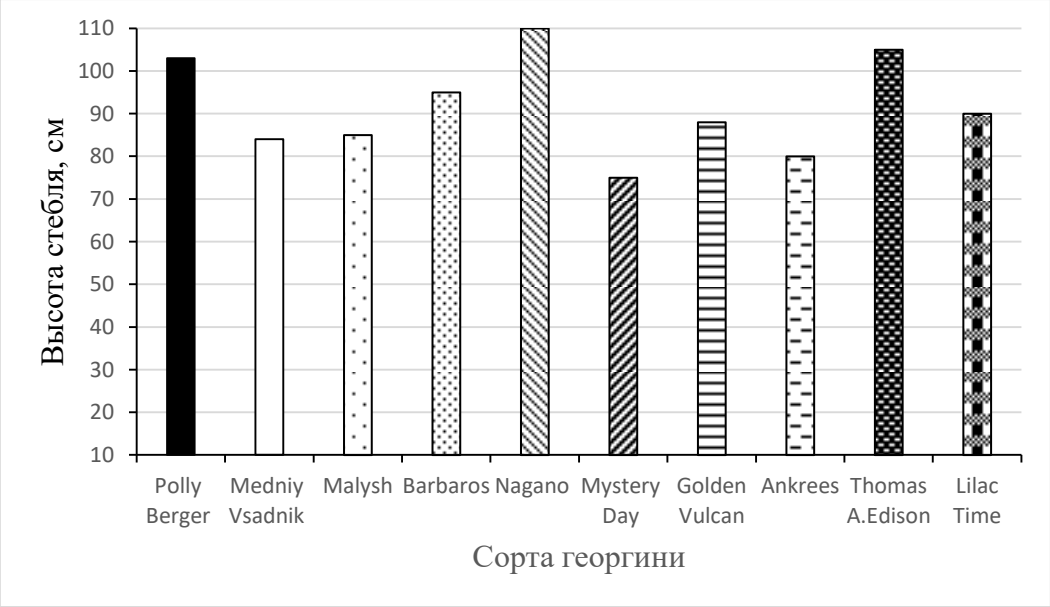



**Рис.** Высота стебля растений георгин в условиях Памирского ботанического сада.

Самым привлекательным признаком декоративности является соцветие. У изученных нами сортов, как показано в табл. 1, наибольший диаметр соцветий наблюдался у

сортов Polly Berger (26-27 см), Barbarossa (17-18 см), Golden Vulcan (16-17 см). Сорта Polly Berger и Nagano имеют слабую корневую систему и нуждаются в искусственной опоре. По нашим наблюдениям, при выращивании сортов георгин в почве с органическими и минеральными удобрениями, значительно усиливается тональность окраски соцветий. Наиболее яркие чистые тона наблюдались у сортов Polly Berger, Barbarossa и Ankrees.

Изучение продуктивности цветения новых сортов георгин (отношение суммы отцветших соцветий к числу цветущих стеблей) показало, что наибольшее число цветков на одном растении наблюдалось у новых сортов Malysh, Ankrees и Medny Vsadnik.

Результаты изучения продуктивности гнёзд клубней показали, что наиболее высокопродуктивными оказались сорта Malysh (21 шт.), Medny Vsadnik (20 шт.) и Ankrees (17 шт.).

Таблица 1

Биометрические показатели новых сортов георгин в условиях ПБС

| Сорт | Длина цветоноса, см | Диаметр соцветий, см | Среднее число соцветий на 1 растение | | Продуктивность гнёзд клубней |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | отцветших | цветущих | |
| Polly Berger | 30 ±0.5 | 26±0.5 | 10 | 22 | 12-13 |
| Mystery Day | 25±0.2 | 15±0.3 | 9 | 18 | 8-9 |
| Malysh | 19±0.2 | 7±0.2 | 20 | 23 | 20-21 |
| Medny Vsadnik | 20±0.7 | 13±0.5 | 19 | 21 | 18-20 |
| Nagano | 25±0.3 | 14±0.7 | 11 | 24 | 14-15 |
| Thomas A.Edison | 23±0.5 | 16±0.3 | 16 | 21 | 14-15 |
| Golden Vulcan | 24±0.3 | 16±0.2 | 10 | 16 | 13-15 |
| Ankrees | 36±0.3 | 11±0.2 | 18 | 27 | 16-17 |
| Lailac Time | 25±0.2 | 14±0.3 | 12 | 19 | 12-13 |
| Barbarossa | 38±0.7 | 17±0.2 | 13 | 24 | 13-15 |

Оптимальными сроками выкапывания клубней в условиях ПБС является конец октября. Перед уборкой стебли были срезаны на высоте 7-9 см. Клубни новых сортов в первый год при уборке были чистыми, без признаков заболевания. Сорт Vaht Volt отличался слабым образованием покровной коры корнеклубней, которая при прикосновении легко отслаивалась. Очищенные корнеклубни в зимний период хранили при температуре воздуха +3…6°С и влажности воздуха 50-60% в сухом песке.

В течение зимнего периода, не реже одного раза в месяц, корнеклубни георгин просматривали на предмет обнаружения повреждений. Гибель корнеклубней зимой - это результат их плохого созревания.

Проводился учёт лёжкости клубней новых сортов в течение 5 лет. Устойчивость корнеклубней при хранении является одним из важнейших признаков хозяйственной ценности сорта. Лёжкость клубней имеет очень большое значение, она варьирует по сортам. Учёт производился в зимний период. Для каждого сорта учитывалось количество заложенных клубней и количество погибших. Лёжкость клубней в период хранения учитывали и оценивали по пятибалльной системе. При этом 5 баллов получал сорт, у которого нет отходов за период хранения, 4 балла – имеющие 10% отходов, 3 балла – 20%,

2 балла – 30% и 1 балл – имеющие более 30% отходов. Сорт, у которого отход клубней составлял 20 и более процентов, снимался с дальнейшего испытания.

Результаты оценки жизнеспособности новых сортов в зимний период показали, что 4.8 баллов получили сорта Thomas A.Edison, Malysh; 4 балла - сорта Medny Vsadnik, Ankrees, Polly Berger, Lilac Time и Golden Vulcan. Более высокий процент отходов наблюдался у сортов Barbarossa и Mystery Day (табл. 2).

Таблица 2

Оценка лёжкости клубней различных сортов георгин

| Сорта | Оценка по пятибалльной шкале по годам | | | | | Среднее число баллов за 5 лет |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | |
| Polly Berger | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4.2 |
| Mystery Day | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3.2 |
| Medniy Vsadnik | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.6 |
| Vaht Volt | 3 | 2 | - | - | - | - |
| Barbarossa | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3.6 |
| Thomas A.Edison | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.8 |
| Lilac Time | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4.2 |
| Nagano | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| Golden Vulcan | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Ankrees | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.4 |
| Malysh | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.8 |
| Jsuki Wis | 3 | 2 | - | - | - | |

Таким образом, полученные экспериментальные данные показали, что в целях озеленения рекомендуется использовать новые сорта георгин (Thomas Edison, Golden Vulcan, Lilac Time, Medniy Vsadnik, Polly Berger) как по их декоративным качествам, так и по продолжительности цветения.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Карписонова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР: Эколого-флористическая и интродукционная характеристика. – М.: Наука, 1985, 205 с.
2. Былов В.Н Основы сравнительной сортооценки декоративных растений. – Интродукция и селекция декоративных растений. – М.: Наука, 1978, с. 7-32.
3. Заливский И.Л. Георгины. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1959, 144 с.
4. Савельева Г.А. Георгины. – М.: Кладезь-букс, 2005, 93 с.

Г.ХУҶАМОВА

## ИНТРОДУКСИЯИ НАВЪҲОИ НАВИ КАВКАБ ДАР ШАРОИТИ БОҒИ НАБОТОТИ ПОМИР

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

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқот оид ба омӯзиши навъҳои нави кавкаб дар шароити Боғи набототи Помир оварда шудаанд. Муайян карда шуд, ки шароити Боғи набототи Помир ба талаботҳои экологии кавкаб пурра ҷавобгӯ аст.

**Калимаҳои калидӣ:** кавкаб, ороишӣ, афзоиш, нигоҳдорӣ.

G.KHUJAMOVA

## NEW VARIETIES OF DAHLIA IN THE CONDITIONS OF PAMIR BOTANICAL GARDEN

***Kh.Yusufbekov Pamir Biological Institute of National Academy of Sciences of Tajikistan***

In this article, we brought up the experimental materials on the new varieties of dahlia in the conditions of Pamir botanical garden. It shows that the conditions of Pamir botanical garden is completely suitable for ecological requirements of dahlia.

**Key words:** dahlia, decorative, reproduction, storing.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**ОРНИТОЛОГИЯ**

УДК 598.822 (575.3)

Ф.И.РАХИМОВ

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗИМУЮЩИХ ПТИЦ ЗАПОВЕДНИКА «ТИГРОВАЯ БАЛКА» ПО ВОДНО-БОЛОТНЫМ УГОДЬЯМ

***Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского***
***Национальной академии наук Таджикистана***
***Поступила в редакцию 20.01.2022***

*В статье приводятся новые данные по распределению зимующих птиц заповедника «Тигровая балка» по водно-болотным угодьям, а также приводится их количественная характеристика.*

**Ключевые слова:** орнитофауна, оседлый, гнездящийся, пролётный, пролётно-гнездящийся, зимующий, редкий, водно-болотные угодья, заповедник «Тигровая балка».

Заповедник «Тигровая балка» расположен в пойме реки Вахш и функционирует с 1938 г. С юга заповедник ограничен рекой Пяндж, по которой проходит государственная граница Таджикистана с Афганистаном. Общая площадь заповедника 49700 га, протяжённость с севера на юг составляет около 54 км при ширине 10-15 км.

Территория заповедника охватывает пойменные, тугайные леса по обоим берегам нижнего течения реки Вахш, участки песчаной пустыни Кашка-Кум и горы Буритау, а также низкогорья южных отрогов хребта Аруктау - горы Ходжаказиён.

Основными водно-болотными угодьями заповедника являются река Вахш и 24 озера различной величины. Генеральной водной артерией исследуемой территории является река Вахш, которая занимает большую часть заповедника и играет основную роль в формировании водной экосистемы (озёра, протоки). Исторически, благодаря ежегодным паводкам, здесь образовалось огромное количество озёр разной степени развития. Есть более молодые озёра, с чистой свежей водой, озёра, занимающие большие площади и граничащие с другими такими же озёрами и соединяющиеся небольшими протоками. Имеются почти высохшие и исчезающие водные объекты. Все они играют различную роль в экологии птиц, и в первую очередь их питании и зимовке.

В настоящее время в северной части заповедника «Тигровая балка» насчитывается 16 крупных пойменных озёр, а в южной части – 5 крупных и несколько мелких, площадь которых составляет 21.4% от общей его территории. Все они до урегулирования

***Адрес для корреспонденции:*** *Рахимов Фаридун Имомидинович. Республика Таджикистан, г. Душанбе, Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского НАНТ. E-mail: r_kasatka2008@mail.ru*

стока реки Вахш были образованы в результате ежегодных паводков и, по существу, являются бывшим руслом реки Вахш.

Длина озёр заповедника «Тигровая балка» достигает от 2 до 5-6 км, чаще 3-4 км, а их ширина не превышает 100-200 м. Максимальная глубина на отдельных участках некоторых озёр достигает 6.5-8 м. Часть озёр обмелела и заболотилась, а другие просто исчезли (озеро Кабанье).

Цель нашего исследования – изучить состав и распределение зимующих птиц по озёрам заповедника «Тигровая балка».

Материал для данного сообщения был собран с 6 по 13 февраля 2021 г. в пределах границ заповедника «Тигровая балка». Учёт птиц проводился на всех доступных водных объектах с пересчётом на всю водную гладь объекта. Видовую (иногда подвидовую) принадлежность птиц определяли в полевых условиях с помощью определителей [1, 2]. Характер пребывания отдельных птиц принят по И.А.Абдусалямову [3-5] и А.И.Иванову [6]. В общей сложности зарегистрировано 6443 особи птиц (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав и характер пребывания птиц заповедника «Тигровая балка» в зимний период

| Виды птиц | Кол-во особей птиц | Характер пребывания |
|---|---|---|
| Малая поганка – *Podiceps ruficollis* (Pall.) | 11 | о |
| Чомга – *Podiceps cristatus* L. | 14 | г-з |
| Розовый пеликан – *Pelecanus onocrotalus* L. | 9 | п |
| Кудрявый пеликан – *Pelecanus crispus* Bruch. | 1 | зл |
| Большой баклан – *Phalacrocorax carbo sinensis* (Staunton) | 29 | п-з |
| Малый баклан – *Microcarbo pygmaeus* (Pallas) | 1781 | п-з |
| Большая белая цапля – *Egrettaalba*L. | 20 | п-з |
| Малая белая цапля – *Egretta garzetta* (L.) | 8 | зл |
| Серая цапля – *Ardea cinereal* L. | 3 | п-г |
| Серый гусь – *Anser anser* L. | 71 | з |
| Кряква – *Anas platyrhyncha* L. | 36 | г-з |
| Чирок-свистунок – *Anas crecca* L. | 42 | п-з |
| Серая утка – *Anas strepera*L. | 13 | п-г |
| Шилохвость – *Anas acuta* L. | 2 | п-з |
| Красноносый нырок – *Netta rufina* (Pall.) | 324 | г-з |
| Красноголовый нырок – *Aythya ferina* L. | 908 | п-з |
| Белоглазый нырок – *Aythya nyroca* Guld. | 2 | г-з |
| Хохлатая чернеть – Aythya fuligula (L.) | 5 | п-з |
| Большой крохаль – *Mergus merganser* L. | 5 | г |
| Орлан-белохвост – *Haliaeetus albicilla* L. | 13 | п-з |
| Гималайский перепелятник – *Accipiter nisus melanoschistus* Hume | 1 | п-з |
| Канюк – *Buteo buteo vulpinus* Gloger | 3 | п-з |
| Могильник – *Aquila heliacal* Sav. | 1 | п |
| Полевой лунь – *Circus cyaneus cyaneus* (L.) | 6 | п-з |
| Болотный лунь – *Circus aeruginosus* (L.) | 22 | г-з |
| Дербник – *Aesalon columbarius* (L.) | 1 | п-з |
| Камышница – *Gallinula chloropus* L. | 2 | г-з |

Продолжение таблицы 1

| | | |
|---|---|---|
| Лысуха – *Fulica atra* L. | 3024 | г-з |
| Ходулочник – *Himantopus himantopus* L. | 4 | г-з |
| Большой улит – *Tringa nebularia* (Gunn.) | 3 | п-з |
| Сизая чайка – *Larus canus* L. | 3 | з |
| Серебристая чайка – *Larus argentatus* Pontopp. | 35 | п-з |
| Сизый голубь - *Columba livia* L. | 6 | о |
| Чернобрюхий рябок – *Pterocles orientalis* (L.) | 5 | о |
| Сорока – *Pica pica bactriana* Stegmann | 15 | о |
| Грач – *Corvus frugilegus frugilegus*L. | 8 | з |
| Черная ворона – *Corvus corone orientalis* Eversmann | 6 | о |
| Серая ворона – *Corvus cornix sharpie* Oates | 1 | з |
| Всего птиц | 6443 | |

Обозначения: о – оседлые; з – зимующие; г – гнездящиеся; п – пролётные; зл – залётные; п-г – пролётно-гнездящиеся; п-з – пролётно-зимующие; г-з – гнездяще-зимующие;

Заповедник «Тигровая балка» в пределах Центральной Азии считается важным водно-болотным объектом, на озёрах которого издавна зимует огромное количество птиц. Об этом писали в своих работах Н.А.Зарудный [7], А.И.Иванов [6], Р.Л.Потапов [8], И.А.Абдусалямов [3-5] и другие исследователи. Поэтому заповедник включён в список ключевых орнитологических территорий (КОТ) [9].

По данным учётов, на водно-болотных угодьях заповедника «Тигровая балка» зарегистрировано 38 видов птиц. Самыми многочисленными видами являются малый баклан, красноносый нырок, красноголовый нырок и лысуха, причём лысуха и малый баклан абсолютно доминировали по численности среди других зимующих птиц. В период исследования многочисленными оказались красноголовый и красноносый нырок, обычными - серый гусь, кряква, чирок-свистунок, серебристая чайка. Остальные виды птиц встречались реже.

Из редких видов птиц, включённых в Красную книгу Таджикистана [9, 10] были встречены гималайский перепелятник и чернобрюхий рябок. В водно-болотных угодьях заповедника также встречены малый баклан, розовый пеликан, кудрявый пеликан, малая белая цапля, белоглазый нырок, серый гусь, могильник, орлан-белохвост, которые относятся к глобально угрожаемым видам и занесены в Красные книги соседних стран.

По характеру пребывания птицы распределились в следующем порядке: пролётные – 2 вида; зимующие – 4 вида; пролётно-зимующие – 14 видов; перелётно-гнездящиеся – 11 видов; оседлые – 5 видов; залётные – 2 вида (табл. 2).

Из приведённых в табл. 2 данных видно, что численность птиц на озёрах неодинакова. Основные скопления птиц обнаружены на крупных озёрах, таких как «Кирпичное», «Тарзан», «Промхоз», «Дарьякуль» и «Дедово». Этот же фактор на озёрах коснулся и видового состава птиц. Естественно, более крупные озёра обладают более широким спектром условий для выживания и питания зимующих птиц.

Таким образом, проведённые исследования в феврале 2021 г. в заповеднике «Тигровая балка» выявили некоторые закономерности распределения птиц по различным водным объектам. Наибольшее разнообразие видов и их количество зарегистрировано на более крупных озёрах с благоприятными условиями питания для птиц.

Таблица 2

Численность зимующих птиц в водно-болотных угодьях заповедника «Тигровая балка»

| Виды птиц | Озеро «Промхоз» | Озеро «Кирпичное» | Озеро «Корчёвое» | Озеро «Тухлое» | Озеро «Тарзан» | Озеро «Балобаново» | Озеро «Старое русло» | Озеро «Разливное» | Озеро «Дарьякуль» | Озеро «Солёное» | Озеро «Фомкин затон» | Озеро «Пеньки» | Озеро «Центральное» | Озеро «Халкакуль» | Озеро «Дедово» | Река Вахш | Общее количество птиц |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Малая поганка | 2 | 7 | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 11 |
| Чомга | 5 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | - | - | 1 | - | - | - | 13 |
| Розовый пеликан | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| Кудрявый пеликан | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| Большой баклан | 17 | 3 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 8 | 29 |
| Малый баклан | - | 7 | 8 | - | - | - | 1731 | 16 | 5 | 4 | - | - | - | 15 | - | - | 1776 |
| Серая цапля | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 3 |
| Большая белая цапля | 2 | 8 | - | 1 | 5 | 2 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 12 |
| Малая белая цапля | - | 5 | - | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| Серый гусь | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 65 | 5 | - | - | - | - | 71 |
| Серая утка | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 13 |
| Шилохвость | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 |
| Белоглазый нырок | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 |

Продолжение таблицы 2

| Виды птиц | Озеро «Промхоз» | Озеро «Кирпичное» | Озеро «Корчёвое» | Озеро «Тухлое» | Озеро «Тарзан» | Озеро «Балобаново» | Озеро «Старое русло» | Озеро «Разливное» | Озеро «Дарьякуль» | Озеро «Солёное» | Озеро «Фомкин затон» | Озеро «Пеньки» | Озеро «Центральное» | Озеро «Халкакуль» | Озеро «Дедово» | Река Вахш | Общее количество птиц |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Чирок-свистунок | - | 33 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | 42 |
| Кряква | - | 12 | - | - | - | - | - | 15 | - | 3 | - | - | - | - | - | 6 | 36 |
| Красноносый нырок | 180 | - | - | 25 | 35 | 2 | - | - | - | - | - | 15 | - | - | 71 | - | 328 |
| Красноголовый нырок | 177 | 32 | 72 | 240 | 353 | - | 3 | - | 32 | 18 | - | 5 | 1 | 4 | 20 | - | 956 |
| Хохлатая чернеть | 1 | - | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| Большой крохаль | - | - | - | - | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| Гималайский перепелятник | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Дербник | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| Орлан-белохвост | - | - | - | - | 1 | 2 | - | - | 2 | - | 8 | - | - | - | - | - | 13 |
| Могильник | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Канюк | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| Полевой лунь | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | 2 | - | - | - | - | - | 5 |
| Болотный лунь | 3 | 6 | 3 | 2 | 1 | - | - | - | - | 4 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 22 |
| Камышница | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |

Продолжение таблицы 2

| Виды птиц | Озеро «Промхоз» | Озеро «Кирпичное» | Озеро «Корчёвое» | Озеро «Тухлое» | Озеро «Тарзан» | Озеро «Балобаново» | Озеро «Старое русло» | Озеро «Разливное» | Озеро «Дарьякуль» | Озеро «Солёное» | Озеро «Фомкин затон» | Озеро «Пеньки» | Озеро «Центральное» | Озеро «Халкакуль» | Озеро «Дедово» | Река Вахш | Общее количество птиц |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Лысуха | 506 | 592 | 150 | 15 | 292 | 272 | 4 | - | 335 | 104 | - | 161 | 198 | 194 | 76 | - | 2899 |
| Ходулочник | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 |
| Большой улит | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 3 |
| Сизая чайка | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| Серебристая чайка | - | 3 | 30 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 35 |
| Сизый голубь | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| Чернобрюхий рябок | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | - | - | - | - | - | 5 |
| Сорока | - | - | - | - | - | - | 12 | - | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | 15 |
| Грач | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 | - | - | - | - | - | - | - | 8 |
| Черная ворона | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | 4 | - | - | 6 |
| Серая ворона | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | | - | - | - | - | 1 |
| Всего | | | | | | | | | | | | | | | | | 6350 |

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.И., Штегман Б.К. Краткий определитель птиц СССР. – Л.: Наука, 1979, 560 с.
2. Raffael Aye, Manuel Schweizer, Tobias Roth. – Birds of Central Asia, 2012, 336 p.
3. Абдусалямов И.А. Фауна Таджикской ССР. Птицы. – Душанбе: Дониш, 1971, т. 19, ч. 1, 1971, 299 с.
4. Абдусалямов И.А. Фауна Таджикской ССР. Птицы. – Душанбе: Дониш, 1973, т. 19, ч. 2, 250 с.
5. Абдусалямов И.А. Фауна Таджикской ССР. Птицы. – Душанбе: Дониш, 1977, т. 19, ч. 3, 279 с.
6. Иванов А.И. Зимовка птиц в низовьях реки Вахш в Южном Таджикистане. – Изв. АН СССР, 1945, №6, с. 36-59.
7. Зарудный Н.А. Заметки о вяхирях Туркестанского края / Н.А. Зарудный // Изв. Турк. Отд. Русского географ. Об-ва. 1923, т. 1, с. 95-426.
8. Потапов Р.Л. Новые данные о птицах, зимующих в Южном Таджикистане. – ДАН ТаджССР, 1958, №1 (3), с. 41-44.
9. Абдусалямов И.А. Птицы. – Красная книга Таджикской ССР. – Душанбе: Дониш, 1988, с. 83-121.
10. Красная книга Республики Таджикистан. Птицы. – Душанбе: Ганч, 2015, с. 313-399.



Ф.И.РАҲИМОВ


## ҶОЙГИРШАВИИ ПАРАНДАГОНИ ЗИМИСТОНГУЗАРОНАНДАИ МАМНУЪГОҲИ «БЕШАИ ПАЛАНГОН» ДАР МАВЗЕЪҲОИ ОБИЮ БОТЛОҚӢ


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

***Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон***



Дар мақола оид ба паҳншавии парандагони зимистонгузаронандаи мамнуъгоҳи «Бешаи палангон» дар мавзеъҳои обию ботлоқӣ ва тавсифи миқдории онҳо маълумотҳои нав оварда шудааст.



**Калимаҳои калидӣ:** орнитофауна, муқимӣ, лонагузор, фосилапарвоз, кӯчанда-лонагузор, зимистонгузаронанда, нодир, мавзеъҳои обию ботлоқӣ, мамнӯъгоҳи «Бешаи палангон».



F.I.RAKHIMOV


## DISTRIBUTION OF WINTERING BIRDS TIGROVAYA BALKA NATURE RESERVE ON WETLENDS


***E.N.Pavlovskii Institute of Zoology and Parasitology***

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



The article presents new data on the distribution of wintering birds of the Tigrovaya Balka Nature Reserve across wetlands, as well as their quantitative characteristics.



**Key words:** avifauna, sedentary, nesting, migratory, migratory-nesting, wintering, rare, wetland, Tigrovaya Balka Nature Reserve.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

УДК 581.132

В.А.ГАНИЗОДА, Б.Г.МИРЗОЕВ, М.А.ХОДЖАЕВ, З.Ш.ЭШОНОВА, М.М.ЯКУБОВА

# ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР К ГРИБКОВЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ В РАЗНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

***Центр инновационной биологии и медицины***
***Национальной академии наук Таджикистана***
***Поступила в редакцию 20.01.2022 г.***

*В статье приведены результаты исследования некоторых сортов зерновых культур на устойчивость к грибковым заболеваниям (ржавчина и головня), с целью установления их расоспецифической или нерасоспецифической устойчивости.*

**Ключевые слова:** зерновые культуры, сорт, устойчивость, грибковые болезни.

Сельскохозяйственное производство нуждается в сортах пшеницы с комплексом биологических признаков. В повышении урожайности зерна, кроме правильного ведения технологии выращивания культур, особую роль играют сорта, отличающиеся высоким потенциалом урожайности, устойчивостью к основным болезням, а также с лучшими биохимическими качествами [1].

Своевременное выявление грибковых заболеваний на посевах зерновых культур на ранних этапах является наиболее экономически эффективным и выгодным методом борьбы с данными заболеваниями. За короткий период несколько вспышек грибковых заболеваний стало важнейшей проблемой не только в области сельского хозяйства, но и важной экологической и социальной проблемой. Устойчивость зерновых культур к грибковым заболеваниям бывает двух типов: расоспецифическая и нерасоспецифическая [2].

Ряд авторов отмечает, что одной из причин значительного снижения урожайности пшеницы и качества её зерна является поражение болезнями, особенно жёлтой ржавчиной. Жёлтая ржавчина (*Puccinia striiformis*) является главным заболеванием пшеницы в Центральной Азии, в том числе в Таджикистане [3, 4].

По мнению А.И.Смирнова, выведение и внедрение в производство сортов пшеницы, устойчивых к жёлтой ржавчине, является рентабельным и экологически эффективным процессом. Использование генетически устойчивых сортов - самый эффективный и надёжный метод борьбы с болезнями, в том числе с жёлтой ржавчиной. Также в процессе

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

селекции одним из важных факторов является исследование и оценка сортов и линий пшеницы на устойчивость к болезням, поддержание стабильно высокого урожая в различных экологических условиях выращивания [5].

По данным З.В.Сахарулидзе [4], появление жёлтой ржавчины и распространение болезни тесно связаны с погодными условиями. Наиболее благоприятными для развития болезни являются мягкая зима, умеренная и влажная погода в весенний период. Прохладная погода весной с повышением влажности воздуха до 66-68% способствует распространению эпидемии жёлтой ржавчины [6].

Вышеприведённые данные указывают на то, что выявление устойчивых сортов зерновых культур, особенно пшеницы, к различным грибковым заболеваниям в разных агроклиматических условиях Таджикистана представляет научно-практический интерес.

## Объекты и методы исследования

Исследования проводились с 2019 по 2020 гг. в условиях орошения (г. Душанбе и джамоат Дусти района А.Джами). В качестве объекта исследования в двух регионах были использованы новые районированные и перспективные сорта пшеницы (Мехргон, Сарвар, Гандж, Дурахшон, Юсуфи) и сортов ячменя (Пулоди, Механ и Стратегия). Контролем служил сорт пшеницы Марокко.

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

Поражение растений вредителями и болезнями оценивалось глазомерно в разные фазы развития пшеницы по пятибалльной шкале: 1 балл - единичные незначительные повреждения; 2 балла - повреждения вредителями или болезнями отдельных участков листовой пластины или других вегетативных органов растения, единичные случаи; 3 балла - более обширные участки повреждения на растении, заражено 50% растений; 4 балла - практически вся площадь растения заражена (более 50%); 5 баллов - очень высокая степень заражённости, приводящая к гибели растений [7].

## Результаты исследования

Научно-полевые исследования, проведённые в разных природно-климатических условиях, показали, что устойчивость сортов к ржавчинным грибам зависит от условий их выращивания. Среди изученных сортов мягкой пшеницы в районе А.Джами (джамоат Дусти) наибольшую устойчивость к ржавчине проявили сорта мягкой пшеницы Гандж, Дурахшон и Юсуфи, у которых устойчивость к этой болезни составила 100%. У сортов мягкой пшеницы Мехргон и Сарвар, а также у сортов ячменя Пулоди и Механ была выявлена поражаемость, которая варьировала в пределах от 5 до 10%. Линия ячменя Стратегия на начальном этапе развития была устойчивой к этой болезни, однако в фазу молочно-восковой спелости она поражалась до 50%. Наибольшее поражение сортов в этих условиях наблюдалось у пшеницы сорта Марокко и линии ячменя Стратегия, поражаемость которых составила от 50 до 100%.

В условиях г. Душанбе (820 м над ур. м.) сорта мягкой пшеницы Юсуфи и Дурахшон также проявили устойчивость к ржавчинным грибам, их устойчивость составила 100%. Минимальное поражение в этих условиях наблюдалось у сортов пшеницы Мехргон и Сарвар (10-15%). Линия ячменя Стратегия оказалась не устойчивой и поражалась до 70%. Максимальное поражение (до 100%) имел сорт мягкой пшеницы Марокко (рис.), использованный в качестве контроля

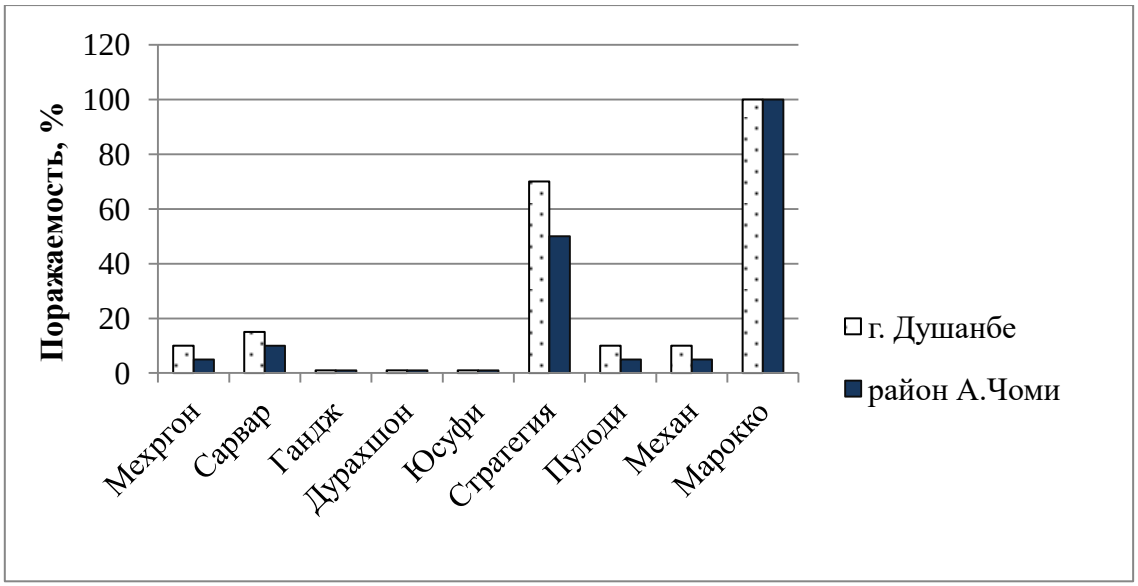



**Рис.** Поражаемость сортов пшеницы жёлтой ржавчиной (%).

Нашими наблюдениями выявлены сортовые различия по устойчивости к мучнистой росе и разные темпы развития болезни в зависимости от фазы развития растений. Патоген заражает и колонизирует восприимчивые растения гораздо быстрее, чем устойчивые. Образование конидий на восприимчивом сорте происходит быстрее и бывает обильным.

На основе результатов наших наблюдений сортообразцы по степени накопления инфекции были разделены на 5 групп: 1 – сорта, сохраняющие устойчивость в течение вегетации; 2 – сорта, постепенно накапливающие поражение; 3 – сорта, слабо поражающиеся в течение вегетации; 4 – сорта, поражающиеся в конце вегетации; 5 – сорта, сильно поражающиеся в начале вегетации. Нкоторые сортообразцы, например Дурахшон, поражаются в фазы кущения и выхода в трубку (5-15%), но в другие фазы проявляют устойчивость к болезни.

Изучение сортообразцов пшеницы и ячменя в условиях орошения показало, что развитие мучнистой росы на сортах наблюдается ежегодно, но в разной степени – устойчивые сорта проявляют умеренную устойчивость. В условиях орошения развитие болезни происходит значительно сильнее, чем без орошения. Этому способствует понижение (на 2...4°С) температуры воздуха, более высокая относительная влажность и продолжительность росы в стеблестое (14-16 ч, вместо 8-14 ч без полива). За годы

изучения в условиях орошения, как и в естественных условиях заражения, сохраняли высокую устойчивость к болезни сорта пшеницы Дурахшон, Ганджи и линия ячменя Стратегия. Выделенные сортообразцы, проявившие устойчивость к заболеванию переданы и рекомендованы для дальнейшего использования в сельскохозяйтсвенном производстве.

Следует отметить, что наиболее надёжным приёмом является оценка материала на устойчивость к мучнистой росе в условиях провакационного фона. В наших экспериментах все сорта, проявившие устойчивость к патогену при естественном заражении, изучались на этом фоне. В результате были выделены образцы, проявляющие устойчивость в фазе кущения. На растениях сортов пшенцы Гандж, Дурахшон, Мехргон, Сарвар, Юсуфи и сортообразцах ячменя Механ и Стратегия не было даже следов проявления болезни. В фазах колошения и молочной спелости на этих сортах болезнь прявляется в слабой степени – до 15% (табл.).

Некоторые сорта пшеницы такие, как Гандж, Мехргон и сорт ячменя Механ проявили устойчивость к мучнистой росе в фазе кущения, но поражались в фазу колошения и молочной спелости. Процент поражения растеий этих сортов нарастал до 30%.

Наибольшую ценность предстваляют сорта, которые проявляли устойчивость к болезни в течении всего периода вегетации. Дальнейшее изучение сортов показало, что многие из них постепенно стали терять устойчивость к болезни. Сортообразцы пшеницы Гандж и сорт ячменя Механ продолжали сохранять устойчивость к болезни. Сорта пшеницы Дурахшон, Гандж и линия ячменя Стратегия на протяжении 2019-2021 гг. сохраняли устойчивость в условиях орошения, без орошения и на провокационном фоне.

Таблица

Поражение сортов пшеницы и ячменя мучнистой росой на провокационном фоне (2020-2021 гг.), %

| Сортобразцы | Фаза кущения | Фаза колошения | Фаза молочной спелости |
|---|---|---|---|
| Пшеница | | | |
| Юсуфи | 0 | 5-10 | 5-10 |
| Дурахшон | 0 | 5-15 | 5-15 |
| Гандж | 0 | 0-5 | 0-5 |
| Сарвар | 0 | 5 | 5 |
| Мехргон | 0 | 0-5 | 0-5 |
| Навруз | 10 | 15 | 25 |
| Ячмень | | | |
| Пулоди | 15 | 25 | 30 |
| Механ | 0 | 5 | 5 |
| Стратегия | 0 | 5-10 | 5-10 |

Результаты исследований показали, что развитие патогена зависит от места выращивания, условий года, сорта и инфекционного начала. Влияние биотических факторов на развитие мучнистой росы заключается в изменении степени восприимчивости растения, но сортовые различия при этом сохраняются.

Таким образом, выявлено, что сорта мягкой пшеницы Гандж, Дурахшон и Юсуфи в обоих условиях (условия полива района А.Джами и условия г. Душанбе) проявили высокую устойчивость к ржавчине. Установлено, что развитие патогена ржавчины зависит от наступления и прохождения срока фазы вегетации растений и экологических условий выращивания. Следует отметить, что развитие болезни в естественных условиях у пшеницы и ячменя наблюдается не каждый год. Поэтому рекомендуется проводить оценку устойчивости сортов в условиях провокационного фона.

В результате двухлетнего изучения выявлены 3 сорта пшеницы (Гандж, Дурахшон и Юсуфи) и 2 сорта ячменя (Пулоди и Механ), обладающие высокой устойчивостью к ржавчинам.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Берн Петт, Муминджанов Х.А. Болезни и вредители пшеницы в Таджикистане и пути борьбы с ними. – Душанбе, 2010, 64 с.
2. К.Кахоров. Вредители и болезни пшеницы и пути борьбы с ними. – Душанбе, 2011, 26 с.
3. Махмадалиев Б.У. и др. Национальный план действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата. – Душанбе: Таджикглавгидромет, 2003, 264 с.
4. Сахарулидзе З.В. Вирулентность жёлтой ржавчины пшеницы и оценка устойчивости интродукцированного материала. – Агромеридиан, 2006, №2, 54 с.
5. Смирнов А.И. Растениеводство – М.: Сельхозгиз, 1958, 497 с.
6. Светлакова Е.В., Пасынков А.В. Изменение продуктивности севооборота и плодородия дерново-подзолистой почвы при длительном применении минеральных удобрений. – Проблемы агрохимии и экологии, 2011, №1, с. 10-15.
7. Ефимов В.Н., Донских И.Н., Царенко В.П. Система удобрения. – М.: Колос, 2002, 320 с.



В.А.ҒАНИЗОДА, Б.Ғ.МИРЗОЕВ, М.А.ХОҶАЕВ, З.Ш.ЭШОНОВА, М.М.ЯКУБОВА


# БАҲОДИҲИИ УСТУВОРИИ БАЪЗЕ НАВЪҲОИ ЗИРОАТҲОИ ҒАЛЛАДОНАГӢ БА КАСАЛИҲОИ ЗАНБУРӮҒӢ ДАР ШАРОИТҲОИ ГУНОГУНИ АГРОИҚЛИМИИ ТОҶИКИСТОН


***Маркази инноватсионии биология ва тибби Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон***



Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқот оид ба устувории баъзе навъҳои зироатҳои ғалладонагӣ ба касалиҳои занбурӯғӣ (занги зард ва сиёҳ) бо мақсади муайянкунии табиати хоси нажодии онҳо овада шудааст.



**Калимаҳои калидӣ:** зироатҳои ғалладонагӣ, навъ, устуворӣ, касалиҳои занбурӯғӣ.

V.A.GANIZODA, B.G.MIRZOEV, M.A.KHOJAEV, Z.SH.ESHONOVA, M.M.YAKUBOVA

# ASSESSMENT OF RESISTANCE OF SOME GRAIN CROPS VARIETIES TO FUNGI DISEASES IN DIFFERENT AGROCLIMATE CONDITIONS OF TAJIKISTAN

***Biology and Medicine Innovation Center, National Academy of Sciences of Tajikistan***

In this article the results of a study on the evaluation of some varieties of grain crops for resistance to fungal diseases (rust and smut) in order to establish their race-specific or non-race-specific nature are presented.

**Key words:** grain crops, varieties, stability, fungal diseases.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

УДК 633.11:581.13:633.112

Ю.Т.КОБИЛОВ, Х.ШАРИПОВА

# ВОДОУДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛИСТЬЕВ КАРТИРОВАННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ ИЗ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ

***Институт ботаники, физиологии и генетики растений***
***Национальной академии наук Таджикистана***
***Поступила в редакцию 10.01.2022 г.***

*В статье приведены результаты изучения водоудерживающей способности листьев картированных линий пшеницы в двух фазах развития растений - колошения и цветения. Полученные данные показали, что между местным стандартным сортом и линиями пшеницы из мировой коллекции ВИР по показателю водоудерживающей способности листьев существенных различий не обнаружено, и эти линии пшеницы можно рекомендовать как устойчивые к засухе.*

**Ключевые слова:** пшеница, колошение, цветение, водоудерживающая способность, устойчивость.

В последние годы во многих развивающихся странах мира для обеспечения продовольственной безопасности проводятся исследования по отбору и испытанию разных видов зерновых культур. В коллекции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И.Вавилова (ВИР) сосредоточены как лучшие селекционные сорта зерновых культур, так и дикие виды, а также сородичи культурных растений, стародавние и местные сорта из многих земледельческих районов Земного шара [1], в том числе и картированные линии пшеницы [2, 3]. Коллекции ВИР используют для интродукции новых форм растений и в качестве доноров для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, которые затем внедряются в производство [4].

Использование коллекции может оказаться полезным для селекционной работы в таких горных странах, как Таджикистан. Для этого необходим отбор перспективных, устойчивых к стрессовым факторам линий пшеницы из этой коллекции с целью использования их для интродукции и селекционной работы.

Раннее нами исследовались рост и развитие картированных линий пшеницы в условиях Центрального Таджикистана и были отобраны перспективные по этим показателям линии пшеницы.

***Адрес для корреспонденции:*** *Кобилов Юсуфджон. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ. E-mail: yusuf-kobilov@mail.ru*

В фазах колошения и цветения потребность растений в воде высокая, и это критические периоды по отношению к влаге в жизненном цикле пшеницы, а водоудерживающая способность листьев является одним из физиологических показателей, характеризующих устойчивость растений к стрессовым факторам [5]. Целью данной работы явилось изучение водоудерживающей способности листьев картированных линий пшеницы в условиях Центрального Таджикистана.

## Объекты и методы исследования

Для проведения исследования было использовано семь линий пшеницы, полученных из ВИР, которые в 2020 г. были выращены на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана (г. Душанбе), расположенном в восточной части Гиссарской долины на высоте 834 м над ур. м. Водоудерживающую способность листьев пшеницы определяли по А.А.Ничипоровичу [6]. Статистический анализ полученных данных проводили по Б.А.Доспехову [7] с использованием программы *Microsoft Excell* 2010.

## Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 и на рис. 1 представлены данные по водоудерживающей способности листьев местного стандартного сорта Ормон и линий пшеницы из коллекции ВИР в фазе колошения. Как следует из табл. 1, этот показатель у изученных линий ITMI-55, ITMI-6, ITMI-49, ITMI-43, ITMI-45, ITMI-77 и стандартного сорта Ормон в течение дня заметно меняется. В фазе колошения наименьшая водоудерживающая способность наблюдается в утренние часы, а максимальная в полдень и после полудня. У сорта Ормон потеря воды в течение дня, особенно в полуденные часы, ниже, чем у всех изученных линий пшеницы. Однако, после полудня (14 ч) потеря воды в листьях сорта Ормон возрастает и достигает до 57%, а у линий ITMI-55, ITMI-49 и ITMI-45, наоборот, снижается и составляет 56, 50.8 и 53.4% соответственно.

Таблица 1

Водоудерживающая способность листьев местного сорта и картированных форм пшеницы из мировой коллекции ВИР в фазе колошения, (% потери воды за 1 ч)

| Сортообразцы пшеницы | Часы дня | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $08^{00}$ | $10^{00}$ | $12^{00}$ | $14^{00}$ | $16^{00}$ |
| Ормон | 34.4±2.2 | 51.7±3.0 | 38.1±1.2 | 56.9±2.3 | 44.2±1.9 |
| ITMI-55 | 43.5±2.5 | 61.7±2.8 | 54.5±2.0 | 56.0±2.5 | 43.6±2.4 |
| ITMI-6 | 32.1±1,8 | 58.4±2.8 | 71.4±3.4 | 76.0±4.0 | 60.4±3.2 |
| ITMI-49 | 29.1±2.0 | 50.2±2.2 | 61.7±3.1 | 50.8±2.4 | 41.3±1.9 |
| ITMI-43 | 35.1±1.3 | 68.6±2.6 | 66.7±3.0 | 65.4±2.8 | 51.5±2.5 |
| ITMI-45 | 36.7±1.2 | 49.4±2.7 | 64.9±1.8 | 53.4±3.0 | 45.2±2.2 |
| ITMI-77 | 32.2±2.0 | 59.8±1.9 | 64.5±3.1 | 56.7±2.8 | 48.6±2.4 |

Как следует из рис. 1, среднедневное значение этого показателя для исследуемых растений колеблется от 45 до 59%. У сорта пшеницы Ормон максимальная водоудержи-

вающая способность в фазе колошения составляла 45%, у линий ITMI-55, ITMI-6, ITMI-49, ITMI-43, ITMI-45 и ITMI-77 - 54, 59, 48, 59, 51 и 53% соответственно.

Среднедневные показатели водоудерживающей способности листьев в фазе колошения у стандартного сорта Ормон были на 3-14% выше, чем у картированных линий пшеницы. Несмотря на низкие показатели водоудерживающей способности у исследованных линий пшеницы, их урожайность на 41% выше, чем у стандартного сорта [8].

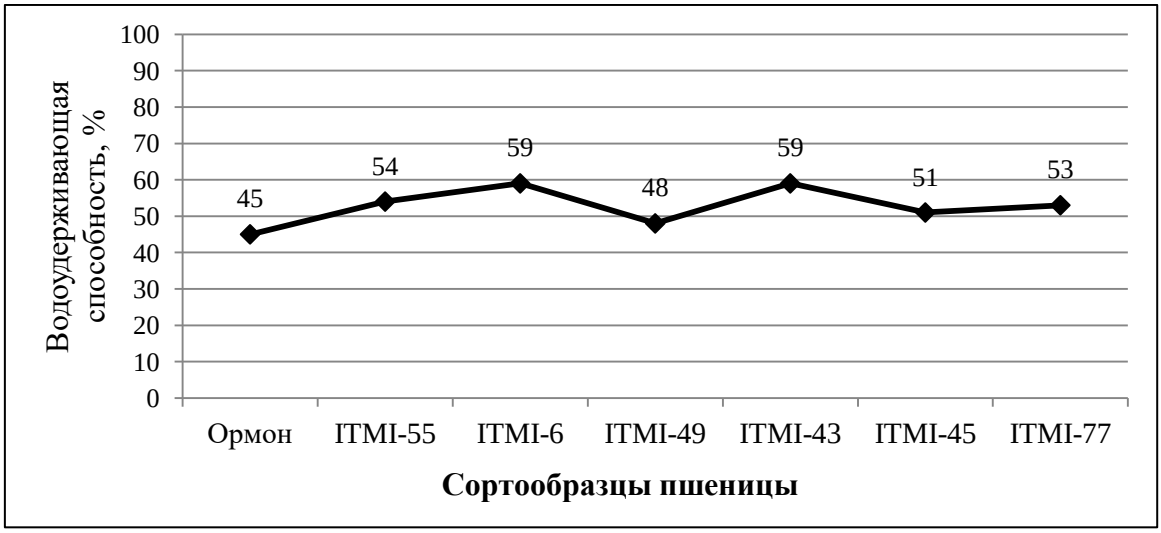



**Рис. 1.** Среднедневной ход водоудерживающей способности листьев местного сорта Ормон и линий пшеницы в фазе колошения, % потери воды за 1 ч.

Водоудерживающая способность листьев в фазе цветения заметно отличается от показателей, наблюдаемых в фазе колошения, а между исследованными образцами различия несущественны.

В табл. 2 приведены данные по водоудерживающей способности листьев местного сорта Ормон и линий пшеницы в фазе цветения. В этой фазе наблюдается противоположная закономерность по сравнению с фазой колошения. В полуденные часы потеря воды в листьях у стандартного сорта Ормон составляет 61.5%, что выше, чем у других изученных линий пшеницы. У линий ITMI-55, ITMI-6, ITMI-49, ITMI-43, ITMI-45, ITMI-77 в эту фазу развития растений значения водоудерживающей способности составляют 60.4, 60.2, 61.2, 47.6, 58.7 и 54.7% в час соответственно.

Как следует из данных рис. 2, в фазе цветения – наиболее чувствительной фазе к потере воды, водоудерживающая способность листьев у местного сорта Ормон и линий пшеницы имеет примерно одинаковый показатель, то есть листья отдают в процессе завядания ≈ 50% воды, а 50% сохраняется.

Таблица 2

Водоудерживающая способность листьев местного сорта и картированных форм пшеницы из мировой коллекции ВИР в фазе цветения, (% потери воды за 1 ч)

| Сортообразцы пшеницы | Часы дня | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $08^{00}$ | $10^{00}$ | $12^{00}$ | $14^{00}$ | $16^{00}$ |
| Ормон | 43.0±2.1 | 55.6±2.8 | 61.5±2.0 | 39.8±1.7 | 34.0±1.6 |
| ITMI-55 | 42.1±2.5 | 49.4±2.6 | 60.4±2.8 | 49.0±2.6 | 40.6±2.0 |
| ITMI-6 | 42.0±3.0 | 68.0±3.2 | 60.2±2.6 | 43.6±2.0 | 38.8±1.8 |
| ITMI-49 | 41.3±1.8 | 55.6±2.4 | 61.2±3.1 | 43.1±1.7 | 37.0±1.2 |
| ITMI-43 | 42.9±1.5 | 59.6±1.8 | 47.6±2.2 | 53.7±2.4 | 40.6±2.0 |
| ITMI-45 | 46.5±2.2 | 43.1±2.1 | 58.7±2.7 | 44.2±2.0 | 39.4±1.9 |
| ITMI-77 | 54.4±3.1 | 61.1±3.2 | 54.7±2.4 | 42.4±2.5 | 37.3±1.7 |

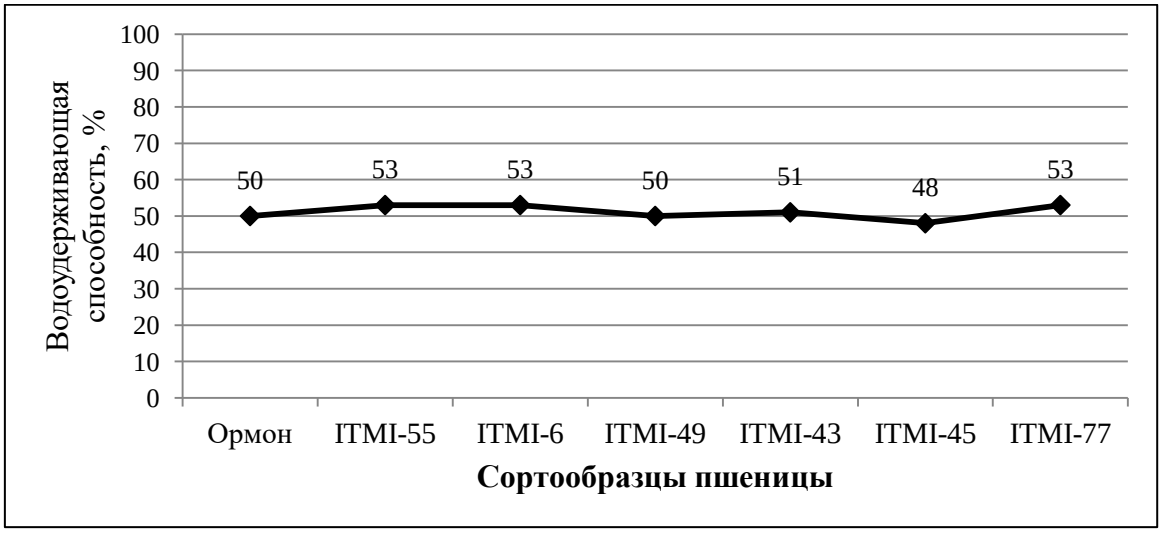



**Рис. 2.** Среднедневной ход водоудерживающей способности листьев местного сорта и линий пшеницы в фазе цветения, % потери воды за 1 ч.

Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных по показателям водоудерживающей способности листьев в фазе цветения можно заключить, что между местным стандартным сортом и исследованными линиями пшеницы существенных различий не обнаружено, и эти линии пшеницы можно рекомендовать как устойчивые к засухе.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – СПб.: ВИР, 2013, т. 172, 103 с.
2. Чесноков Ю.В., Почепня Н.В., Бернер А., Ловассер У., Гончарова Э.А., Драгавцев В.А. Эколого-генетическая организация количественных признаков растений и картирование локусов, определяющих агрономический важные признаки у мягкой пшеницы. – Доклады АН, 2008, т. 418, №5, с. 693-696.
3. Чесноков Ю.В., Почепня Н.В., Козленко Л.В., Ситников М.Н., Митрофанова О.П., Сюков В.В., Кочетков Д.В., Ловассер У., Бёрнер А. Картирование QTL, определяющих проявление агрономический и хозяйственно ценных признаков у яровой мягкой пшеницы (*Triticum*

*aestivum* L.) в различных экологических регионах России. – Вавиловский журнал генетики и селекции, 2012, т. 16, №4/2, с. 970-986.
4. Киру С.Д., Рогозина Е.В. Мобилизация, сохранение и изучение генетических ресурсов культивируемого и дикорастущего картофеля. – Вавиловский журнал генетики и селекции, 2017, №21 (1), с. 7-15.
5. Яковец О.Г. Физиология стресса. – Минск: БГУ, 2009, 101 с.
6. Ничипорович А.А. О потере воды срезанными растениями в процессе завядания. – Ж. опытной агрономии Юго-Востока, 1926, т. 3, вып. 1, с. 76-78.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985, 351 с.
8. Шарипова Х.Т., Кобилов Ю.Т., Маниязова Н.А., Абдуллаев А.А. Морфологические признаки перспективных линий пшеницы в условиях богары Центрального Таджикистана. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2020, №4 (211), с. 20-26.

Ю.Т.ҚОБИЛОВ, Х.ШАРИПОВА

## ҚОБИЛИЯТИ ОБНИГОҲДОРИИ ЛИНИЯҲОИ ГАНДУМИ АЗ ҶИҲАТИ ГЕНЕТИКӢ ХАРИТАБАНДӢ ШУДАИ КОЛЛЕКСИЯИ ҶАҲОНӢ

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

Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши қобилияти обнигоҳдории линияҳои гандуми аз ҷиҳати генетикӣ харитабандӣ шуда дар давраҳои хӯшабандӣ ва гулкунӣ оварда шудааст. Натиҷаҳои ба дастомада нишон медиҳанд, ки байни навъи стандартии маҳаллӣ ва аз ҷиҳати генетикӣ харитабандӣ шудаи коллексияи ҷаҳонии ИУР-и ба номи Н.И.Вавилов фарқияти ҷиддӣ ба назар намерасад ва онҳоро ҳамчун линияҳои ба хушкӣ тобовар тавсия додан мумкин аст.

**Калимаҳои калидӣ:** гандум, хӯшабандӣ, гулкунӣ, қобилияти обнигоҳдорӣ, устуворӣ.

Yu.T.KOBILOV, H.SHARIPOVA

## WATER RESPONSIBILITY OF LEAVES OF MAPPED WHEAT LINES FROM THE WORLD COLLECTION

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

The article the results of studying the water-holding capacity of leaves of mapped wheat lines in two phases of development - heading and flowering are presented. The data obtained show that no significant differences were found between the local standard cultivar and wheat lines from the world collection of VIR, and these wheat lines can be recommended as drought tolerant.

**Key words:** wheat, earing, flowering, water-holding capacity, resistance.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

УДК 634.11:631.52:663.813 (735.3)

С.Х.ДАВЛАТБЕКОВА

# ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ НЕКОТОРЫХ ПЛОДОВЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПАМИРА

***Хорогский государственный университет им. М.Назаршоева***

***Поступила в редакцию 25.11.2021 г.***

*В статье приведены результаты определения дневного и сезонного хода интенсивности транспирации некоторых древесных плодовых растений в условиях Западного Памира. Выявлено, что в экстремальных условиях на Памире существенными факторами внешней среды, влияющими на транспирацию, являются температурный режим и влажность воздуха. Интенсивность транспирации достигает в полуденные часы у яблони Сиверса 1824 мг/г·ч и 1645.8 и 1325 мг/г·ч у ореха грецкого и лоха восточного соответственно, что обеспечивает высокую их засухоустойчивость в аридных условиях Западного Памира.*

**Ключевые слова:** транспирация, вегетация, адаптация, засухоустойчивость.

Общеизвестно, что процессы водообмена у растений в экстремальных условиях среды (высокогорья, пустыни, высокие широты и т.д.) очень специфичны и проходят весьма напряжённо [1, 2]. Одним из наиболее важных процессов водообмена, протекающих в растениях, является транспирация. Транспирация - это процесс, при котором происходит испарение воды с поверхности листьев или других частей растения. Предохраняя листья от излишнего перегрева, процесс транспирации обеспечивает нормальное протекание газообмена и ряда других физиологических процессов, а также является главной силой, способствующей передвижению воды по растению, что зачастую имеет высокое адаптационно-приспособительное значение [3].

Активная жизнедеятельность растений возможна только при высокой оводнённости их тканей, поэтому водный режим является одним из важнейших звеньев в цепи процессов, которые играют существенную роль в жизни растений, и представляют собой одну из центральных проблем экологической физиологии растений.

Для определения суммарной потребности растений в воде применяют транспирационный коэффициент - количество воды в граммах, затраченное на образование единицы массы урожая. Транспирационный коэффициент зависит от вида растений, их возраста, сорта, подвоя, почвенных условий и т. д. [4].

***Адрес для корреспонденции:*** *Давлатбекова Сухайло Худоёрбековна. 736000, Республика Таджикистан, г. Хорог, пр. Ш.Шотемура, 28, Хорогский государственный университет им. М.Назаршоева. E-mail: davlatbekova-84@mail.ru*

В этой связи, при определении степени засухоустойчивости древесных растений в условиях Горного Бадахшана интересно было проследить за динамикой интенсивности транспирации, которая в условиях аридности климата является основным лимитирующим фактором роста, развития и продуктивности растений.

## Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись растения абрикоса (*Armeniaca vulgaris* Lam.), шелковицы (*Morus alba* L.), яблони Сиверса (*Malus sieversii* Roem.), лоха восточного (*Elaeagnus orientalis* L.) и ореха грецкого (*Juglans regia* L.), произрастающие на экспериментальном участке Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова НАН Таджикистана на высоте 2320 м над ур. м.

Для изучения способности растений регулировать отдачу воды нами была изучена динамика дневного и сезонного хода интенсивности транспирации в листьях исследуемых видов древесных растений. Определение интенсивности транспирации листьев проводилось весовым методом, предложенным Л.А.Ивановым и др. [5]. Для определения брали второй лист с верхушки главного побега, ориентированного на юг.

Дневной ход интенсивности транспирации проводили с 8 до 20 ч, с двухчасовым интервалом между измерениями. Определение вегетационного хода транспирации велось с мая по октябрь, ежемесячно, в дни с благоприятными метеорологическими условиями, начиная с появления первых листьев и до фазы массового созревания плодов (времени видимого затухания роста растений и заметного спада солнечной радиации).

## Обсуждение результатов

Из приведённых данных (табл.) видно, что у исследуемых растений интенсивность транспирации в течение вегетации, с мая по сентябрь, претерпевала значительные изменения. Весной потери воды растениями на транспирацию невелики, с наступлением лета транспирация постепенно возрастала, а осенью интенсивность транспирации вновь снижалась.

Таблица

Вегетационный ход интенсивности транспирации у исследуемых видов растений в условиях ПБИ, г/дм$^2$·ч

| Климатические показатели и виды растений | Месяц наблюдения | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | май | июнь | июль | август | сентябрь |
| Температура воздуха, °С | 15 | 20 | 25 | 18 | 16 |
| Относительная влажность воздуха, % | 16 | 22 | 35 | 20 | 18 |
| *Juglans regia* L. | 74 | 75 | 78 | 77.5 | 75 |
| *Armeniaca vulgaris* Lam. | 68.6 | 70 | 72.2 | 71 | 70 |
| *Morus alba* L. | 77.3 | 77.9 | 80 | 78 | 77 |
| *Malus sieversii* Roem. | 75.5 | 77.3 | 78.6 | 78 | 68 |
| *Elaeagnus orientalis* L. | 62.3 | 61.3 | 59.4 | 59 | 58.2 |

Максимальные значения интенсивности транспирации отмечались в весенне-летний период. Наблюдения показали, что у исследуемых растений процесс транспира-

ции начинал возрастать уже с середины мая и интенсивно протекал по август месяц, что совпадает с периодом формирования завязей, набуханием почек и до полного формирования урожая.

Определение дневного хода интенсивности транспирации показало, что в общих чертах у изученных нами древесных растений процессы сходны. В утренние часы отмечены низкие величины транспирации, а в полуденные часы наблюдается её возрастание (рис.).

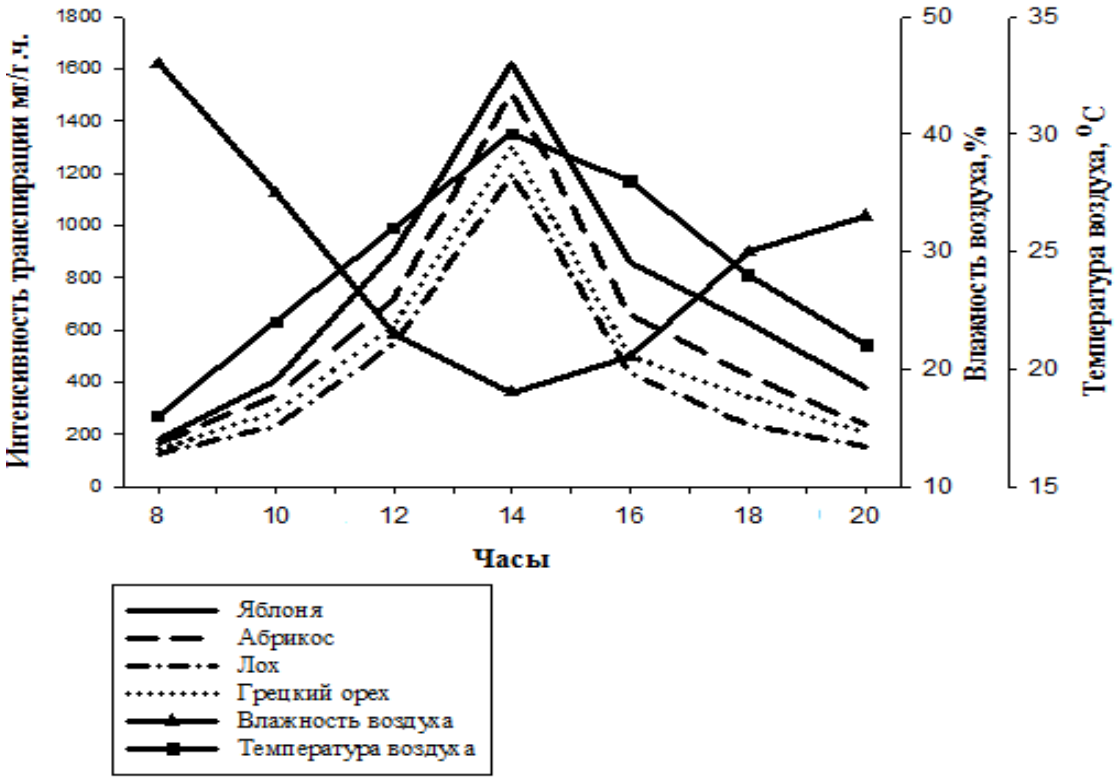



**Рис.** Дневной ход интенсивности транспирации листьев древесных растений, показателей влажности и температуры воздуха в условиях ПБС, мг/г·ч.

В результате определения интенсивности транспирации исследованных видов древесных растений получены одновершинные кривые с максимумом испарения с поверхности листа в полуденное время, от 13 до 14 ч. После полудня наблюдается спад интенсивности транспирации и к концу дня интенсивность испарения снижается, что ещё раз свидетельствует о том, что в наиболее жаркие летние дни растения нуждаются в дополнительных поливах. При этом самые высокие значения интенсивности транспирации отмечены у яблони Сиверса – 1824 мг/г·ч, а самые низкие у ореха грецкого и лоха восточного – 1645.8 и 1325 мг/г·ч соответственно.

На основании результатов исследования можно сделать вывод, что в экстремальных горных условиях Памира повышение уровня транспирации обеспечивает наилучшую приспособленность растений к засухе. Однако, в зависимости от видовой принадлежно-

сти растений, для каждого из них характерен свой ход протекания этого процесса, что зависит от адаптивных свойств конкретного вида растений. В связи с этим, при анализе засухоустойчивости растений в горных условиях Памира в системе устойчивости и адаптации растений, транспирацию следует рассматривать в комплексе с другими показателями.

При изучении хода транспирации у древесных растений в условиях ПБС наблюдается взаимосвязь с динамикой метеорологических факторов. У исследуемых растений интенсивность транспирации возрастает с повышением температуры и уменьшением влажности воздуха только в период с 9 до 15 ч, а затем наступает снижение транспирации. Отмечено также, что изменение интенсивности транспирации происходит параллельно с изменением температуры воздуха. Установлено, что ход интенсивности транспирации древесных растений в большей степени зависит от температуры воздуха, чем от относительной влажности воздуха.

Анализ результатов показывает, что у деревьев древесных растений, растущих на высоте 2100 м над ур. м. интенсивность транспирации в 1.5-2 раза ниже по сравнению с деревьями, произрастающими в условиях Памирского ботанического сада.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что устьичный аппарат листьев исследуемых растений регулирует гомеостаз воды при испарении, что обеспечивает высокую их засухоустойчивость в горных аридных условиях Горного Бадахшана.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Молотковский Ю.И. Биоэкологические особенности и водный режим растений лесных флороценотипов Таджикистана: Дисс…д. б. н. – Душанбе, 1984, 404 с.
2. Измайлова Э.О. Водный режим и расход воды растительностью степей терскей Ала-Тоо: Автореф. … к. б. н. – Бишкек, 2003, 25 с.
3. Ахматов К.А. Транспирация и температурный режим листьев древесно-кустарниковых пород в предгорьях Киргизского Ала-Тоо. – Тезисы докл. III-ого Уральского совещания по физиологии и экологии древесных растений. – Уфа, 1970, с. 147-148.
4. Ахматов М.К. Особенности водообмена древесных растений, интродуцированных в Чуйской долине: Дисс. … д. б. н. – Бишкек, 2019, 313 с.
5. Иванова Л.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Д. – Ботанический ж., 1950, т. 35, №2, с. 185-191.



С.Х.ДАВЛАТБЕКОВА


## ШИДДАТНОКИИ ТРАНСПИРАТСИЯИ БАЪЗЕ ДАРАХТОНИ МЕВАДИҲАНДА ДАР ШАРОИТИ ПОМИРИ ҒАРБӢ


***Донишгоҳи давлатии Хоруг ба номи М.Назаршоев***



Дар мақола натиҷаҳои муайян намудани раванди ҳамарӯза ва мавсимии шиддатнокии транспиратсияи баъзе растаниҳои мевадиҳанда дар шароити Помири Ғарби оварда шудааст. Муайян карда шуд, ки дар шароити экстремалии Помир омилҳои асосие, ки ба транспиратсия таъсир мерасонанд реҷаи ҳарорат ва намии ҳаво ба ҳисоб мераванд. Ши-

датнокии транспиратсия дар себи Сиверс дар соатҳои нисфирӯзӣ 1824 мг/г·соат ва дар чормағзу олестри шарқӣ мутаносибан 1645.8 ва 1325 мг/г·соатро ташкил дод, ки ба хушкӣ тобоварии баланди онҳоро дар шароити хушки Помири Ғарбӣ таъмин менамояд.

**Калимаҳои калидӣ:** транспиратсия, рушд, мутобиқшавӣ, ба хушкӣ тобоварӣ.

S.DAVLATBEKOVA

## THE INTENSITY OF TRANSPIRATION OF SOME FRUIT SPECIES IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN PAMIRS

***M.Nazarshoev Khorog State University***

In this article the results of determining the daily and seasonal course of the intensity of transpiration of some woody fruit plants in the conditions of the Western Pamirs are presented. It was revealed that in the extreme conditions of the Pamirs, the significant environmental factors affecting transpiration are the temperature regime and air humidity. The intensity of transpiration reaches 1824 mg/g·h for the Sievers apple tree in the midday hours, and 1645.8 and 1325 mg/g·h for the walnut and oriental oleaster, respectively, which ensures their high drought tolerance in the arid conditions of the Western Pamirs.

**Key words:** transpiration, vegetation, adaptation, drought resistance.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ**

УДК 581.132.2

Х.Н.ХАМИДОВ

# ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТА АССИМИЛЯТОВ У НЕКОТОРЫХ ГЕНОТИПОВ ХЛОПЧАТНИКА

***Таджикский национальный университет***

***Поступила в редакцию 20.03.2022 г.***

*В статье представлены результаты и их обсуждение по влиянию концентрации $CO_2$ на донорно-акцепторные отношения у хлопчатника. Показано, что доноры и акцепторы ассимилятов в биологических процессах фотосинтеза оказывают решающую роль на рост и развитие сортов и линий хлопчатника, различающихся по устойчивости и продуктивности.*

**Ключевые слова:** хлопчатник, интенсивность, фотосинтез, лист, сорт, продуктивность, донор, акцептор.

Одним из факторов эндогенной регуляции фотосинтеза у растений являются донорно–акцепторные отношения [1]. Доноры и акцепторы ассимилятов образуют в растении согласованную систему, в которой определяющая роль принадлежит процессам роста, обуславливающим активность аттрагирующих центров [2]. Пространственная организация физиологических процессов на уровне органа или целого растения осуществляется при участии внутриклеточного, межклеточного и флоэмного транспорта, что свидетельствует о взаимодействии донорно-акцепторных отношений с транспортом ассимилятов [2-5].

Согласно литературным данным, в июле, особенно в конце месяца, коробочки у хлопчатника становятся основными потребителями ассимилятов и их удаление в этот период оказывает существенное влияние как на фотосинтез, так и на темновое дыхание. Удаление коробочек у хлопчатника в июле привело к торможению фотосинтеза на 25% и к стимуляции темнового дыхания на 15%. В сентябре, когда начинается раскрытие коробочек и их аттрагирующая активность резко снижается, удаление плодоэлементов не оказывает существенного влияния ни на интенсивность фотосинтеза, ни на активность темнового дыхания [3, 4, 6-8]. Основным потребителем ассимилятов верхнего заканчивающего рост листа у растения хлопчатник является точка роста данного побега. В этой связи, важно было изучить влияние торможения экспорта ассимилятов из данного листа на параметры $CO_2$-газообмена у сортов и линий хлопчатника.

***Адрес для корреспонденции:*** *Хамидов Хайриддин Норович. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки 17, Таджикский национальный университет. E-mail: homidov-h@mail.ru*

## Объекты и методы исследования

Для решения поставленных задач в исследованиях использовались районированные сорта средневолокнистого хлопчатника (*G.hirsutum* L.) Хисор, Мехргон и перспективные линии Л-15 и Л-53 (из коллекции Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук). Подбор объектов не был случайным и основывался на их предшествующем изучении, при максимально контрастной продуктивности.

Эксперименты проводились в условиях как вегетационного, так и полевых опытов с соблюдением методических указаний по закладке полевых опытов и агротехнических правил по выращиванию культуры хлопчатника.

Скорость $CO_2$-газообмена измеряли, используя газоанализатор ГИАМ-15.

Измерения температуры листа проводили с помощью манганин-константановой термопары и градуированного микровольтметра Ф-116 по отношению к температуре камеры. С помощью динамического смесителя получали газовые смеси с содержанием $O_2$ от 1 до 21% и концентрацией $CO_2$ от 0 до 2500 ppm [9].

Измерения $CO_2$-газообмена проводились при насыщающей интенсивности света, которой в естественных условиях соответствует солнечная радиация, приходящаяся на период с 11 до 13 ч.

Исследование онтогенетической динамики параметров системы фотосинтетической ассимиляции $CO_2$ листьев сортов и линий хлопчатника исследовали на растениях, выращенных в полевых условиях от фазы 5-6 настоящих листочков до конца фазы созревания [6-8].

## Результаты исследований и их обсуждение

Торможение экспорта ассимилятов достигалось удалением точки роста в период массового плодообразования, когда усиливается транспорт фотоассимилятов из листа в плодовые органы.

Как видно из результатов, представленных в таблице, у изученных форм хлопчатника торможение интенсивности фотосинтеза происходит на второй день после удаления точки роста, особенно при 21%-ой концентрации $O_2$. Однако, на третий день после удаления точки роста восстанавливается ассимиляционная способность листьев. Вместе с тем, снижение интенсивности фотосинтеза приводит к усилению потока $CO_2$ из листа в атмосферу за счёт процесса дыхания. Доля эффекта Варбурга от фотосинтеза в атмосфере 1%-ой концентрации $O_2$ изменяется от 31.0% до 70.0% у листьев исследованных форм хлопчатника без точек роста. На третьи сутки после удаления точек роста доля эффекта Варбурга различается незначительно и даже у некоторых сортов и линий не отличается от контроля. Следовательно, удаление точки роста приводит к торможению фотосинтеза и увеличению доли эффекта Варбурга. Эта особенность фотосинтетического аппарата связана с переориентацией потока фотоассимилятов из листа в другие аттрагирирующие органы. Можно предположить, что на уровне фотосинтетического аппарата происходит

перераспределение ассимилятов на альтернативный путь, обеспечивающий рост и развитие аттрагирующих органов.

Таблица

Влияние удаления точки роста главного стебля на интенсивность фотосинтеза верхнего завершающего рост листа хлопчатника

| Варианты | Фотосинтез, мг $CO^2/дм^2 \cdot ч$ | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Хисор | | | Мехргон | | | Л-15 | | | Л-53 | | |
| | 1% $O_2$ | 21% $O_2$ | %, эффект Варбурга | 1% $O_2$ | 21% $O_2$ | %, эффект Варбурга | 1% $O_2$ | 21% $O_2$ | %, эффект Варбурга | 1% $O_2$ | 21%$O_2$ | %, эффект Варбурга |
| а. в день обработки | | | | | | | | | | | | |
| 1. Контроль | 43.2 | 29.0 | 32.8 | 44.6 | 30.0 | 32.7 | 37.3 | 25.2 | 32.4 | 46.6 | 31.0 | 33.4 |
| 2. Опыт | 34.8 | 19.6 | 43.6 | 32.4 | 18.3 | 43.5 | 22.6 | 12.0 | 42.0 | 35.0 | 20.2 | 42.3 |
| б. 2-ой день | | | | | | | | | | | | |
| 1. Контроль | 42.6 | 28.2 | 33.8 | 44.0 | 29.2 | 33.6 | 35.6 | 24.6 | 31.0 | 46.3 | 32.0 | 31.0 |
| 2. Опыт | 35.0 | 10.3 | 70.5 | 33.6 | 11.2 | 66.6 | 10.8 | 6.0 | 26.0 | 32.6 | 13.4 | 59.0 |
| в. 3-ий день | | | | | | | | | | | | |
| 1. Контроль | 42.3 | 28.6 | 32.4 | 44.4 | 30.5 | 31.3 | 38.2 | 26.0 | 28.1 | 45.8 | 31.6 | 31.0 |
| 2. Опыт | 44.6 | 29.0 | 34.9 | 43.5 | 30.1 | 30.8 | 10.6 | 8.3 | 21.6 | 44.8 | 32.0 | 29.0 |

Представлялось важным изучить влияние удаления плодоэлементов на интенсивность фотосинтеза у листа находящегося рядом с коробочкой у сортов и линий хлопчатника.

Как видно из приведённых на рисунке данных, удаление плодоэлементов привело к снижению интенсивности фотосинтеза прилежащего листа. Эти данные идентичны результатам, полученным при удалении точки роста. Следовательно, в обоих случаях происходит торможение экспорта ассимилятов и накопление их в листе, что приводит к снижению интенсивности фотосинтеза. Как правило, торможение оттока ассимилятов из листа при удалении точки роста приводит к накоплению в хлоропластах крахмала и к снижению образования основного транспортного продукта – сахарозы. Полученные результаты позволяют заключить, что в донорно-акцепторных отношениях между источником и потребителем ассимилятов у хлопчатника существует система прямой и обратной связи, которая выражается не только в зависимости фотосинтетической деятельности листа от аттрагирующей активности потребителей, но и оказывает влияние на активность аттрагирующих центров. Следовательно, можно заключить, что функциональное состояние листа – источника ассимилятов в значительной степени определяется характером донорно-акцепторных взаимоотношений между производством и потреблением ассимилятов. Изменение донорного-акцепторных взаимоотношений может определяться рядом параметров: фаза развития растения, вид растения, мера того или иного воздействия [4, 7, 10].

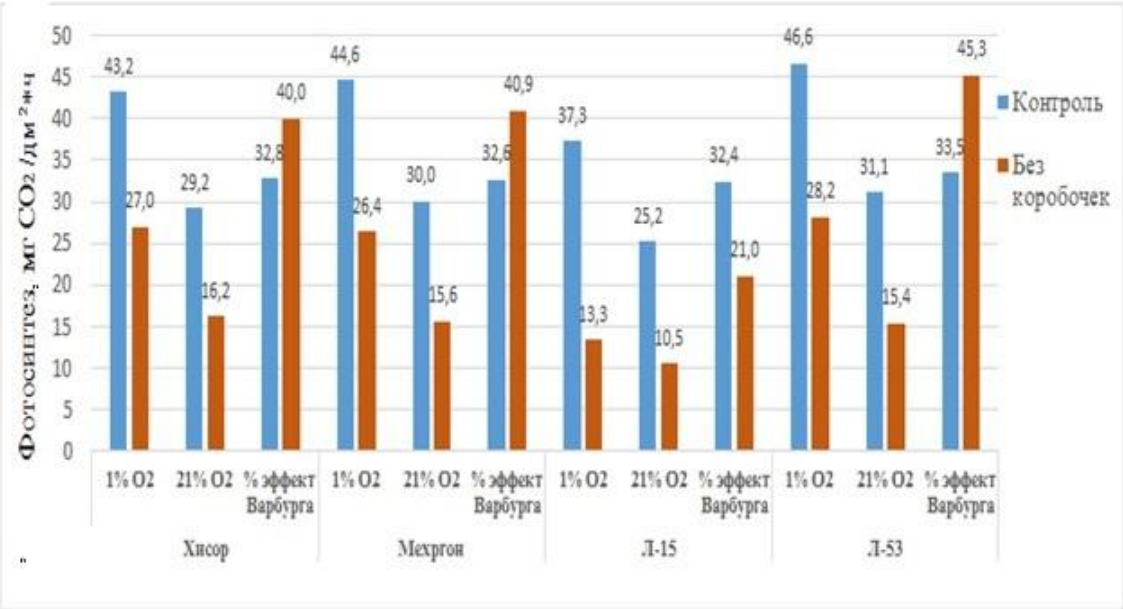



**Рис.** Влияние удаления коробочек на интенсивность фотосинтеза прилежащего листа хлопчатника.

Вместе с тем, подавление транспорта ассимилятов, достигаемое удалением аттрагирующих центров (точки роста и коробочки), способно к более чёткому проявлению сортовых различий в деятельности фотосинтетического аппарата.

Для сортов хлопчатника Хисор, Мехргон и линии Л-53 характерно более плавное снижение интенсивности фотосинтеза на второй день после удаления точки роста, по сравнению с линией Л-15. У Л-15 снижение интенсивности фотосинтеза происходит почти в 2 раза. Вместе с тем, следует отметить, что на третий день после удаления точки роста интенсивность фотосинтеза листьев у сортов Хисор, Мехргон и Л-53 быстрее восстанавливается и составляет 29-32 мг $CO_2$/дм$^2$·ч. Что же касается линии Л-15, то у неё идёт медленное восстановление ассимиляционной способности листьев, которое составляет 8.3 мг $CO_2$/дм$^2$·ч. Аналогичное снижение интенсивности фотосинтеза у сортов и линий хлопчатника наблюдается при удалении коробочек, находящихся в пазухе опытного листа.

Можно заключить, что повышение адаптационных механизмов фотосинтетического аппарата у сортов Хисор, Мехргон и линии Л-53, в большей степени, связано с интенсивным уровнем переориентации потока фотоассимилятов в другие аттрагируюшие органы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мокроносов А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза. – М.: Наука, 1981, 195 с.
2. Якубова М.М., Юлдашев Х., Хамидов Х.Н. Влияние акцептирующих центров на параметры фотосинтетической ассмиляции $CO_2$ у сортов и линий хлопчатника. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2014, с. 66-72.

3. Юлдашев Х.Ю., Якубова М.М., Хамидов Х.Н., Гиясов Т.Д. Особенности фотосинтетического аппарата на уровне естественных донорно-акцепторных отношений у хлопчатника. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. наук, 2011, №3, с. 26-32.
4. Якубова М.М. Физиолого-биохимические и молекулярно-генетические аспекты продукционного процесса хлопчатника. – Душанбе: Дониш, 2013, 284 с.
5. Чемикосова С.В. Исследование роли транспорта ассимилятов в регуляции фотосинтеза и продуктивности пшеницы в генеративный период: Автореф. дис … к. б. н. – Казань, 1988, 24 с.
6. Чиков В.И. Фотосинтез и транспорт ассимилятов. – М.: Наука, 1987, 192 с.
7. Чиков В.И., Булка М.Е., Яргунов В.Г. Влияние удаления плодоэлементов на фотосинтетический метаболизм $CO_2$ в листьях хлопчатника. – Физиология растений, 1985, т.32, №6, с.1055-1063.
8. Хамидов Х.Н. Адаптационные особенности функционирования фотосинтетического аппарата у различных генотипов хлопчатника: Дис…к. б. н. – Душанбе, 2012, 100 с.
9. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова М.И. и др. – Методы биохимического исследования растений. – М.: Изд-во Москва, 1972, 456 с.
10. Якубова М.М. Адаптационные механизмы функционирования живых систем. – Душанбе: Дониш, 2022, 135 с.

Х.Н.ҲОМИДОВ

## ХУСУСИЯТҲОИ НАҚЛИ АССИМИЛАТҲО ДАР БАЪЗЕ ГЕНОТИПҲОИ ПАХТА

***Донишгоҳи миллии Тоҷикистон***

Дар мақола натиҷаҳо ва муҳокимаи онҳо оид ба таъсири консентратсияи $CO_2$ ба хусусиятҳои донору аксепторӣ дар растании пахта оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки донорҳо ва аксепторҳои ассимилатҳо дар раванди фотосинтез ҳангоми нашъунамо ва инкишофи навъҳо ва навхатҳои пахта, ки аз ҷиҳати муқовимат ва ҳосилнокӣ фарқ мекунанд, нақши ҳалкунандаро мебозанд.

**Калимаҳои калидӣ:** пахта, шиддатнокӣ, фотосинтез, барг, навъ, ҳосилнокӣ, донор, аксептор.

H.N.KHAMIDOV

## FEATURES OF ASSIMILANT TRANSPORT IN SOME COTTON GENOTYPES

***Tajik National University***

The papers present the results and their discussion on the effect of $CO_2$ concentration on donor-acceptor relations in cotton. It is shown that donors and acceptors of assimilate in the biological processes of photosynthesis play a decisive role in the growth and development of cotton varieties and lines that differ in resistance and productivity.

**Key words:** cotton, intensity, photosynthesis, leaf, variety, productivity, donor, acceptor.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**БИОХИМИЯ**

УДК 581.19

М.БУЛБУЛНАЗАР, Т.Дж.ГИЯСОВ*, К.К.МИРЗОРАХИМОВ*

# КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ХЛОПЧАТНИКА

***Технологический университет Таджикистана,***
****Таджикский национальный университет***
***Поступила в редакцию 12.02.2022 г.***

*В статье приведены результаты исследования качественного состава фенольных соединений в различных органах некоторых сортов хлопчатника. Органолептическими и качественными реакциями показано наличие флавонов, флавононов, флавонолов, халконов и других групп фенольных соединений в различных органах хлопчатника. Результаты качественных реакций подтверждены УФ-спектрами и доказано наличие полосы поглощения в диапазоне от 190 до 899 нм. Установлено, что компонентный состав извлечений зависит от экстрагента и генотипа растений.*

**Ключевые слова:** фенольные соединения, хлопчатник, экстракт, УФ-спектр, флавонолы, флавоны, дубильные вещества, флаваноиды, катехины.

Анализ литературных источников показывает, что количественное содержание фенольных соединений хлопчатника, их качественный состав и распределение по различным органам растения, практически не исследовано. В связи с этим, изучение качественного состава фенольных соединений, и их количественное содержание, распределение в различных органах, а также накопление в зависимости от онтогенетической фазы развития растения является весьма актуальным, так как позволит выявить метаболические механизмы биосинтеза фенольных соединений с целью решения ряда практических аспектов, связанных с технологией их производства.

## Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили 5 сортов средневолокнистого хлопчатника (*G.hirsutum*): Хисор, Мехргон, Фаровон, Шарора и Дусти. Растения выращивали на опытном участке кафедры биохимии биологического факультета Таджикского национального университета при одинаковых условиях в течение трёх полевых сезонов (2016, 2017 и 2018 гг.). Фенольные соединения выделяли из корней, стеблей, боковых ветвей и коробочек всех исследованных сортов хлопчатника. Выделение фенольных веществ из различ-

***Адрес для корреспонденции:*** *Мехринигори Булбулназар. 734061, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Н.Карабаева, 63/3, Технологический университет Таджикистана. E-mail:mehrinigor.63@mail.ru*

ных органов растения проводилось методом экстракции. В качестве экстрагента использовали дистиллированную воду и водно-спиртовые растворы разной концентрации (40 и 70%). Установлен оптимальный вариант экстракции фенольных соединений хлопчатника и получен соответствующий патент [1]. Присутствие фенольных соединений и их компонентный состав в водных и спиртовых экстрактах хлопчатника определяли с использованием нескольких качественных реакций: цианидиновая проба, взаимодействие с щелочами, реакция с ионами алюминия, реакция с хлоридом окисного железа и реакция Н.Н.Запрометова (взаимодействие с ванилином в кислой среде), а также спектрофотометрическим методом [2-4].

## Результаты исследования

Результаты качественных реакций показали, что фенольные соединения содержатся в корнях, стеблях, а также в меньшем количестве в боковых ветвях и коробочках хлопчатника. В то же время, у разных сортов хлопчатника обнаружены фенольные соединения, относящиеся к различным классам. Проведение органолептических и качественных реакций экстрактов, полученных из различных органов исследуемых растений, показало, что экстракты из коробочек всех форм растения хлопчатника имеют тёмно-жёлтый цвет. Согласно литературным источникам [5-7], такая окраска свидетельтсвует о возможном присутствии в экстракте флавонов, флавононов и флавонолов, а также халконов. При добавлении к экстракту раствора серной кислоты появлялась жёлтая окраска, которая не исчезала и не менялась при нагревании. Этот показатель указывает на то, что в экстракте содержатся флавонолы.

Положительная специфическая реакция с железоаммонийными квасцами и хлоридом железа указывает на присутствие в экстрактах из коробочек всех исследованных форм растений конденсированных и гидролизующихся дубильных веществ [8, 9].

Тёмно-жёлтый цвет был характерен для экстрактов, полученных из листьев всех изученных сортов хлопчатника. Следовательно, можно предполагать наличие в листьях хлопчатника флавонов, флавононов и флавонолов, а также халконов. При добавлении к экстракту раствора аммиака или гидроксида натрия цвет раствора становился ярко-жёлтым, что подтверждает наличие в экстрактах указанных фенольных соединений. Положительная реакция М.Н.Запрометова позволяет судить о наличии флавонолов. Присутствие в экстракте конденсированных и гидролизующихся дубильных веществ устанавливалось реакцией с железоаммонийными квасцами и хлоридом железа.

Таким образом, на основании проведённых качественных реакций, специфичных для тех или иных групп фенольных соединений, можно утверждать, что фенолы содержатся во всех органах растений хлопчатника.

Результаты качественных реакций были подтверждены УФ-спектрами полученных экстрактов. Как видно из рис. 1, на котором представлен спектр экстракта из листьев хлопчатника сорта Хисор, в УФ-спектре присутствуют полосы поглощения при 190, 220-250, 375, 430, 480, 610 нм. Наличие полосы поглощения при 190 и 220 нм указывает на

присутствие дубильных веществ, а полосы поглощения при 220 и 375 нм указывают на присутствие флавонолов. Что касается наличия интенсивной полосы поглощения при 430 нм, согласно литературным данным это указывает на наличие халконов. УФ-спектры водных экстрактов из листьев хлопчатника других исследованных сортов, в основном, идентичны.

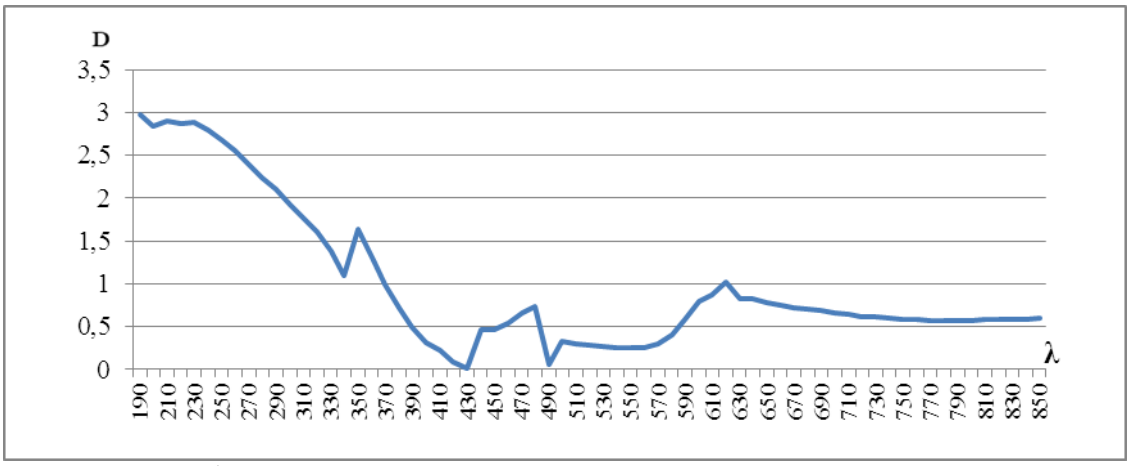



**Рис. 1.** УФ-спектр водного экстракта листьев хлопчатника сорта Хисор.

Качественный анализ экстрактов, полученных из стеблей всех исследованных форм растений показал наличие флавоноидов, халконов, катехинов, дубильных веществ, а также фенолокислоты (рис. 2).

Как видно из рис. 2, в спектре имеется полоса поглощения при 200 нм (дубильные вещества), полоса поглощения при 220 нм (фенолокислоты и флавонолы), полоса поглощения средней интенсивности при 340 нм (флавонолы) и интенсивная полоса поглощения при 420 нм, которую можно отнести к халконам. Приведённые результаты показывают, что в стеблях хлопчатника отсутствуют такие классы фенольных соединений, как ауроны, флавоны и флавононы.

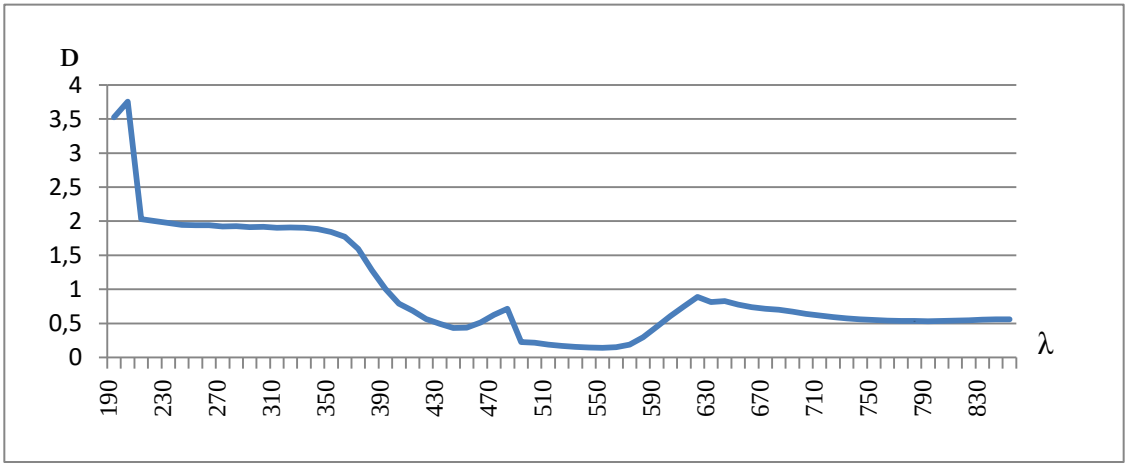



**Рис. 2.** УФ-спектр водного экстракта из стеблей хлопчатника сорта Хисор.

Исследования экстракта, полученного из корней хлопчатника сорта Хисор (рис. 3) указывают на наличие полос поглощения при 190, плечо при 280-310 нм (флавоны), интенсивная полоса при 420 нм (халконы), полосы поглощения при 690 и 899 нм. Полосы поглощения, имеющиеся в спектре, также указывают на наличие флавонолов (320 нм) и возможно антрацен производных (650 нм). Полосы поглощения, характерные для дубильных веществ и фенолокислот отсутствуют. Эти данные свидетельствуют о том, что в экстракте корней хлопчатника указанных фенольных соединений нет. Такая специфика компонентного состава фенолов корневой системы хлопчатника, подтверждается также результатами качественных реакций. Экстракты корней хлопчатника сорта Хисор с раствором хлорида алюминия и щелочами образовали жёлтую окраску, проба с хлоридом железа и железоаммонийными квасцами не показала наличия дубильных веществ и фенолокислот.

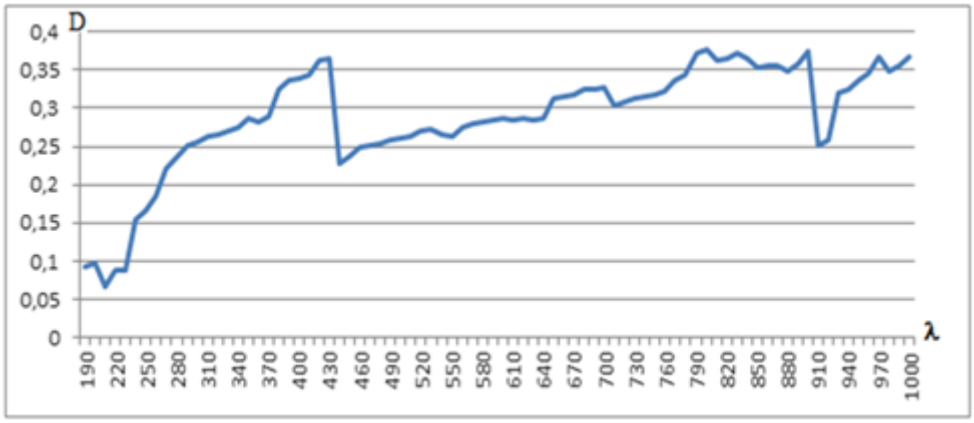



**Рис. 3.** УФ-спектр водного экстракта из корней хлопчатника сорта Хисор.

Кроме водных экстрактов нами были изучены экстракты из листьев, стеблей и корней исследуемых сортов хлопчатника, полученных при экстракции 40% и 70% водно-спиртовым раствором и 96% этиловым спиртом. Сравнение результатов качественного анализа и УФ-спектров водных и спиртовых экстрактов показало, что в зависимости от экстрагента компонентный состав извлечений различается. Результаты спектрофотометрического исследования экстракта из корней хлопчатника сорта Хисор, полученные экстракцией 40% спиртовым раствором, показаны на рис. 4.

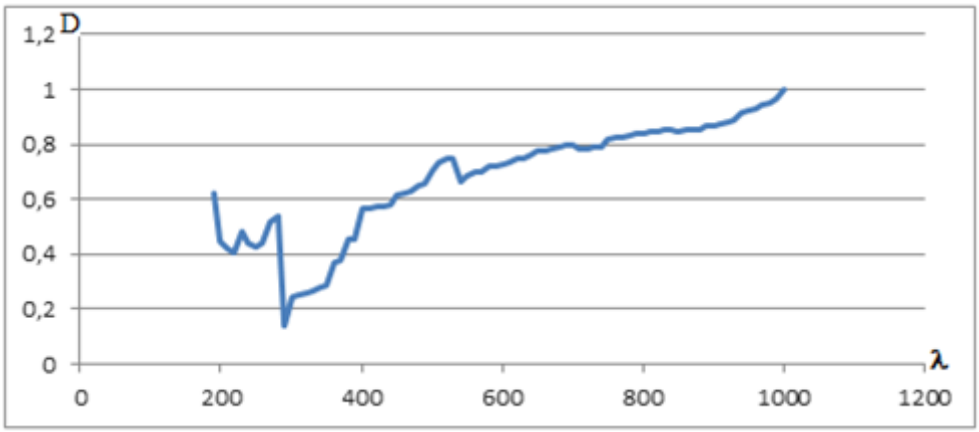



**Рис. 4.** УФ-спектр 40% водного спиртового экстракта корней хлопчатника сорта Хисор.

Как видно из рис. 4, приведённый спектр имеет полосы поглощения при длине волны 200, 250 нм, что указывает на наличие дубильных веществ. Судя по спектру, 40% спиртовым раствором извлекаются, в основном, дубильные вещества и небольшое количество халконов (слабая полоса поглощения при 460 нм), но не флавонолы, флавоны и другие группы фенольных соединений.

УФ-спектр экстракта, полученного из корней хлопчатника экстрагированием 70% водно-спиртовым раствором (рис. 5) показал, что в этом спектре имеются полосы поглощения при 190, 220, 230, 420, 560 нм средней интенсивности, которые согласно литературным данным, относятся к дубильным веществам и халконам. Самой интенсивной является полоса поглощения при 620 нм. Эту полосу поглощения можно отнести к антраценпроизводным. Полосы поглощения, соответствующие флавонолам и флавонам в данном спектре отсутствуют.

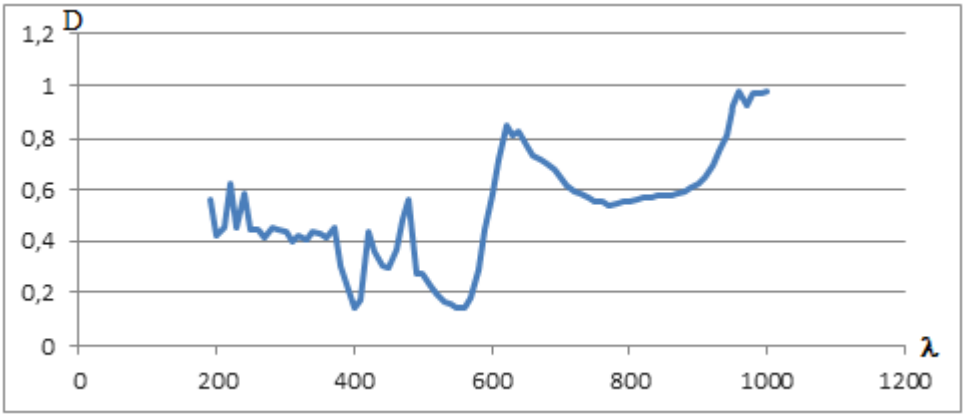



**Рис. 5.** УФ-спектр 70% водно-спиртового экстракта из корней хлопчатника сорта Хисор.

В УФ-спектре, полученном экстракцией 96% этиловым спиртом из корней хлопчатника сорта Хисор, наблюдается только полоса поглощения очень слабой интенсивности при 430 нм (рис. 6). Такая же картина была характерна для экстрактов 96% этиловым спиртом из корней всех исследованных нами сортов хлопчатника. На основании этих

спектров можно сделать вывод, что фенольные соединения, содержащиеся в составе растений хлопчатника, данным экстрагентом практически не извлекаются.

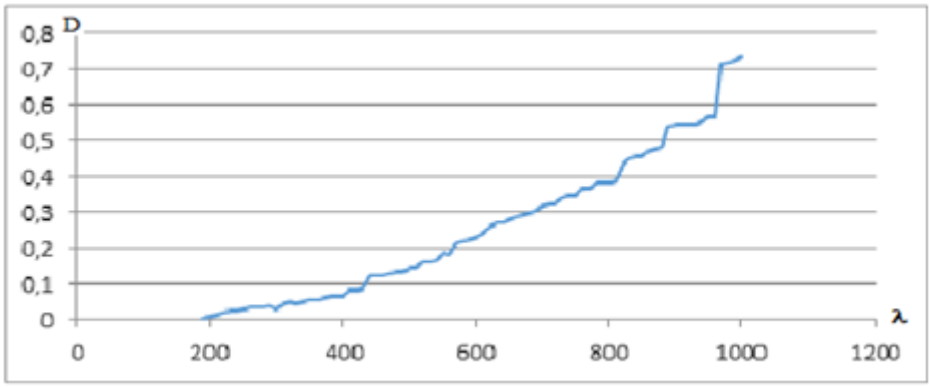



**Рис. 6.** УФ-спектр 96% спиртового экстракта из корней хлопчатника сорта Хисор.

Таким образом, нами с помощью специфических качественных реакций и данных УФ-спектров установлен качественный состав фенольных соединений, содержащихся в различных вегетативных органах (листьях, стеблях и корнях) пяти сортов хлопчатника: Хисор, Фаровон, Мехргон, Дусти и Шарора. Выявлено, что компонентный состав фенольных веществ, экстрагируемых из растения водой и спиртовыми растворами имеет некоторое различие. Следовательно, для полной оценки качественного состава фенольных соединений в растениях хлопчатника, целесообразно использовать различные варианты их экстракции.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Мехринигори Б., Гиясов Т.Дж., Мирзорахимов К.К. Способ получения красителя из растительного сырья. – Патент РТ №957 от 29.11.2018 г.
2. Николаев А.Я. Биологическая химия: учебник. – М.: Мед. информ. агенство, 2004, 566 с.
3. Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А., Музычкина Р.А., Толстиков Г.А. Природные флавоноиды. – Новосибирск: Тео, 2007, 232 с.
4. Запрометов М.Н. Фенольные соединения. Распространение, метаболизм и функции в растениях. – М.: Наука, 1993, 272 с.
5. Рябинина Е.И., Зотова Е.Е., Пономарева Н.И. Сравнительное исследование мелиссы лекарственной и шалфея лекарственного на содержание полифенолов. – Вестник ВГУ, 2009, №2, с.18-23.
6. Кузнецова С.А., Левандский В.А., Кузнецов Т.В., Щипко М.Л., Рязанова Т.В., Ковальчук Н.М. Получение дубильных веществ, красителей, энтеросорбентов из луба берёзовой коры. – Химия в интересах устойчивого развития, 2005, вып. 13, с. 401-409.
7. Ожигова М.Г., Богма М.В., Теслов Л.С. Количественное определение суммарного содержания флавоноидов в листьях *Urtica dioica* (*Upticaceae*) спектрофотометрическим методом. – Растительные ресурсы, 2006, т. 42, вып. 2, с. 126-130.
8. Хаитбаев А.Х. Синтез производных госсипола с гетероциклическими аминами. – Химия растительного сырья, 2014, №1, с. 105-108.

9. Сажина Н.Н., Мисин В.М. Измерение суммарного содержания фенольных соединений в различных частях лекарственных растений. – Химия растительного сырья, 2011, №3, с. 149-152.

М.БУЛБУЛНАЗАР, Т.Ҷ.ҒИЁСОВ*, Қ.К.МИРЗОРАҲИМОВ*

## ВОҲИДҲОИ ТАРКИБИИ ПАЙВАСТАҲОИ ФЕНОЛИИ РАСТАНИИ ПАХТА

***Донишгоҳи технологии Тоҷикистон,***
****Донишгоҳи миллии Тоҷикистон***

Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши таркиби сифатии пайвастагиҳои фенолӣ дар узвҳои гуногуни якчанд навъҳои пахта оварда шудааст. Реаксияҳои органолептикӣ ва сифатӣ дар узвҳои гуногуни пахта мавҷуд будани флавонҳо, флавононҳо, флавонолҳо, халконҳо ва дигар гуруҳҳои пайвастагиҳои фенолиро собит намуданд. Натиҷаҳои реаксияҳои сифатӣ бо спектрҳои ултрабунафш тасдиқ карда шуданд ва мавҷудияти дарозии мавҷ аз 190 то 899 нм исбот гардид. Муайян карда шуд, ки таркиби экстрактҳо аз экстрагент ва генотипи растанӣ вобаста аст.

**Калимаҳои калидӣ:** пайватаҳои фенолӣ, пахта, экстракт, спектри УБ, флавонолҳо, флавонҳо, пайвастаҳои даббоғӣ, флавоноидҳо, катехинҳо.

M.BULBULNAZAR, T.J.GYASOV*, K.K.MIRZORAHIMOV*

## COMPOSITION UNITS OF COTTON PLANTS

***Technology university of Tajikistan,***
****Tajik National University***

In this article the results of a study of the qualitative composition of phenolic compounds in various organs of several varieties of cotton are presented. Organoleptic and qualitative reactions showed the presence of flavones, flavonones, flavonols, chalcones and other groups of phenolic compounds in various organs of cotton. The results of qualitative reactions were confirmed by UV spectra and the presence of an absorption band from 190 to 899 nm was proved. It was found that the component composition of the extracts depends on the extractant and plant genotype.

**Key words:** phenolic compounds, cotton, extract, UV spectrum, flavonols, flavons, tobacco compounds, flavonoids, catechins.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**БИОХИМИЯ**

УДК 612.115

Н.Н.АЗИЗОВА, Ш.Н.ШАМСУДИНОВ*

# СИСТЕМА СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ ПРИ ЗАРАЖЕНИИ КОРОНАВИРУСОМ (SARS-COV-2)

***Государственный педогогисеский университет им. С.Айни,***
****ГУ "Институт гастроэнтерологии" Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан***
***Поступила в редакцию 20.11.2021 г.***

*В статье приведены результаты изучения системы свёртывания крови при заражении коронавирусом SARS-CoV-2. Установлено, что у больных с инфекцией общее время свёртывания крови снижено вдвое по сравнению с нормой, протромбиновое время, МНО, АКТВ и количество фибриногена значительно превышает норму, что увеличивает риск тромбоза.*

**Ключевые слова:** система свертывания крови, протромбиновое время, пневмония, коронавирус, фибриноген, пандемия.

Коронавирусы (Coronaviridae) представляют собой большую группу KRN-вирусов, которые могут заражать людей и некоторых животных. У людей коронавирус может вызывать ряд заболеваний, от лёгкого до тяжёлого воспаления дыхательных путей. В настоящее время известно о наличии в популяции четырёх типов коронавируса (HCoV-229E, -OC43, -NL63 и -HKU1), которые присутствуют в течение всего года в структуре острых вирусных воспалений дыхательных путей, как правило, это поражение верхних дыхательных путей со среднетяжёлым течением.

По результатам серологического и филогенетического анализа коронавирусы делятся на 3 поколения: альфа-коронавирусы, бета-коронавирусы, гамма-коронавирусы. Млекопитающие являются естественными хозяевами большинства известных коронавирусных инфекций. В настоящее время известно 39 видов коронавируса, каждому из которых соответствуют десятки и сотни марок. Кроме того, кандидатами на коронавирус являются 10 типов вирусов, находящихся в настоящее время на этапе тестирования. Коронные вирусы передаются человеку от животных. До 2002 г. коронавирус считался возбудителем лёгкого заболевания верхних дыхательных путей с низким уровнем смертности. В конце 2002 г. коронавирус SARS-CoV (возбудитель атипичной пневмонии) у людей вызывал развитие тяжёлого респираторного синдрома. Этот вирус принадлежит к бета-вирусам. Всего за время эпидемии в 37 странах мира

***Адрес для корреспонденции:*** *Азизова Нигора Насруллоевна. Республика Таджикистан, г. Душанбе, Институт гастроэнтерологии МЗиСЗН РТ. E-mail: gastrotj@yandex.ru*

зарегистрировано более 8 тыс. заболевших, из них 774 умерло. С 2004 г. не было зарегистрировано ни одного нового случая атипичной пневмонии, вызванной SARS-CoV. В 2012 г. мир заразился новым вирусом MERS-CoV (БВРС-КоВ). Основным естественным источником коронавируса MERS-CoV были одногорбые верблюды. С 2012 г. по 31 января 2020 г. зарегистрировано 2519 случаев коронавирусной инфекции, вызванной БВРС-КоВ, из них 866 человек скончались. Все случаи заболевания географически относятся к Аравийскому полуострову. В настоящее время MERS-CoV продолжает циркулировать и вызывать новые случаи заболевания. Наконец, известно четыре типа коронавируса человека; два из них - HCoV-229E и HCoVOC43, которые до сих пор известны как вызывающие атипичное воспаление, и два - HCoV-NL63 и HCoV-HKU1, обнаруженные в 2004-2005 гг. Все эти четыре вируса вызывают лёгкое воспаление, хотя на коронавирусы приходится от 15 до 30% всех простудных заболеваний в мире.

Первая вспышка нового коронавируса произошла в декабре 2019 г. в КНР, провинция Хубэй, г. Ухань. 11 февраля 2020 г. Международная организация по классификации вирусов официально назвала этот инфекционный агент SARS-CoV2, а Всемирная организация здравоохранения официально назвала это инфекционное заболевание Covid-19 (коронавирусная болезнь 2019).

Вирус представляет собой одноцепочечную СРНК и принадлежит к семейству *beta-cov*. Вирус относится ко второй группе по патогенности, как и другие представители этого семейства (SARS-CoV и MERS-CoV).

Под электронным микроскопом вирусные частицы имеют форму шара с игольчатыми выступами, вокруг которых они образуют дополнительную оболочку, напоминающую корону солнца. Выступ представляет собой игольчатую молекулу белка S, необходимого для проникновения вируса в клетку. Некоторые вирусы имеют дополнительный слой под короной, размер которого меньше размера S-белков. Этот небольшой белок называется гемагглютенин-эстераза-димер (HE).

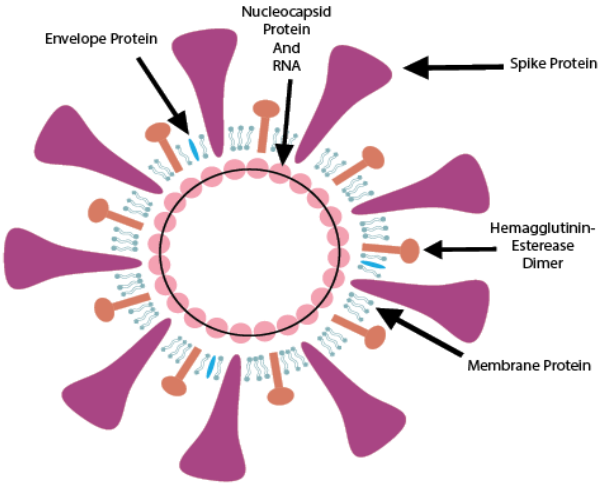



**Рис. 1.** Морфологическая структура коронавируса.

HE также необходим для взаимодействия вируса с клеткой, и помимо коронавирусов, он наблюдается у торовирусов и некоторых вирусов гриппа. Белки S и HE расположены в жировой оболочке, в которой содержится также большое количество белка M, удерживающего и регенерирующего мембрану и небольшое количество белка E. Под мембраной с белками находится геном вируса - нить молекулы РНК, расположенная в белке N, который удерживает РНК вируса в туго закрученной спирали. Белковая оболочка вируса находится в непосредственном контакте с нуклеиновыми кислотами и называется капсидом.

Коронавирусы относятся к РНК-содержащим вирусам, а их геном состоит из одноцепочечной (+)РНК. Коронавирусы относятся к мембранным вирусам, у которых, кроме нуклеиновой кислоты и присоединённого к ней защитного структурного белка, имеется ещё и мембранная оболочка. К мембранным вирусам относится также, например, вирус герпеса, у которого генетический материал хранится в ДНК.

Вирусы проникают в клетку через мембрану. На поверхности клетки находится множество белков, в том числе ферменты протеазы, способные расщеплять другие белковые молекулы. Вирус сначала связывается с белком на поверхности клетки, второй белок TMPRS2 связывается с белком S на поверхности вируса, а затем происходит связывание мембраны вируса и клетки. Клетка оборачивает вирус своей мембраной, образовавшийся мембранный пузырёк оказывается в цитоплазме клетки.

Разные вирусы используют для проникновения в клетку разные мембранные белки. Например, вирус атипичной пневмонии SARS-CoV и относительно безвредный HCoV-NL63 связываются с ангиотензинпревращающим ферментом, который помогает регулировать артериальное давление, участвует в регуляции иммунитета и ряда других процессов.

Целью данного исследования было изучение системы свертывания крови у пациентов с инфекцией SARS-CoV-2.

## Материалы и методы исследования

Исследования проводились в НИИ гастроэнтерологии и инфекционных болезней. Было исследовано более 300 больных и 50 здоровых людей. Больные были разделены на 3 группы в зависимости от тяжести заболевания: 1 – лёгкая форма, 2 - среднетяжёлая, 3 - тяжёлая. Диагноз устанавливали на основании вирусологических, компьютерно-томографических исследований и исследований периферической крови. Свёртывающую систему крови оценивали по общему времени свёртывания крови по методу Ли-Уайда, включая тромбиновое время, международное нормализованное отношение (МНО), содержание фибриногена, время пересчёта, активаторы протромбинового времени (АКТВ) и Д-димер.

На рис. 2 приведены результаты определения общего времени свёртывания крови по методу Ли-Уайда. По результатам общее время свёртывания крови у здоровых людей составляет 6.0±0.50 мин., у больных с лёгкой формой заболевания – 4.0±0.30, у больных

средней тяжести – 3.5±0.30, а у тяжёлях больных - 3.0±0.10 мин.,что на 50% выше, чем у здоровых людей., то есть у пациентов с SARS-CoV-2 значительно сократилось общее время свёртывания крови.

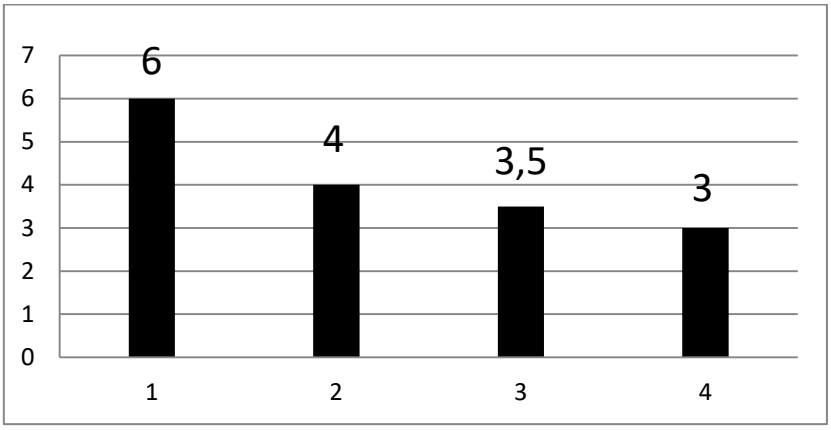



**Рис. 2.** Время свёртывания крови по методу Ли-Уайда.
Обозначения: 1 – здоровые люди, 2 – больные с лёгкой формой заболевания, 3 – среднетяжёлые больные, 4 – тяжёлые больные.

На рис. 3 приведены результаты определения протромбинового времени. Этот показатель у здоровых людей составил 13±1.3 сек., у больных с лёгкой формой заболевания – 10±1 сек., у больных средней тяжести – 8.0±0.9 сек., у тяжелобольных – 6.0±0.75 сек., у больных пациентов этот показатель ниже на 23-44%, чем у здоровых. Хорошо известно, что протромбин является одним из основных белков плазмы крови, определяющим свёртываемость крови. При гидролитическом распаде протромбина образуется активный фермент коагуляции тромбина крови.

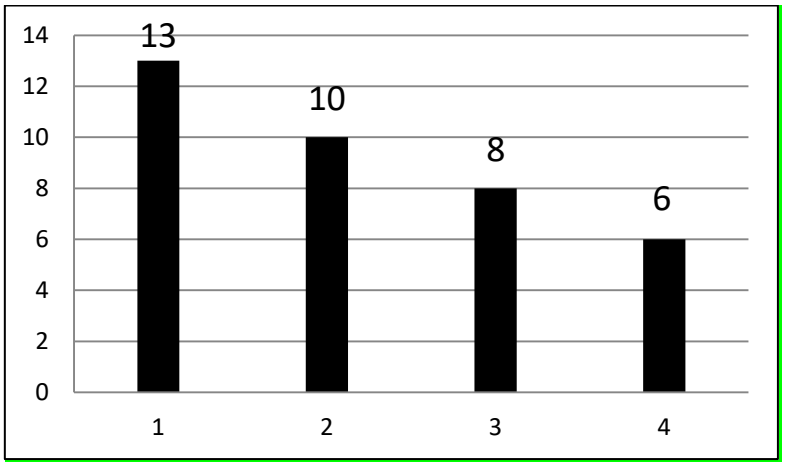



**Рис. 3.** Протромбиновое время.
Обозначения: 1 – здоровые люди, 2 – больные с лёгкой формой заболевания, 3 – среднетяжёлые больные, 4 – тяжёлые больные.

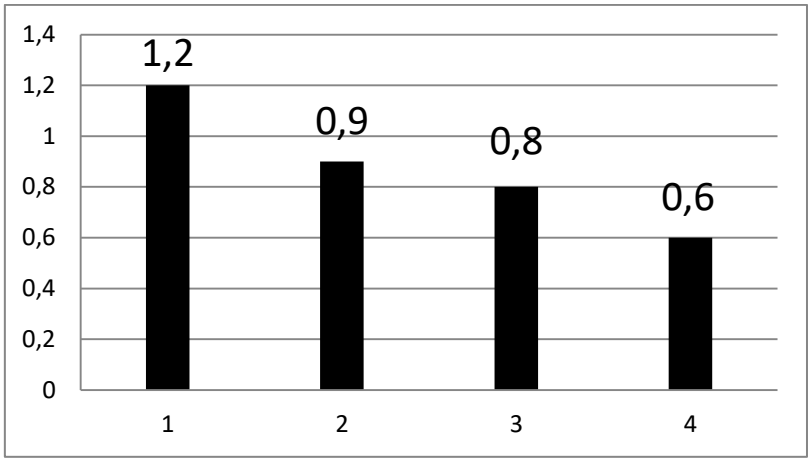



**Рис. 4.** Показатели международного нормализованного отношения.
Обозначения: 1 – здоровые люди, 2 – больные с лёгкой формой заболевания,
3 – среднетяжёлые больные, 4 – тяжёлые больные.

В последние годы систему свёртывания крови оценивают на основе МНО. МНО составляет 1.2±0.10 ед. у здоровых людей, 0.90±0.10 ед. у больных лёгкой степени тяжести, 0.8±0.09 ед. у больных средней тяжести и 0.6±0.07 ед. у больных тяжёлой степени. Коэффициент МНО является одним из важнейших показателей свёртывающей системы и отражает чувствительность тромбопластина. Полученные данные показывают, что коэффициент МНО у больных SARS-CoV-2 увеличился с 25 до 50%.

Как видно из результатов, представленных на рис. 5, время АКТВ у здоровых людей составляет 30±5.0 секунд. У пациентов с лёгким течением SARS-CoV-2 ACTV составляет 18.5±3.0 сек., с среднетяжёлым – 15±2.5 сек., с тяжёлым – 12.0±2.0 сек.

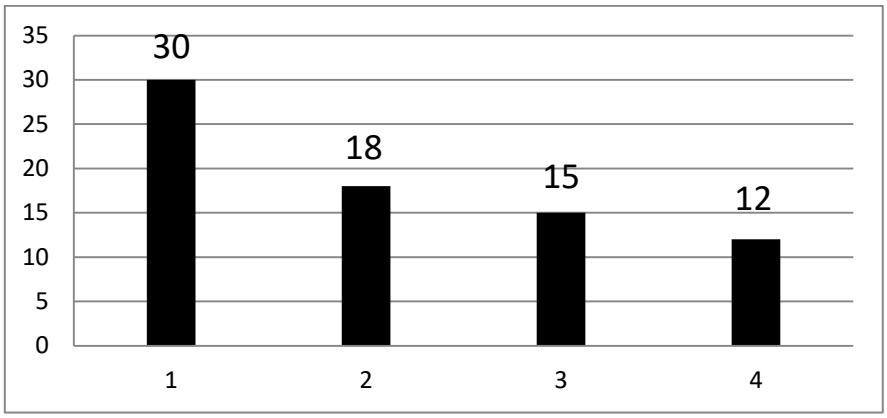



**Рис. 5.** Активаторы протромбинового времени (ACTV).
Обозначения: 1 – здоровые люди, 2 – больные с лёгкой формой заболевания,
3 – среднетяжёлые больные, 4 – тяжёлые больные.

Результаты показывают, что у пациентов, инфицированных коронавирусом, высок риск образования тромбов в сосудах.

На рис. 6 показано количество фибриногена в плазме крови здоровых людей и больных SARS-CoV-2. Количество белка фибриногена в плазме здоровых людей

составляет 3.0±0.30 г. Содержание плазмы у больных с лёгким течением заболевания составило 6.5±0.50 г/л, у больных со среднетяжёлым течением – 9.7±0.80 г/л, а у больных с тяжёлой степенью – 13.4±1.0 г/л.

Результаты показывают, что количество фибриногена в крови людей, инфицированных коронавирусом, увеличилось от 2.1 до 4.4 раза. Общеизвестно, что фибриноген является важным компонентом свёртывающей системы крови и составляет основу свёртывания крови. Фибриноген представляет собой белок плазмы в виде раствора, состоящего из трёх пар различных полипептидных цепей, соединённых друг с другом дисульфидными связями. Фибриноген при коагуляции превращается в белок фибрин, который действует как сетка, закрывающая повреждённый участок кровеносного сосуда. Фибриноген является белком острой воспалительной стадии и в основном продуцируется в ткани печени. Результаты показали, что в большинстве случаев количество фибриногена соответствует тяжести заболевания.

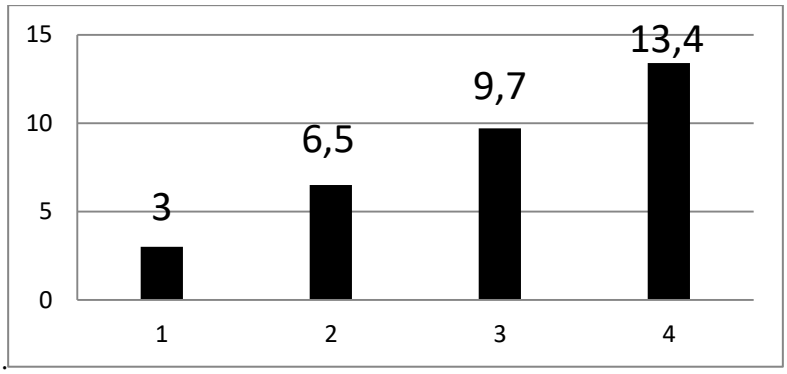



**Рис. 6.** Количество фибриногена в плазме крови.
1 – здоровые люди, 2 – лёгкая форма больных SARS-CoV-2,
3 – среднетяжёлые больные, 4 – тяжёлые больные.

Как видно из результатов, представленных на рис. 7, среднее значение D-димера в крови здоровых людей составляет 250±10 нг/мл. В первой группе пациентов, заболевших SARS-CoV-2 в лёгкой форме, доза D-димера составила 1000±40 нг/мл. Средний уровень составляет 1500±45 нг/мл, а у тяжело больных – 2000±50 нг/мл, что в 4-8 раз выше, чем у здоровых людей.

Хорошо известно, что D-димер образуется при распаде волокон фибрина. Увеличение количества фрагмента фибриногена D-димера является одним из важнейших признаков активации свёртывающей системы крови и свидетельствует об интенсивном образовании фибрина в исследуемой крови. Во многих случаях увеличение количества D-димера в плазме крови является признаком тромбообразования в лёгочных артериях и глубоких венах.

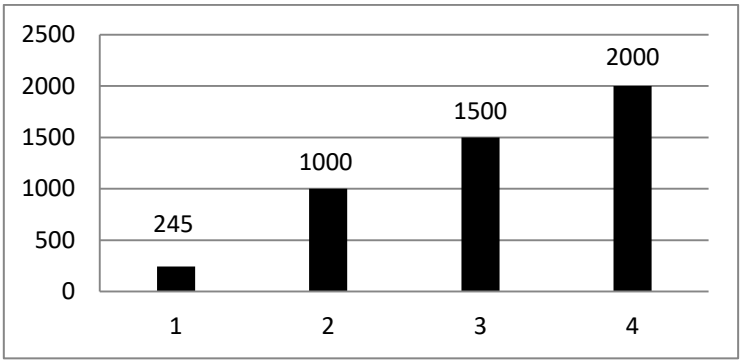



**Рис. 7.** Доза D-димера.
Обозначения: 1 – здоровые люди, 2 – пациенты с SARS-CoV-2 в лёгкой форме, 3 – среднетяжёлые больные, 4 – тяжёлые больные.

Как известно, основным путём проникновения SARS-CoV-2 является преимущественно эпителий верхних дыхательных путей и эпителиальные клетки желудочно-кишечного тракта, вирус проникает в клетки-мишени через рецепторы ангиотензина. Эти рецепторы большей частью расположены в клетках дыхательных путей, пищевода, тонкого кишечника, но в первую очередь они попадают в клетки альвеол II типа, расположенных в лёгких и вызывают тяжёлое воспаление этого органа [11-13].

Известно, что вирус коронавируса вызывает острые респираторные симптомы в апикальной части клеток дыхательных путей, откуда он попадает в желудочно-кишечный тракт вместе со слизью при кашлевых рефлексах [14]. При попадании SARS-CoV-2 в клетки лёгких они вызывают два патологических процесса, один из которых представляет собой неинвазивное поражение альвеоцитов с развитием иммуноферментов, а второй вызывает действие микро- и макротромбов в лёгочных артериях [15]. С одной стороны, острое воспаление лёгочных клеток, с другой стороны, микротромбы в волосяных фолликулах вызывают активацию свёртывающей системы крови. Поэтому у большинства больных пневмонией на почве КОВИД-19 имеется определённый фон для тромбообразования, что во многих случаях приводит к инфаркту и инсульту.

## Выводы

У больных с инфекцией SARS-CoV-2 общее время свёртывания крови снижено вдвое по сравнению с нормой, протромбиновое время МНО, АКТВ и количество фибриногена значительно превышает норму.

В зависимости от степени и выраженности воспаления количество фибриногена и других белков в период острого воспаления увеличивается, что активирует факторы плазмы в кровеносных сосудах и увеличивает риск тромбоза.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бахарев С.Д., Бауло Е.В, Быкова С.В. COVID-19 и тонкая кишка. – Терапевтический архив, 2021, т. 93, с. 343-47.
2. Ахмеджанова М.Ш., Ахмедова М.М. Влияние вируса КОВИД-19 на работу сердечно-сосудистой системы. – Мат-лы науч.-практ. конф., 2020, с. 21-22.
3. Исломова С.Х., Ахмедова М.М., Абдурахмонова З.Н., Исследование гликемии и выявление случаев преддиабета при обращаемости больных с КОВИД-19. – Мат-лы науч.-практ. конф., 2020, с. 23-23.
4. Джонова Б.Ю, Холова С.Г., Искандарова З.И, Тавсияҳо оиди барқароршавӣ баъд аз беморий КОВИД-19. – Маводи Конференсияи илмию амалӣ, 2020, с. 23.
5. Нетесов С.В., Блинов В.М., Иванькина Т.Ю. и др. Тяжёлый острый респираторный синдром (ТОРС), вызываемый коронавирусом. – Фармакотерапия, 2003, №1, с. 30-36.
6. Норкина С.Н., Гребенникова Т.В., Алипер Т.И. Инфекционный бронхит кур. – Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. – Руководство по вирусологии. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных/под ред. Д.К.Львова. – М.: МИА, 2013, с. 1086-1088.
7. Покровский В.В., Малеев В.В., Киселев О.И. и др. Коронавирус SARS-CoV – возбудитель атипичной пневмонии. – Рекомендации ВОЗ и CDC. – М.-СПб., 2003, 35 с.
8. Раев С.А., Непоклонова И.В., Мухин А.Н., Алипер Т.И. Инфекционный перитонит кошек. – Руководство по вирусологии. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных/под ред. Д.К. Львова. – М.: МИА, 2013, с. 971-975.
9. Румель Н.Б., Мурадян А.Я., Осидак Л.В. и др. Сероэпидемиологическое изучение коронавирусной инфекции у детей и взрослых – Ж. микробиологии, 2004, №4, с. 26-31.
10. Хамитов Р.А., Логинова С.Я., Щукина В.Н. и др. Противовирусная активность арбидола и его производных в отношении возбудителя тяжёлого острого респираторного синдрома в культурах клеток. – Вопр. вирусологии 2008, №53 (4), с. 9-13.
11. Чучалин А.Г. Тяжёлый острый респираторный синдром. – Терапевтический архив, 2004, №3. с. 5-11.
12. Чучалин А.Г. Синдром острого повреждения легких. – Русский медицинский журнал, 2006, т. 14, №22, с. 15-82.
13. Чучалин А.Г., Синельников А.И., Черняховская Н.Е. Пневмония. – М., 2002, с. 156-166.
14. Annan A., Baldwin H.J., Corman V.M. et al. Human Betacoronaviruszc EMC/2012 – related viruses in bats, Ghana and Europe. – Emerg. Infect. Dis., 2013, v. 19, №3, pp. 456-470.
15. Arden K.E., Nissen M.D., Sloots T.P. et al. New human coronavirus, HCoV-NL63, associated with severe lower respiratory tract disease in Australia. – J. Med. Virol., 2005, v. 75, pp. 455-462.



Н.Н.АЗИЗОВА, Ш.Н.ШАМСУДИНОВ*


# СИСТЕМАИ ЛАХТАШАВИИ ХУН ҲАНГОМИ СИРОЯТИ КОРОНАВИРУС (SARS-COV-2)


***Донишгоҳи давлатии омӯзгорӣ ба номи С.Айнӣ,***

****МД «Институти гастроэнтерология»-и Вазорати тандурустӣ ва ҳифзи иҷтимоии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон***



Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши системаи лахташавии хун ҳангоми сироят бо коронавируси SARS-CoV-2 оварда шудааст. Муайян карда шудааст, ки дар беморони сироятёфта вақти умумии лахташавии хун нисбат ба меъёр, вақти протромбинӣ, INR ва

АСТ ду баробар кам мешавад ва миқдори фибриноген аз меъёр хеле зиёд мешавад, ки хатари тромбозро зиёд мекунад.

**Калимаҳои калидӣ:** системаи лахташавии хун, вақти протромбинӣ, пневмония, коронавирус, фибриноген, пандемия.

**N.N.AZIZOVA, SH.N.SHAMSUDINOV***

## BLOOD COAGULATION SYSTEM DURING CORONAVIRUS (SARS-COV-2) INFECTION

***S.Aini Pedagogise State University,***

****Government Agency "Institute of Gastroenterology" of the Ministry of Health and Social Protection of the Population of the Republic of Tajikistan***

The article presents the results of studying the blood coagulation system during infection with SARS-CoV-2 coronavirus. It has been established that in patients with infection, the total blood clotting time is halved compared to the norm, prothrombin time, INR, ACT and the amount of fibrinogen significantly exceed the norm, which increases the risk of thrombosis.

**Key words:** blood coagulation system, prothrombin time, pneumonia, coronavirus, fibrinogen, pandemic.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**РАСТЕНИЕВОДСТВО**

УДК 631.1(576.32)

З.М.БОБИЛЛОЕВА, С.ШОМАНСУРОВ

# РОСТОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ КАРТОФЕЛЯ, ВЫРАЩЕННЫХ В ВЫСОКОГОРНЫХ УСЛОВИЯХ ПАМИРА

***Хорогский государственный университет им. М.Назаршоева***

***Поступила в редакцию 10.11.2021 г.***

*В статье приведены результаты изучения ростовых параметров различных генотипов картофеля, выращенных на высоте 3580 м над ур. м. Показано, что клон картофеля №41 и сорт Сурхоб превосходят другие изученные генотипы по росту и массе листьев. Содержание крахмала в листьях у клона №41 и сорта Файзабад выше, чем у других генотипов картофеля.*

**Ключевые слова:** картофель, рост, генотип, сырой вес, крахмал.

Как известно, в условиях Таджикистана важнейшими продовольственными культурами являются пшеница и картофель. Однако средняя урожайность этих культур остаётся низкой и не обеспечивает потребности населения в необходимом объёме. Используемые в производстве сорта не обладают высокой устойчивостью к воздействию стрессовых факторов, заболеваниям и вредителям. Наблюдаются большие потери урожая из-за поражения пшеницы и картофеля грибными, бактериальными, вирусными заболеваниями и вредителями. В результате этого происходит физиологическое старение сортов, их вырождение и утрата хозяйственно-ценных признаков [1, 2].

Семенной картофель, свободный от вирусов и других патогенов, отличается высокой продуктивностью. По данным ряда исследователей [3-5], урожайность такого картофеля превышает репродукционный материал, полученный методами традиционной селекции на 30-60%.

В Институте ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана на основе применения методов биотехнологии была предложена система получения и ускоренного размножения семенного картофеля, свободного от вирусов и разработан метод отбора *in vitro* на устойчивость к абиотическим факторам среды [6]. На этой основе из коллекции клон-гибридов картофеля Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана были выделены образцы, отличающиеся повышенной урожайностью, устойчивостью к заболеваниям и стрессовым воздействиям, которые послужили материалом для создания новых сортов - Таджикистан, Файзабад, Рашт и АН-1 [7-9].

***Адрес для корреспонденции:*** *Бобиллоева Зухро Мамлакатовна. 736000, Республика Таджикистан, г. Хорог, ул. Ленина, 28, Хорогский государственный университет им. М.Назаршоева. E mail: bobilloeva90@mail.ru*

Целью наших исследований являлось изучение показателей роста различных генотипов картофеля в условиях высокогорья Бадахшана.

## Материалы и методы исследования

Объектом исследования служил, предоставленный лабораторией молекулярной биологии и биотехнологии растений Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана, семенной материал и пробирочные растения сортов картофеля Таджикистан, Файзабад, Рашт, Сурхоб, АН-1 и клонов №41 и №47.

Пробирочные растения клон-гибридов сначала размножали в лабораторных условиях, а затем высаживали в марлевые изоляторы для получения миниклубней. Миниклубни высаживали в высокогорном посёлке Джелонды Шугнанского района на высоте 3580 м над ур. м.

Во время вегетации растений картофеля определялись показатели роста – площадь листьев среднего (6-го) яруса, сырая и сухая масса листьев и содержание крахмала в листьях.

Полученные результаты статистически обработаны по методике Б.А.Доспехова [10].

## Результаты исследования

Результаты определения площади листовой поверхности показали, что в зависимости от генотипа растений она варьирует в широких пределах (от 0.05 до 0.15 дм$^2$) (рис. 1). По этому показателю клон №41 и сорт картофеля Сурхоб превосходили остальные генотипы. У районированного сорта картофеля Лорх наблюдался наименьший размер площади листьев.

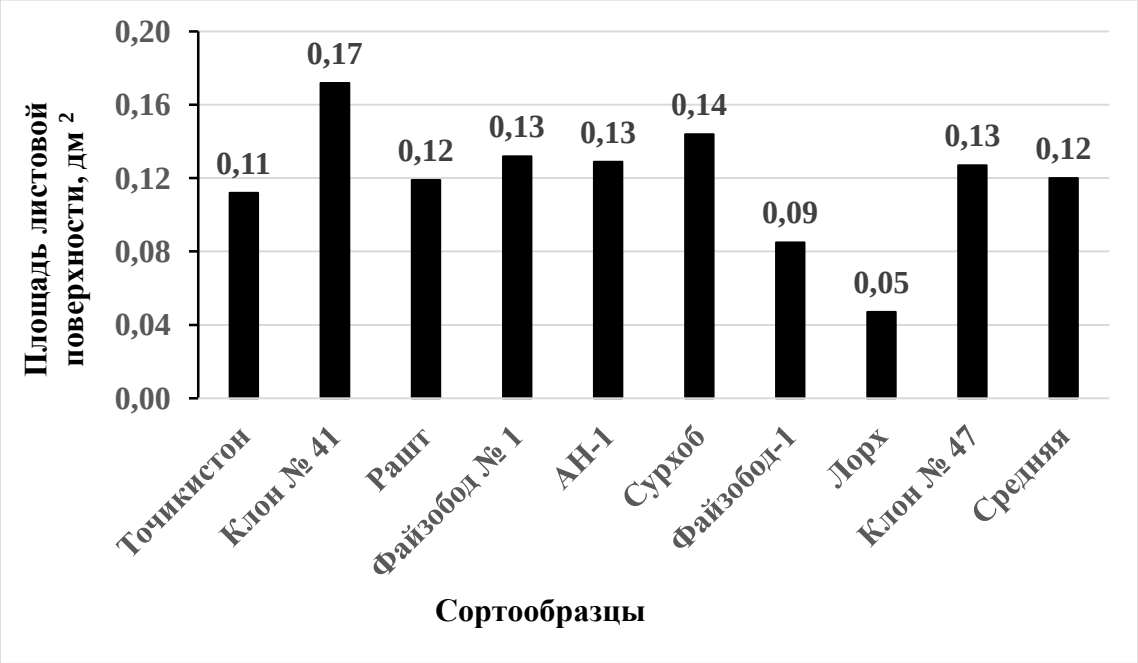



**Рис. 1.** Площадь листьев разных сортов картофеля, выращенных в условиях высокогорья на высоте 3580 м над ур. м.

На рис. 2 приведены результаты определения сырой массы листьев среднего яруса растений картофеля. Из рисунка следует, что наибольшая масса листьев наблюдается у клона №41 и сорта Сурхоб, что, по-видимому, связано с биологическими особенностями этих образцов.

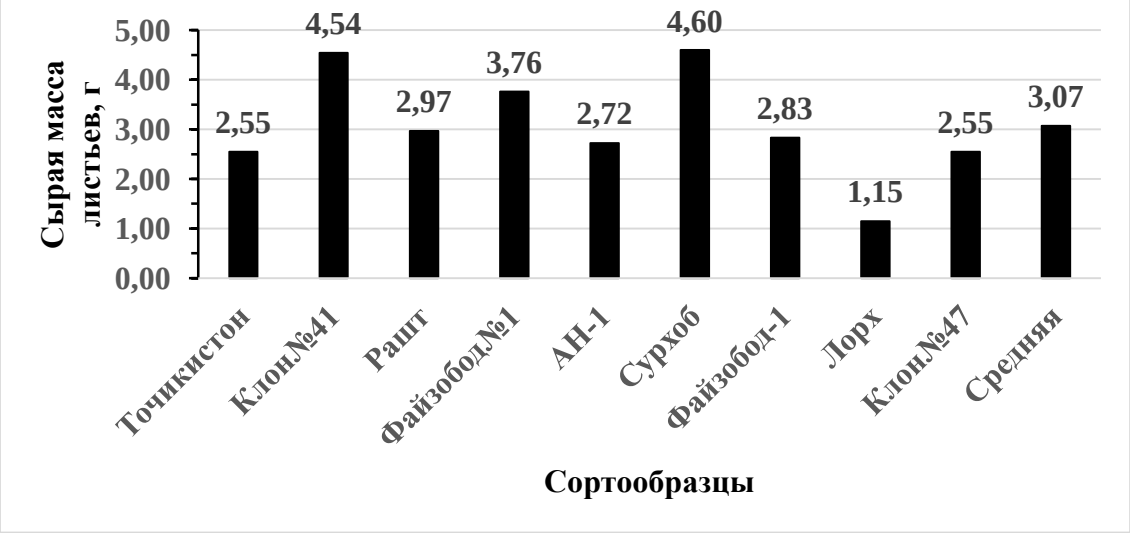



**Рис. 2.** Накопление сырой массы листьев разных генотипов картофеля, выращенных на высоте 3580 м над ур. м.

Из приведённых результатов следует, что признак площади листьев положительно влияет на сырую массу. Такой вывод вытекает на основании результатов, свидетельствующих о том, что сортообразцы, формирующие наименьшую величину площади листьев, имеют и наименьший показатель сырой массы - сорта Лорх и Файзабад-1.

У сорта Файзабад №1 и клона № 41 содержание сухой массы было выше, чем у остальных исследованных генотипов (рис. 3). У сортов картофеля Рашт и Сурхоб этот показатель был также высоким.

На рис. 4 приведены результаты определения количества крахмала в листьях разных генотипов картофеля в высокогорных условиях. Из приведённых данных следует, что общее количество крахмала является наибольшим в листьях клона №41 и сорта Файзабад №1, что связано с содержанием сухого вещества в данных образцах.

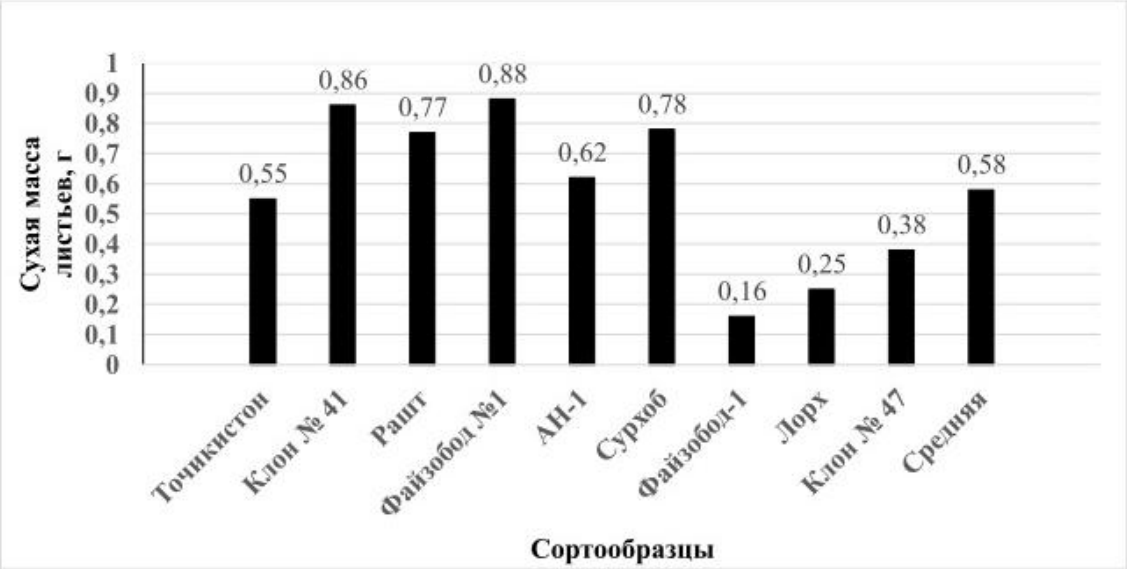



**Рис. 3.** Сухая масса листьев среднего яруса разных генотипов картофеля, выращенных на высоте 3580 м над ур. м.

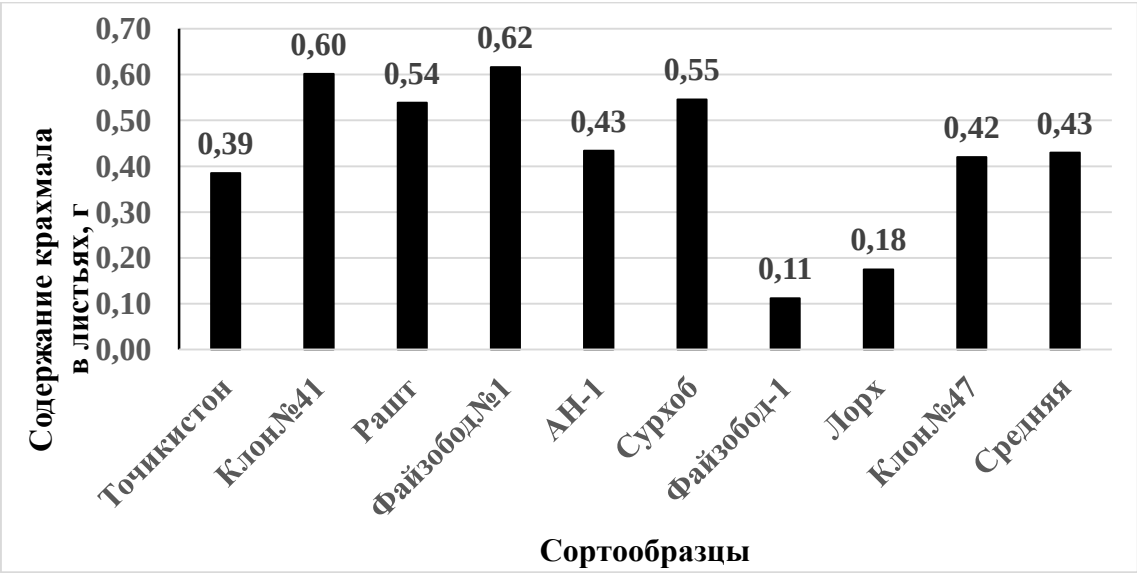



**Рис. 4.** Содержание крахмала в листьях среднего яруса генотипов картофеля.

Как видно из приведённых данных, наименьшее количество крахмала обнаружено у сортов Лорх и Файзабад-1.

Таким образом, можно констатировать, что между показателями площади листьев, сырого и сухого веса у генотипов картофеля не обнаружена корреляция. Такие полигенные признаки картофеля, как площадь листьев и сырой вес в течение вегетации проявляются в зависимости от генотипических особенностей и высоты над уровнем моря.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Князев В.А. Методы ускоренного размножения картофеля. – Сельское хозяйство за рубежом, 1976, №1, с. 23-24.
2. Писарев Б.А., Трофимец Л.Н. Семеноводство картофеля. – М.: Россельхозиздат,1982, 240 с.
3. Алиев К.А., Каримов Б.К. Возделывание оздоровленного картофеля в Таджикистане. – Душанбе: Дониш, 1996, с. 43.
4. Gregorini G., Lorensi R. Meristem – tip culture of potato plants as a method of improving productivity. – Potato Res., 1974, №17, pp. 24-33.
5. Партоев К., Давлятназарова З.Б., Алиев К. Селекция новых сортов картофеля традиционными методами отбора в сочетании с современной биотехнологией. – ДАН РТ, 2016. т. 59, №9-10, с. 434-439.
6. Алиев К.А., Карли Карло, Азимов М.Л., Неъматуллоев З.С., Мирзохонова Г.О., Шукурова М.Х., Давлятназарова З.Б. и др. Испытание гибридов картофеля на устойчивость к хлористому натрию и регенерация солеустойчивых гибридов in vitro. – ДАН РТ, 2007, т. 50, №8, с. 716-721.
7. Алиев К. Биотехнология растений: клеточно-молекулярная технология. – Душанбе: Ирфон, 2012, 173 с.
8. Бобохонов Р.С., Эмомов Х., Салимов А.Ф. и др. Оценка приёмов выращивания оздоровленного исходного материала картофеля в условиях Гиссарской долины Таджикистана. – Кишоварз, 2010, №3 (47), с. 15-16.
9. Давлятназарова З.Б., Назарова Н.Н., Мирзохонова Г.О., Каримов Б.К., Эсаналиева Ш.А., Алиев К.А. Клубнеобразование регенерантов картофеля в зависимости от условий выращивания. – ДАН РТ, 2004, №11-12, с. 79.
10. Доспехов А.Б. Методика полевого опыта. – М., 1985, 351 с.


З.М.БОБИЛЛОЕВА, С.ШОМАНСУРОВ

## НИШОНДИҲАНДАҲОИ САБЗИШИ НАВЪҲОИ МУХТАЛИФИ ГЕНОТИПҲОИ КАРТОШКА ДАР ШАРОИТИ БАЛАНДКӮҲИ ПОМИР

***Донишгоҳи давлатии ш. Хоруғ ба номи М.Назаршоев***

Дар мақола натиҷаҳои сабзиши навъҳои гуногуни картошкаи солим гардонида шуда дар баландии 3580 м аз сатҳи баҳр оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки аз чиҳати расиши барг ва вазни генотипҳои клонҳои №41 ва Сурхоб нисбат ба дигар навъҳо бартарӣ доранд. Микдори крахмал дар лӯндаҳои навъҳои клонҳои №41 ва Файзобод №1 аз дигар намунаҳо зиёдтар мебошад.

**Калимаҳои калидӣ:** сабзиш, генотип, вазни тар, крахмал.

Z.BOBILLOEVA, S. SHOMANSUROV

## GROWTH PARAMETERS OF DIFFERENT GENOTYPES OF POTATOES IN PAMIR HIGH MOUNTAIN CONDITIONS

***M.Nazarshoev Khorog State University***

In this article it was shown the results of growth of different healthy potatoes on the altitude of 3580 meter above the sea level. The genotypes of potato clones №41 and Surkhob have more high growth processes in comparison with other kinds of potato. The kinds of potatoes clones №41 and Faizobod-1 are characterized as a high contented of starch.

**Key words:** growth, genotype, fresh weight, starch.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**РАСТЕНИЕВОДСТВО**

УДК 633.35.632.15

Ф.Г.МУРОДМАМАДОВ, А.Б.САФАРАЛИХОНОВ, Г.Д.ХУДЖАМЗОДА
О.А.АКНАЗАРОВ*

# ДИНАМИКА РОСТА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОГУРЦОВ В ТЕПЛИЦАХ, РАБОТАЮЩИХ НА ТЕПЛЕ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ВОД ПАМИРА

***Памирский биологический институт им. Х.Юсуфбекова***
***Национальной академии наук Таджикистана,***
****Институт ботаники, физиологии и генетики растений***
***Национальной академии наук Таджикистана***
***Поступила в редакцию 15.12.2021 г.***

*В статье приводятся результаты исследования роста и продуктивности растений огурца, выращенных в теплицах, работающих на тепле геотермальных вод в условиях высокогорья Памира. Показано, что в условиях геотермальных теплиц у изученных сортов огурцов, в зимний период наблюдается интенсивный рост растений и при соблюдении агротехнических норм выращивания в условиях защищённого грунта можно получить высокий урожай.*

**Ключевые слова:** огурцы, рост, продуктивность, геотермальные теплицы.

Проведённые исследования физико-химических показателей 60 горячих, тёплых и холодных минеральных вод на территории Памира показали, что в агропромышленном секторе Памира может быть использовано тепло 13 горячих подземных вод. Они имеют хорошую перспективу для создания современных тепличных комплексов для выращивания овощных культур, однолетних и многолетних цветочно-декоративных растений. Тепло этих источников может быть использовано для обогрева жилых и производственных помещений, создания банно-прачечных комплексов [1].

В специальных бассейнах-накопителях технологические выбросы термальных вод можно использовать для выращивания теплолюбивых пород рыб и размножения высокобелковых видов водорослей, в частности, спирулины, являющейся хорошим кормом для содержания домашней птицы. Технология выращивания растений в геотермальных теплицах обеспечивает получение высоких урожаев овощных и цветочно-декоративных культур круглогодично, независимо от высоты местности [2].

Целью данной работы являлось изучение динамики роста, развития и продуктивности разных сортов огурцов, выращенных в условиях геотермальных теплиц высокогорья Памира.

***Адрес для корреспонденции:*** *Муродмамадов Фаррухруз Гулмамадович. 736002, Республика Таджикистан, г. Хорог, ул. Холдорова, 1, Памирский биологический институт НАНТ. E-mail: murodmamadov.f@mail.ru*

## Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили растения огурца (*Cucumis sativus*) сортов Superina и Nu-nu. Растения выращивались в геотермальных теплицах агроэкологической станции Джелонды Памирского биологического института им. Х.Юсуфбекова НАН Таджикистана на высоте 3600 м над ур. м. на верхних границах Западного Памира. Однопролётные теплицы арочного типа покрывались полиэтиленовой плёнкой. Они расположены на хорошо освещённом и защищённом от господствующих ветров месте, что особенно важно при выращивании растений в зимнее время. Учитывая довольно большую продолжительность холодного периода года, почва в теплицах подогревалась геотермальной водой в зоне расположения корневой системы растений. Для этого на глубине 60 см по всей длине теплицы было проложено 6 труб диаметром 32 см. Расстояние между трубами – 0.5 м. Перед посевом почва в теплице была тщательно перемешана и разделена бороздками для полива. В качестве удобрения использовался навоз. Растения в теплице выращивались согласно методике, описанной в работе О.А.Акназарова и К.Одилбекова [2]. Густота стояния растений в среднем по теплице составляла 7-8 растений на 1 м$^2$. Уход за посадками состоял в своевременном проветривании теплиц и умеренном поливе в течение вегетации растений. В ходе онтогенеза за растениями осуществлялся ежедневный уход для предохранения цветковых кистей от повреждения. Полив растений осуществлялся питьевой водой 1-2 раза в неделю. В теплицах проводился мониторинг температуры и влажности воздуха с использованием термографа, термометра и гигрометра в зависимости от освещённости, так как чем выше освещённость, тем выше может быть температура воздуха и, наоборот. В период роста растений температура поддерживается не ниже 10°С и не выше 35°С, а в период цветения и плодоношения 15 и 30°С соответственно. Полученные данные подвергались статистической обработке по методу Б.А.Доспехова [3].

## Результаты и их обсуждение

Наряду с изучением динамики роста, развития и продуктивности огурцов также регистрировалась температура и влажность воздуха внутри теплицы в течение суток и сезона. Наибольшую величину температуры воздуха внутри теплицы в течение суток наблюдали в 14 ч, которая составила 32.5°С, минимум температуры наблюдали в 6 ч утра – 14.1°С. При этом высокий процент влажности воздуха был зарегистрирован в 6 ч утра, который достиг (88%), наименьшая влажность воздуха наблюдалась в 14 ч (52%) (рис.1).

Минимальная температура в течение сезона зарегистрирована в январе месяце, которая составила 8°С. Максимальная температура отмечена в мае месяце – 37°С. Средняя температура внутри теплицы в течение сезона колебалась от 15 до 24°С (рис. 1).

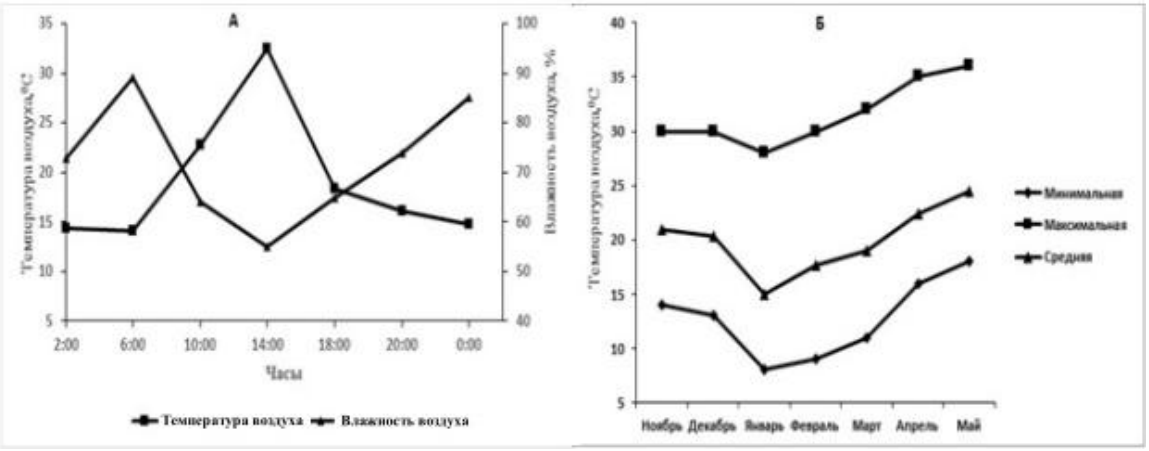



**Рис. 1.** Суточная и сезонная динамика температуры и влажности воздуха внутри геотермальной теплицы. А – суточная, Б – сезонная.

Результаты определения температуры почвы показали, что минимальная температура почвы внутри геотермальной теплицы в течение сезона зарегистрирована в феврале месяце, которая составила 15.2°С. Максимальная температура отмечена в мае месяце, достигшая 24.3°С. Средняя температура внутри теплицы в течение сезона колебалась от 16 до 20°С (рис. 2).

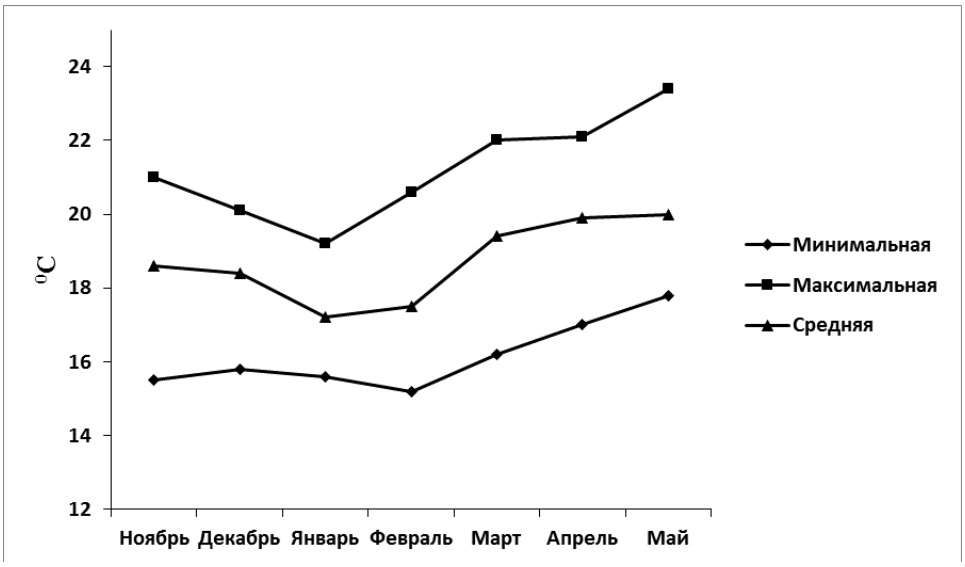



**Рис. 2.** Сезонная динамика температуры почвы внутри геотермальной теплицы.

Как показали результаты опытов, всходы у всех изученных сортов огурцов появились через 4-5 дней после посева. Вегетационный период растений продолжался от 15 ноября до 28 апреля, т. е. 135 дней. Плодообразование у всех сортов началось на 45-50-ый день после всходов. Разница в наступлении фенологических фаз между сортами составила 3-4 дня. Наиболее продолжительной была фаза цветения, которая составила 76 дней.

Учёт биометрических параметров растений показал, что в условиях геотермальных теплиц, у изученных сортов наблюдался интенсивный рост в течение вегетации. Тенденцию увеличения роста главного стебля наблюдали у сорта Nu-nu по сравнению с сортом Superina. К концу вегетационного периода рост главного стебля у сорта Nu-nu был на 5.3% больше по сравнению с сортом *Superina* (табл.).

Таблица

Динамика роста растений огурцов в условиях геотермальных теплиц в течение онтогенеза

| Дата наблюдения | Сорт огурцов | |
|---|---|---|
| | Nu-nu | Superina |
| | Высота главного стебля, см | |
| 01.12.20 | 24.3±0.7 | 17.7±0.9 |
| 10.12.20 | 44.4±0.9 | 25.4 ± 0.8 |
| 20.12.20 | 65.2±1.2 | 35.4±0.9 |
| 01.01.21 | 84.5±1.3 | 42.2±1.1 |
| 10.01.21 | 103.5±1.6 | 72.3±1.4 |
| 20.01.21 | 118.4±1.8 | 108.7±1.5 |
| 01.02.21 | 127±2.1 | 118.8±1.7 |
| 10.02.21 | 139.9±2.4 | 129±2.0 |
| 20.02.21 | 151.1±2.7 | 140.4±2.3 |
| 01.03.21 | 172.2±2.8 | 155±2.5 |
| 10.03.21 | 191.1±2.6 | 179.2±2.7 |
| 20.03.21 | 202.6±3.0 | 191.9±2.9 |
| 01.04.21 | 211±3.3 | 200±3.1 |
| 10.04.21 | 215.4±2.9 | 204.6±2.8 |
| 20.04.21 | 218.0±3.1 | 207±3.0 |

Полученные данные показали, что наиболее высокоурожайными оказались огурцы сорта Superina, у которых с одного куста было собрано 3.7 кг, у сорта Nu-nu данный показатель был на 16.3% меньше. Общий урожай огурцов на 1 м$^2$ у сорта Superina составил 29.6 кг, а у сорта Nu-Nu урожайность оказалась на 13.8% ниже (рис. 3).

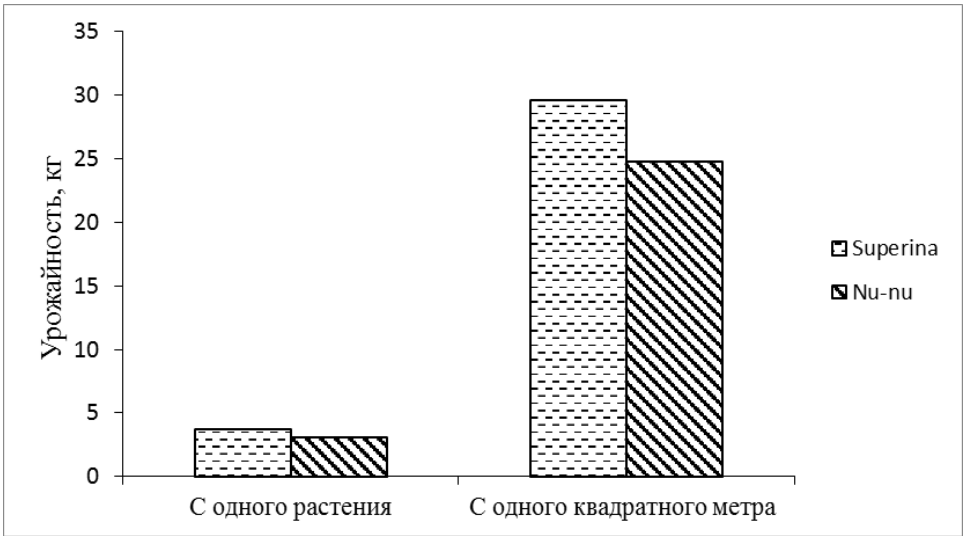



**Рис. 3.** Урожайность огурцов в теплицах, работающих на тепле геотермальных вод.

## Заключение

Таким образом, экспериментально показано, что рост и продуктивность изученных сортов огурцов, в условиях геотермальных теплиц были разными. Показано, что наиболее высокорослым оказался сорт Nu-nu, а наиболее урожайным сорт Superina. При соблюдении агротехнических норм выращивания огурцов в условиях защищённого грунта можно получить высокий урожай.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Акназаров О.А. Биологические ресурсы Памира и перспективы их использования для развития туризма. – Душанбе: ЭР-граф, 2021, 215 с.
2. Акназаров О.А., Одилбеков К. Рекомендация о перспективах использования тепла геотермальных вод Памира в агропромышленном секторе. – Хорог, 2012, 33 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 455 с.



Ф.Г.МУРОДМАМАДОВ, А.Б.САФАРАЛИХОНОВ, Г.Д.ХУҶАМЗОДА, О.А.АҚНАЗАРОВ*


# ДИНАМИКАИ РАСИШ ВА ҲОСИЛНОКИИ БОДИРИНГ ДАР ГАРМХОНАҲОИ БО ГАРМИИ ОБҲОИ ГЕОТЕРМАЛӢ ГАРМШАВАНДАИ ПОМИР


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



Дар мақола натиҷаҳои тадқиқот оид ба расиш ва ҳосилнокии растании бодиринг дар гармхонаҳои бо гармии обҳои геотермалӣ гармшаванда дар шароити баландкӯҳҳои Помир гирд оварда шудааст. Дар шароити гармхонаҳои геотермалӣ расиши босуръати навъҳои омӯхташудаи бодириг ба қайд гирифта шуд. Дар сурати риоя намудани қоидаҳои аготехникии кишти бодиринг дар шароити гармхона ҳосили баланд ба даст овардан мумкин аст.



**Калимаҳои калидӣ:** бодиринг, расиш, ҳосилнокӣ, гармхонаҳои геотермалӣ.

F.G.MURODMAMADOV, A.B.SAFARALIKHONOV, G.D.KHUJAMZODA, O.A.AKNAZAROV*

# GROWTH DYNAMICS AND PRODUCTIVITY OF CUCUMBER IN GREENHOUSES HEATED BY PAMIR'S GEOTHERMAL WATER

***Kh.Yusufbekov Pamir Biological Institute of National Academy of Sciences of Tajikistan,***
****Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics***
***of National Academy of Sciences of Tajikistan***

In this article, we brought up the experimental materials on growth and productivity of cucumber in greenhouses heated by Pamir's geothermal water in the highlands conditions. It shows that in the conditions of geothermal greenhouses we observed high growth intensity in cucumber plants. The fulfillment of agrotechnical norms of cucumber cultivation in geothermal greenhouses conditions it can be obtain high yield.

**Key words:** cucumber, growth, productivity, geothermal greenhouses.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**РАСТЕНИЕВОДСТВО**

УДК 631.11.634.51

Б.Р.РАСУЛОВ, Т.Н.НАБИЕВ*, М.И.ИСМОИЛОВ*

# ОСОБЕННОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РАЗНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

***Дангаринский государственный университет,***
****Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемура***
***Поступила в редакцию 21.04.2021 г.***

*В статье рассматривается сравнительная оценка климатических условий в период вегетации озимой пшеницы с учётом оптимальных показателей и отклонений температуры воздуха и атмосферных осадков. Установлено, что в среднем за 1997-2017 гг. влияние годовой амплитуды колебания температуры и суммы активных температур на урожайность озимой пшеницы является незначительным, а важную роль играют сумма осадков и коэффициенты увлажнения (ТГК и КУ).*

**Ключевые слова:** пшеница, фазы развития, осадки, температура, природные ресурсы, адаптация, продуктивность.

Адаптивная технология возделывания культурных растений нацелена на создание благоприятных условий реализации биологического потенциала сортов, использование почвенно-климатического потенциала зоны и нивелирование воздействия на них неблагоприятных абиотических и биотических факторов. Исходным моментом при формировании адаптивной технологии выращивания сельскохозяйственных культур является разработка агробиологических паспортов, где отражены требования к условиям выращивания, а также сведения о реакции культур на приёмы агротехники. Разработка данной технологии заключается в последовательном преодолении факторов, лимитирующих урожайность культуры и качество продукции. Различные сочетания факторов и интенсивность их проявления определяют набор технологических операций, которые выполняются различными средствами [1].

Усовершенствование агротехники возделывания мягкой пшеницы, выведение адаптивных к неблагоприятным условиям климата и требовательных к высокой агротехнике сортов, являются главным условием для увеличения производства зерна. Высокую продуктивность и качественный урожай сельскохозяйственных культур можно получить

***Адрес для корреспонденции:*** *Расулов Бахтиёр Рахмонбердиевич. 735320, Республика Таджикистан, Дангаринский государственный университет. E-mail: b.rasulov@mail.ru*

только при учёте морфо-биологических особенностей сорта и необходимых условий для роста и развития растений [2].

Многочисленными исследованиями установлено, что наиболее точный учёт биологических особенностей культур и сортов способствует не только росту урожайности и качеству продукции, но и снижению её себестоимости, уменьшению техногенной нагрузки на природную среду [3, 4].

Однако общим недостатком этих исследований является то, что они проведены без сравнения с другими более распространёнными культурами и сортами, поэтому технология возделывания озимых культур и их сортов в том или ином регионе практически не отличается. Исследования показывают, что сравнительное изучение культур и сортов на разных агротехнических фонах позволяет выявить различия их реакции на конкретные агроприёмы [5-7]. Полученные в таких исследованиях данные и должны составлять основу адаптивных технологий возделывания озимых зерновых культур, что позволяет внести существенные уточнения в зональные технологии.

Целью данной работы являлась оценка эффективности природных ресурсов двух климатических зон Республики Таджикистан на урожайность пшеницы. Проведён сравнительный анализ климатических факторов, в том числе температуры воздуха и осадков, а также коэффициентов увлажнения и сухости на урожайность пшеницы.

## Материалы и методы и исследования

Агроклиматические показатели – коэффициенты увлажнения (ГТК и КУ) и сухости (ИС) рассчитали по методике С.Н.Немцова и Р.Б.Шариповой [8]. Гидротермический коэффициент (ГТК) – показатель увлажнённости территории, определяли по методике Г.Т.Селянинова, исходя из отношения суммы осадков за период со среднесуточной температурой выше 10°С (R) к сумме активных температур (Σt) за данный период (выше 10°С).

ГТК указывает на уровень влагообеспеченности района для возделывания сельскохозяйственных культур. ГТК равный единице и выше указывает на хорошую или избыточную увлажнённость, а ниже – на засушливость зоны.

В годы проведённых экспериментов ГТК в Гиссарской долине составлял 0.72 (1997-2002 гг.) и 0.81 (2007-2011 гг.), а в условиях Дангаринского массива - 0.75 (2014-2017 гг.), что показывает недостаточную увлажнённость территории Центрального и Юго-Западного Таджикистана.

Коэффициент увлажнения по Ю.И.Чиркову [9] (КУ) рассчитывали как соотношение количества атмосферных осадков (Р) и испаряемости (Ем) по формуле $К = \frac{Р}{Ем}$.

Коэффициент увлажнения для лесной зоны составляет 1.0-1.5, для лесостепи 0.6-1.0, для степной зоны 0.3-0.6%. На основе характеристики теплового баланса [10] была разработана классификация климатических показателей по соотношению тепла и влаги радиационного индекса (К) по географической зональности.

Продуктивность природных ресурсов района определяли по соотношению среднего уровня урожайности пшеницы на опытных участках Гиссарской долины и Дангаринского массива к нормальной урожайности ($У_{норм}$) при 100-бальной оценке характеристики эталонных почв районов [11].

Коэффициент эффективности использования природных ресурсов в производственных условиях рассчитывали по показателям уровня соответствия производственных показателей и результатам опытных участков.

## Результаты и их обсуждения

Для климатических условий Гиссарской долины Таджикистана, как и для других районов республики, характерно сухое жаркое лето и малое количество осадков в осенний период, что не соответствует своевременному проведению осенних посевов. Как видно из данных табл. 1, количество атмосферных осадков в конце осени составляло 134 мм, что вполне достаточно для появления всходов пшеницы. Фактическая среднесуточная температура воздуха в этот период составляет 7.8°С, что на 4°С меньше температуры, необходимой для появления всходов.

Отклонение температуры воздуха в период кущения (+13…+18°С) составляет -8°С. Сумма атмосферных осадков в период появления всходов достаточна, а в период кущения она оказалась недостаточной. Этот показатель в дальнейших фазах развития пшеницы находился на оптимальном уровне, однако в период формирования и созревания семян наблюдается недостаток влаги.

Таблица 1

Показатели климатических условий Гиссарской долины в период вегетации пшеницы (1997-2002 гг.)

| Фазы развития пшеницы | Дата наступ-ления фазы | Температура воздуха, °С | | Осадки, мм | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | факт. | отклонение от нормы (±) | фактически | характеристика |
| Всходы | 13.11 | 7.8 | -4 | 133.9 | избыточно |
| Кущение | 23.12 | 5.0 | -8 | 7.9 | недостаточно |
| Выход в трубку | 12.04 | 15.9 | 0 | 43.4 | нормально |
| Колошение | 22.04 | 20.0 | 0 | 43.4 | нормально |
| Цветение | 29.04 | 22.5 | 0 | 43.4 | нормально |
| Формирование и созревание семян | 12.05-03.06 | 22.4-28.5 | +3 | 23.0-9.0 | недостаточно |

Согласно М.И.Будыко и А.А.Григорьеву [12] для субтропической степной зоны с умеренно-недостаточным увлажнением индекс сухости (К) изменяется от 1 до 2, для субтропической полупустынной зоны К=2-3. С учётом указанной классификации индекс больше единицы указывает на присутствие засушливых условий, что характерно для Гиссарской долины и Дангаринского массива Таджикистана (табл. 2).

В качестве показателя оптимальной урожайности при 100-бальной характеристики эталонных почв за период 1997-2002 гг. в Гиссарской долине приняли 43.5 ц/га, за пе-

риод 2007-20011 гг. (в связи с улучшением климатических показателей) - 66.7 ц/га. В условиях Дангаринского массива за период 2014-2017 гг. за показатель оптимальной урожайности приняли 52.36 ц/га (исходя из возможности реализации потенциала сортов на опытном участке).

Таким образом, продуктивность природных ресурсов на опытных участках Гиссарской долины составляет 80-95.23%, а в Дангаринском массиве за 2014-2017 гг. достигала 86.95%, что способствовало получению оптимального урожая (табл. 3).

Эффективность использования природных ресурсов в производстве в значительной степени отражается на урожайности пшеницы. В условиях Гиссарской долины этот показатель оказался наименьшим в производственных условиях и составил 34.56%. В 2007-2011 гг. коэффициент использования природных ресурсов Гиссарской долины в производстве увеличился до 50.61%, а в условиях Дангаринского массива данный показатель достигал 76.19% при среднестатистической урожайности пшеницы в Хатлонской области 34.69 ц/га.

Оценка эффективности использования природных ресурсов в производстве показывает, что при обеспечении оптимальных условий возделывания существует возможность увеличить данный показатель, и в этом плане, большое значение имеет формирование оптимальных климатических условий в период вегетации растений.

Увеличение количества атмосферных осадков в зимне-весенний период способствует увеличению запаса влаги в почве, однако низкое количество выпадаемых осадков в летний период и высокая температура воздуха приводят к увеличению сухости почвы, а недостаток влаги в осенний период не обеспечивает своевременное появление всходов и развитие пшеницы в этот период.

Согласно расчётам, в Гиссарской долине коэффициент увлажнения в период с 1997 по 2002 гг. составил 0.6%, в 2007-2011 гг. – 0.72. В условиях Дангаринского массива КУ за 2014-2017 гг. равнялся 0.68%. Эти данные свидетельствуют об удовлетворительной увлажнённости зоны проведения исследований, что может на определённом уровне обеспечивает посевы пшеницы влагой.

Таблица 2

Характеристика климатических условий в годы проведения экспериментов и урожайность пшеницы на опытных участках

| Район | Средняя температура, °С | | Годовая амплитуда колебания температуры, °С | Сумма активных температур, °С | Сумма осадков, мм | | | | Коэффициенты | | | Урожайность, ц/га |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | увлажнения | | сухости | |
| | январь | июль | | | зима | весна | лето | осень | ГТК | КУ | ИС | |
| Гиссар (1997-2002 гг.) | 3.2 | 28.5 | 25.3 | 2445 | 175.4 | 167.5 | 17.2 | 132.6 | 0.72 | 0.60 | 2 | 34.80 |
| Гиссар (2007-2011 гг.) | 2.5 | 27.7 | 25.2 | 3203 | 219.6 | 222.4 | 31.9 | 116.7 | 0.81 | 0.72 | 2 | 63.52 |
| Дангара (2014-2017 гг.) | 5.81 | 30.91 | 25.1 | 4166 | 215.1 | 245.9 | 17.8 | 77.8 | 0.75 | 0.68 | 2 | 45.53 |

Таблица 3

Продуктивность природных ресурсов на опытном участке и в производственных условиях

| Район | Природно-экономическая зона | Средняя урожайность пшеницы, ц/га | | Продуктивность природных ресурсов, % | Эффективность использования природных ресурсов в производстве, % |
|---|---|---|---|---|---|
| | | на демоучастках | в производстве | | |
| Гиссарский (1997-2002 гг.) | Гиссарская | 34.80 | 12.03 | 80.0 | 34.56 |
| Гиссарский (2005-2014 гг.) | Гиссарская | 63.52 | 32.15 | 95.23 | 50.61 |
| Дангаринский (2014-2017 гг.) | Кулябская | 45.53 | 34.69 | 86.95 | 76.19 |

Таким образом, основным направлением технологии возделывания пшеницы в условиях изменения климата Гиссарской долины и Дангаринского массива Таджикистана считается посев среднеспелых и скороспелых сортов с наиболее высокой степенью использования минеральных удобрений и других ресурсов. На опытных участках получение высокого урожая обеспечивается, прежде всего, путём своевременного и точного выполнения всех агротехнических мероприятий по возделыванию пшеницы, применением дополнительных приёмов адаптивной технологии, таких как подготовка и обработка семенного материала к посеву, использование биологических удобрений и средств для улучшения роста и развития растений и т.д.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Елисеев С.Л. и др. Адаптивные технологии возделывания озимых зерновых культур в Среднем Предуралье. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2017, 47 с.
2. Лапшинов Н.А., Пакуль В.Н., Буренок В.П., Пазин М.А., Новикова Л.В., Горяев Р.А. Потенциальные возможности яровой пшеницы в северной лесостепи Западной Сибири. – Вестник Росс. академии сельскохозяйственных наук, 2008, №1, с. 46-48.
3. Владыкина Н.И. Реакция культур зернопаротравянопропашного севооборота на системы основной обработки и удобрения дерново-подзолистой почвы в Среднем Предуралье: Автореф. дис. …канд. с.-х. н., Пермь, 2006, 23 с.
4. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства. – Докл. РАСХН, 1999, №2, с. 5-11.
5. Бондаренко А.Н. Влияние различных доз минеральных удобрений и норм высева на урожайность озимых зерновых культур в условиях орошения Астраханской области. – Аграрная Россия, 2015, №1, с. 2-5.
6. Жолобова М.С., Кондаков Н.В., Потапова Г.Н. Урожайность озимых культур в зависимости от нормы высева и сроков посева семян в условиях Свердловской области. – Аграрный вестник Урала, 2011, №311 (90), с. 4-6.
7. Наумкин В.Н. и др. Агротехническая эффективность предшественников и минеральных удобрений под озимые зерновые культуры. – Достижения науки и техники АПК, 2009, №4, с. 11-13.

8. Немцев С.Н., Шарипова Р.Б. Тенденции изменения климата и их влияние на продуктивность зерновых культур в Ульяновской области. – Земледелие, 2012, №2, с. 3-5.
9. Чирков Ю.И. Агрометеорологические условия и продуктивность кукурузы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969, 251 с.
10. Будыко М.И. Климат и жизнь. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971, 472 с.
11. Самохвалова Е.В. Агрометеорологическая оценка территории Самарской области применительно к возделыванию зерновых культур. – Достижение науки и техники АПК, 2011, №6, с. 14-17.
12. Григорьев А.А., Будыко М.И. О периодическом законе географической зональности. – ДАН СССР, 1956, т. 110, № 1, с. 129-132.

Б.Р.РАСУЛОВ, Т.Н.НАБИЕВ*, М.И.ИСМОИЛОВ*

## ХУСУСИЯТҲОИ РУШД, ИНКИШОФ ВА МАҲСУЛНОКИИ ГАНДУМИ ТИРАМОҲӢ ДАР ШАРОИТҲОИ ГУНОГУНИ АГРОИҚЛИМИИ ТОҶИКИСТОН

***Донишгоҳи давлатии Дангара,***
****Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур***

Дар мақола оид ба баҳодии муқоисавии шароитҳои агроиқлимӣ дар давраи нашъунамои гандуми тирамоҳӣ вобаста ба тағийрёбии ҳарорати ҳаво ва миқдори боришот маълумот оварда шудааст. Муайян карда шуд, ки дар давраи солҳои 1997 то 2017-ум таъсири тағйирёбии ҳарорати ҳаво ва ҷамъи ҳарорати фаъоли биологӣ ба ҳосилнокии гандуми тирамоҳӣ кам таъсир расонида, нақши муҳимро миқдори боришот ва коэффитсенти намнокии ҳаво мебозанд.

Калимаҳои калидӣ: гандум, давраи нашъунамо, боришот, ҳарорат, захираҳои табиӣ, мутобиқшавӣ, маҳсулнокӣ.

B.R.RASULOV, T.N.NABIEV*, M.I.ISMOILOV*

## NATURAL RESOURCE PRODUCTIVITY AND WINTER WHEAT YIELD IN DIFFERENT AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF TAJIKISTAN

***Dangara State University,***
****Sh.Shotemur Tajik Agrarian University***

The article discusses a comparative assessment of climatic conditions during the growing season of winter wheat, taking into account the optimal indicators and deviations in air temperature and precipitation. It is established that on average for 1997-2017 the influence of the annual amplitude of temperature fluctuations and the sum of active temperatures on the yield of winter wheat is insignificant, and the sum of precipitation and moisture coefficients (THC and CU) play an important role.

**Key words:** wheat, vegetation phases, precipitation, temperature, natural resources, adaptation, productivity.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**ОВОЩЕВОДСТВО**

УДК 631.81:635

Ш.Д.РАХИМОВ, Т.А.АХМЕДОВ, Р.У.ЭШАНКУЛОВА

# ВЛИЯНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПОД ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ

***Институт садоводства, виноградарства и овощеводства***
***Таджикской академии сельскохозяйственных наук***
***Поступила в редакцию 12.10.2021 г.***

*В статье рассматриваются результаты исследований, проведённых в регионах России, Казахстана и Таджикистана, характеризующихся различными почвенно-климатических условиями. Показано, что агрохимические свойства почвы и её плодородие существенно зависят от суммарного количества внесённых минеральных удобрений, обеспеченности питательными элементами, содержания органических веществ в почве и от выноса азота, фосфора и калия биологической фитомассой возделываемых овощных культур.*

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, норма, плодородие, почва, гумус, питательные элементы.

Минеральные удобрения улучшают агрохимические свойства почвы, обогащая её питательными элементами, положительно влияют на повышение урожайности и качество сельскохозяйственной продукции.

Применение минеральных удобрений является главным условием устойчивого плодородия почвы. Наличие в ней достаточного количества органического вещества, гумуса, валовых и доступных растениям форм питательных элементов, зависит от их применения.

Плодородие почв – несравнимое богатство любой страны, которое создавалось в течение тысячелетий в различных биоценозах. Как показывают результаты исследований, в Таджикистане за последние десятилетия происходит снижение уровня плодородия почвы. Уровень гумуса в почве уменьшился несущественно, но количество подвижных форм азота, фосфора и обменного калия снизилось. Внесение несбалансированных норм удобрений под сельскохозяйственные культуры или же их отсутствие привели к резкому ухудшению свойств почвы [1].

***Адрес для корреспонденции:*** *Эшанкулова Рано Убайдуллоевна. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 21 а, Институт садоводства, виноградарства и овощеводства ТАСХН. E-mail: bogparvar@mail.ru*

Исследования по применению минеральных удобрений свидетельствуют о значительном влиянии их на агрохимические свойства почвы. Такие результаты получены на основании многолетних стационарных опытов в различных странах мира [2].

Внесение возрастающих норм минеральных удобрений $N_{180-240}P_{90-120}K_{90}$ кг/га под раннеспелые сорта лука репчатого Пешпазак, Тунис и Алдоба на орошаемых светлых серозёмах Вахшской долины, способствовали увеличению содержания нитратного азота, подвижных форм фосфора и обменного калия в почве [3].

В системе мер увеличения плодородия почв, по оценке американских учёных, 41% принадлежит удобрениям, гербицидам – 13-20%, гибридным семенам – 8%, благоприятным погодным условиям – 15%, прочим – 11-18%. Немецкие учёные половину прироста урожая сельскохозяйственных культур относят к применению удобрений, а французские учёные считают, что плодородие почвы на 50-70% зависит от применения удобрений. Это находит подтверждение в практике сельскохозяйственного производства в России и странах СНГ [4].

Исследованиями установлено, что на агрохимические свойства почвы большое влияние, также оказывают климатические условия региона. Так, в условиях юго-востока Казахстана на светло-каштановых почвах, с весны до лета содержание нитратов увеличивалось до 17 мг, к осени снизилось до 6 мг/100 г почвы. Это происходит вследствие того, что в течение тёплого периода усиливаются процессы нитрификации с их снижением при избыточном увлажнении [5].

Выявлено, что в условиях серозёмных почв Узбекистана внесение под лук репчатый фосфорных удобрений (100-150 кг/га), калийных (50-75 кг/га) увеличило содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы (0-25 см) на 8.5-12.5 мг/кг, а обменного калия на 2.5-8.5 мг/кг почвы в конце вегетации [6].

Показано, что на торфяных почвах в контроле при ротации севооборота, содержание гумуса уменьшается на 0.24% [7]. В варианте с использованием $N_{393}P_{632}K_{376}$ при той же ротации – на 0.13%. Значение pH увеличилось от 5.2 до 5.75. При этом уровень содержания подвижного фосфора увеличился от 14.5 до 19.5 мг, обменного калия – с 10.3 до 13.8 мг на 100 г почвы.

Было установлено [8], что применение минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{90}K_{120}$ на дерново-подзолистых почвах увеличило содержание гумуса с 1.85 до 2.99%, в контроле (без удобрений) содержание гумуса снизилось на 0.58%. Уровень содержания подвижного фосфора и обменного калия увеличился на 12 и 13 мг на 100 г почвы. В условиях Западной Сибири на выщелоченном чернозёме под действием различных доз минеральных удобрений в стационарных опытах, также улучшаются агрохимические свойства почвы [9]. В работе [10] также выявлено, что увеличение доз органических удобрений на фоне NPK обеспечивает расширенное воспроизводство гумуса. Так, на дерново-подзолистых песчаных почвах за две ротации четырёхпольного севооборота с травами,

при среднегодовой дозе торфо-навозного компоста 10 т/га содержание гумуса увеличивалось на 0.17%, при дозе 20 т/га – на 0.46 и при 30 т/га – на 0.69%.

Установлено, что на луговой пойменной почве Московской области, за две ротации севооборота в контрольном варианте (без удобрений), максимальные потери гумуса составили 22%, минимальные, в варианте с внесением двойных норм азотных удобрений – 17.1% [11]. Уровень подвижного фосфора за 10 лет в контрольном варианте уменьшился на 9.7, обменного калия – на 10.7 мг/100 г почвы. Внесение суммарной нормы 480 кг содержание фосфора в течение двух ротаций овощного севооборота повысилось на 3.2 мг/100 г почвы к концу второй ротации. Внесение суммарной нормы калия 1320 кг увеличило уровень обменного калия к концу второй ротации и составило 14.5-15.0 мг/100 г почвы, что на 5.5-6.0 мг выше контроля.

Проведёнными исследованиями доказано, что в условиях Казахстана внесение фосфорных удобрений значительно увеличивает содержание фосфора. Так, при внесении 100 кг/га фосфорных удобрений, содержание этого элемента составляло 4.2 мг/100 г почвы, с увеличением норм на каждые 100 кг фосфора его количество увеличивалось на 0.9-1.0 мг/100 г почвы [12].

Установлено, что внесение минеральных удобрений $N_{180-270}P_{180}K_{90}$ на серозёмно-луговых почвах Гиссарской долины Таджикистана увеличивает количество подвижных форм питательных элементов в почве. Содержание нитратного азота при массовом формировании луковиц составляет 52.5-57.2 мг/кг, подвижного фосфора – 42.4 и обменного калия – 247 мг/кг почвы. Такой питательный режим почвы способствует получению высокого урожая хорошего качества лука репчатого сорта Пешпазак, сохраняя плодородие почвы [13].

В последние десятилетия в земледелии стоит неотложная задача биологизации почв. Результаты исследований возделывания сельскохозяйственных культур по зонам разноречивы. Доказано, что применение биологических систем земледелия возможно лишь на почвах с высоким естественным потенциальным плодородием и на искусственно созданных площадях при высокой культуре земледелия. Поэтому в Казахстане решение вопросов биологического земледелия на низко плодородных почвах с незначительным содержанием питательных элементов бесперспективно [14].

## Заключение

Обзор результатов исследований, проведённых в различных почвенно-климатических условиях показал, что применение минеральных удобрений замедляет процесс разложения органического вещества в почвах. При этом увеличивается сумма поглощённых оснований, содержание нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в почве. Уровень агрохимических свойств почвы и её плодородие существенно зависят от суммарного количества внесённых минеральных удобрений, от содержания органического вещества в почве и обеспеченности её питательными элементами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федулова А.П. Азотный баланс на орошаемых почвах Вахшской и Гиссарской долин Таджикистана. – Тр. Тадж. НИИ почвоведения. - Душанбе, 1974, т. 17, с. 140-159.
2. Жуков А.И., Попов П.Д. Регулирование баланса гумуса в почве. – Применение удобрений. – М.: Росагропромиздат, 1989, с. 25-27.
3. Рахимов Ш., Ахмедов Т.А., Эшанкулова Р.У. Оптимальные нормы и сроки внесения минеральных удобрений на осенне-зимних посевах репчатого лука. – Докл. ТАСХН, 2020, №2 (64), с. 22-25.
4. Попов П.Д., Постников А.В., Кондратенко А.Н. Выполнение Федеральной целевой программы стабилизации развития АПК на 1996-2000 гг. – Агрохимический вестник, 2000, №1, с. 13.
5. Сапаров А.С. Оптимизация минерального питания и продуктивность культур. – Пути внедрения интенсивного земледелия и промышленных технологий в овощеводстве. – М., 1991, с. 94-96.
6. Умаров Х.З. Роль удобрений в повышении урожайности овощных, бахчевых культур и картофеля в условиях Узбекистана. – Мат-лы респ. науч.-произв. совещания по эффективности внедрения науч.-техн. прогресса и достижений науки в овощесеющих колхозах и совхозах Узб. ССР. – Ташкент, 1978, с. 27-36.
7. Кирюшин В.И. Особенности экологизации сельского хозяйства в зависимости от уровня интенсификации производства. – В кн.: Экологизация земледелия и технологическая политика. – М., 2000, с. 43.
8. Переднев В.П., Горшкович М.И. Влияние длительного и систематического внесения удобрений на урожай и качество овощных культур. – Бюл. ВИУА. – М., 1983, с. 57-59.
9. Алмазов Б.Н. Основы систем удобрения овощных культур и картофеля в севооборотах на выщелоченных чернозёмах Алтайского края. – Сб. науч. тр. – Барнаул, 1997, 58 с.
10. Никитин В.В. Влияние фосфорных удобрений на урожай овощных культур в зависимости от обеспеченности почвы подвижными фосфатами. – Агрохимия, 1986, №29, с. 33-35.
11. Вендило Г.Г. Влияние возрастающих доз удобрений на урожайность овощных культур, качество продукции и плодородие пойменной культуры. – Агрохимия, 1986, №4, с. 48-52.
12. Панков В.В., Павлов В.Т. Влияние фосфора на урожай и химический состав репчатого лука. – Горький, 1984, с. 16-21.
13. Эшанкулова Р.У. Воспроизводство плодородия почв в агробиоценозе с сельхозкультурами. – Мат-лы науч. практ. конф. «Защита и карантин растений для экологической устойчивости агробиоценозов». – Душанбе, 2018, с. 265-270.
14. Елешев Р.Е. Экологизация земледелия и её социально-экономические аспекты. – Мат-лы Межд. науч. практ. конф. «Проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии». – Алма-аты, 2000, с. 27-30.



Ш.Д.РАХИМОВ, Т.А.АХМЕДОВ, Р.У.ЭШОНҚУЛОВА


# ТАЪСИРИ НУРИҲОИ МИНЕРАЛӢ БАРОИ БАЛАНД БАРДОШТАНИ ҲОСИЛНОКИИ ХОК ДАР ЗИРОАТҲОИ САБЗАВОТӢ


***Институти боғу токпаварӣ ва сабзавоткории***

***Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон***



Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқоти илмие, ки дар минтақаҳои Россия, Қазоқистон ва Тоҷикистон дар шароити гуногуни иқлимии хок гузаронида шудаанд, оварда шудааст.

Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки хусусиятҳои агрохимиявии хок ва ҳосилнокии он аз миқдори умумии нуриҳои мадании ба хок воридкунанда, таъмин будан бо элементҳои ғизоӣ, миқдори моддаҳои органикӣ дар хок аз ҳисоби берун омадани нитроген, фосфор ва фитомассаи зироатҳои сабзавотии киштшаванда вобастагӣ дорад.

**Калимаҳои калидӣ:** нуриҳои минералӣ, меъёр, ҳосилнокӣ, хок, гумус, элементҳои ғизоӣ.

Sh.D.RAHIMOV, T.A.AHMEDOV, R.U.ESHANKULOVA

## THE EFFECT OF MINERAL FERTIL FERTILIZERS ON INKRIASING SOIL FERTILITY FORVEGETEBLE CROPS

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

The article discusses the results of scientific research, tested in various, soil and climatic conditions in the regions of Russia, Kazakhstan and Tajikistan. Analyzes show that the magnitude of the change in the level of agrochemical properties of soils and its fertility significantly dependence on the total amount of mineral fertilizers taken out the availability of nutrients the contents of the soil on the limited substance in the soil on the removal of nitrogen, phosphorus and potassium by the biological phytomass of cultivated agricultural crops.

**Key words:** mineral fertilizers, norm, fertility, soil, humus, nutrients.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**ВЕТЕРИНАРИЯ**

УДК 619:616.9/615.371:636.5

С.Ю.ЖБАНОВА, Р.РОЗИКОВ, Ф.Д.ХАСАНОВ

# ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ШТАММОВ ВИРУСА ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА КУР - IBV: РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ВАКЦИНАЦИИ И ПРОФИЛАКТИКИ

***Институт ветеринарной медицины***
***Таджикской академии сельскохозяйственных наук***
***Поступила в редакцию 05.05.2021 г.***

*В статье проведены диагностические исследования по выявлению спектра сероварианов IBV и генетического разнообразия возбудителей инфекционного бронхита кур (ИБК, IBV) на некоторых птицефабриках Таджикистана. Установлена циркуляция возбудителей ИБК, вызванных «вариантными» штаммами вируса. Проведён ряд исследований, посвящённых изучению различных комбинаций типов IBV-вакцин против различных штаммов инфекционного бронхита кур. По результатам исследований для профилактики ИБК разработана стратегия вакцинации на основе штаммов 4/91 и Ma5. Доказано, что используемые вакцины обеспечивают перекрёстную защиту от IBV и высокий групповой уровень специфических антител. Комбинация типов вакцин Nobilis Ma5 и Nobilis AB 4/91 обеспечивает защиту, которая не позволяет циркулирующим вирусам реплицироваться и передаваться среди цыплят.*

**Ключевые слова:** инфекционный бронхит кур, птицефабрика, вакцинация, штаммы вирусов.

ИБК – инфекционный бронхит кур является высококонтагиозным заболеванием, поражающим респираторные органы молодой птицы, а также урогенитальную систему взрослых кур-несушек. Этиологическим агентом является возбудитель инфекционного бронхита кур (IBV), оболочечный одноцепочечный РНК-вирус с положительно полярной нитью. Очень большой вирусный геном кодирует РНК-зависимую РНК-полимеразу вируса, 4 структурных белка (Spike [S], Membrane [M], Envelope [E] и Нуклеокапсид [N]) и многочисленные регуляторные белки. Коронавирус имеет множество разновидностей.

Спецификой заболевания считается её высокая скорость распространения. С момента появления первых больных кур до охвата недугом всего поголовья проходит 3-5 суток. Источником инфекции является больная и выздоровевшая птица, причём опаснее последняя, потому что вирусоносительство продолжается около года. У выздоровевшей птицы происходят функциональные изменения продуктивных органов, поэтому согласно технологическим рекомендациям от неё нельзя ожидать высокой яйценоскости.

***Адрес для корреспонденции:*** *Жбанова Светлана Юрьевна. 734005, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. А.Кахорова, 43, Институт ветеринарной медицины ТАСХН. E-mail: apple777lana@inbox.ru*

Предотвращение клинических признаков заболевания, а также уменьшение репликации вируса и его последующей передачи достигается путём вакцинации против IBV. В настоящее время для предотвращения заболевания лучшей и единственной стратегией борьбы с инфекционным бронхитом кур является использование ослабленных живых и инактивированных вакцин [1].

Эффективность вакцинации при проведении борьбы с IBV зависит от наличия данных о том, какие штаммы вируса циркулируют в популяции промышленной птицы. Для отслеживания постоянно меняющегося вируса инфекционного бронхита проводится своевременная программа диагностических исследований и надзора, которая позволяет соответствующим образом обновить вакцины [2].

Как правило, живые вакцины вводятся цыплятам сразу после вывода в инкубатории, а затем в цыплятнике в возрасте от 14 до 18 дней.

Инактивированные вакцины против IBV, согласно инструкции по применению вакцин, для обеспечения племенным птицам или несушкам длительного иммунитета рекомендовано вводить в 16-18 недель, после обязательной первичной вакцинации живой вакциной [3].

Независимо от типа используемой вакцины, сложно обеспечить полноценную защиту, потому что разные типы IBV не обеспечивают перекрёстную защиту. IBV, как и все позитивные РНК-вирусы, обладает огромной способностью развивать генетическое разнообразие при размножении.

Генетическое разнообразие среди штаммов IBV генерируется посредством мутаций, вставок и случаев рекомбинации при репликации вируса. У очень большого вирусного генома частота мутаций достигает $1.2\times10^3$ прайм/сайт/год. Этот высокий уровень мутации способствует появлению множества вариантов вируса в циркуляции. S-гликопротеин является наиболее изученным структурным белком, обнаруженным в коронавирусах. Гликопротеин S состоит из двух субъединиц, обозначенных S1 и S2, и образует выступы в форме шипов на поверхности вирусных частиц. Субъединица S1 опосредует прикрепление клетки-хозяина и по большей части отвечает за специфичность клетки-хозяина [4].

Нейтрализующие антитела направлены против субъединицы S1. Субъединица S2 закреплена в оболочке вируса и нековалентно связана с S1. Антигенное разнообразие (штаммы вируса) генерируется, когда в гене спайка происходят мутации, вставки и рекомбинации. Это может привести к значительному различию шипа на поверхности вируса и, следовательно, к новому генетическому и антигенному типу IBV. Обзор литературы выявил ряд вирусов с признаками рекомбинации, но, в целом, новые типы IBV почти всегда появляются в результате мутаций в S, накапливающихся с течением времени и называемых дрейфом генов. Когда вирус может свободно размножаться и передаваться не защищённым или частично защищённым птицам, мутации накапливаются, и в дальнейшем

будут сохраняться. Если мутации находятся в гене S, результатом будет появление нового штамма IBV [1].

Эффективная вакцинация против IBV значительно снижает репликацию вируса и останавливает передачу вируса. Среднее число новых инфекций, вызванных одной инфицированной особью (R0), для IBV составляет 19.95. Это означает, что 1 заражённый цыпленок может распространить вирус почти на 20 восприимчивых цыплят. Однако R0 для полностью защищённой курицы составляет 0.69 [4]. Однако, когда R0 больше 1, вспышка заболевания продолжит распространяться; когда R0 меньше 1, вспышка исчезнет. Следовательно, вакцинация имеет два важных результата. Она снижает R0 до числа менее 1, чтобы вспышка заболевания не распространялась, и она уменьшает репликацию вируса, тем самым уменьшая вероятность появления новых вирусов.

Диагностика IBV выполняется с использованием молекулярных методов. Вирусная РНК может быть обнаружена методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией и ОТ-ПЦР в реальном времени. Тесты предназначены для выявления всех штаммов IBV с последующим секвенированием гена S1 для определения генетического типа или ПЦР в реальном времени по конкретным типам. Определение текущего типа (ов) IBV, циркулирующих в окружающей среде, необходимо для выбора эффективных вакцин и разработки соответствующих стратегий вакцинации для борьбы с вирусом [3].

## Результаты исследования

Первые сообщения об инфекционном бронхите кур в Республике Таджикистан относятся к 1946 г. В настоящее время, по результатам филогенетических анализов, проведённых в республике, преобладающими вирусами, циркулирующими в домашней птице, являются Massachusetts (Mass), G1-22, G-19 QX [2].

На филогенетическом дереве (рис. 1) отражены типы Арканзас и Масса, которые в значительной степени связаны с вакцинами. В Таджикистане последние сообщения в литературе о штаммах IBV и выделенных типах IBV относятся к 2017 г. Эти вирусы генетически связаны с Conn, Mass, Mexico/1765/99 (аналогично Mexico/7277/99) и BL56/96 (рис. 1).

На рис. 1 и 2 представлены данные по выявлению спектра сероварианов IBV на птицефабриках Таджикистана.

Однако в республике нет гомологичных аттенуированных живых вакцин для всех разновидностей штаммов IBV, обнаруженных у цыплят и кур. Тип IBV определяется перекрестно-реактивными нейтрализующими антителами (серотип), последовательностью белка S1 (генетический тип) или перекрёстной защитой у цыплят (прототип).

Согласно результатам исследований ИФА и ПЦР сыворотки крови кур путём секвенирования вируса ИБК в районах республиканского подчинения (РРП) Республики Таджикистан определена генетическая принадлежность изолятов вируса ИБК. При анализе нуклеотидных последовательностей в Китае выявлена группа G1-22 и группа G1-19 QX и аналогичные серовариантны в Таджикистане.

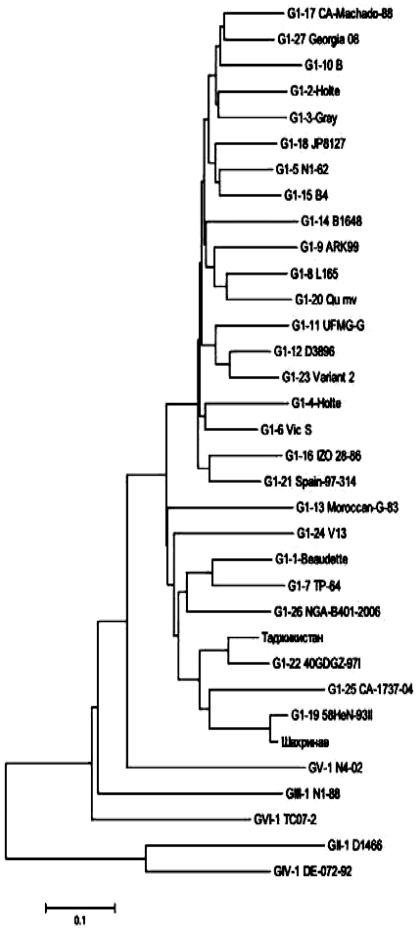



**Рис. 1.** Филогенетическое дерево IBV на птицефабриках Таджикистана, 2017 г.

| Lineage | Period of circulation | Prototype strain | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Strain name | Country of origin | Collection date | GenBank acc. number |
| GI-1 | 1937-2013 | Beaudette | USA | 1937 | M95169 |
| GI-2 | 1954-2006 | Holte | USA | 1954 | GU393336 |
| GI-3 | 1960-2006 | Gray | USA | 1960 | L14069 |
| GI-4 | 1962-1998 | Holte | USA | 1962 | L18988 |
| GI-5 | 1962-2012 | N1/62 | Australia | 1962 | U29522 |
| GI-6 | 1962-2010 | VicS | Australia | 1962 | U29519 |
| GI-7 | 1964-2012 | TP/64 | Taiwan | 1964 | AY606320 |
| GI-8 | 1965-1967 | L165 | USA | 1965 | JQ964061 |
| GI-9 | 1973-2011 | ARK99 | USA | 1973 | M99482 |
| GI-10 | 1970s-2000s | B | New Zealand | 1970s | AF151954 |
| GI-11 | 1975-2009 | UFMG/G | Brazil | 1975 | JX182775 |
| GI-12 | 1978-2006 | D3896 | The Netherlands | 1978 | X52084 |
| GI-13 | 1983-2013 | Moroccan-G/83 | Morocco | 1983 | EU914938 |
| GI-14 | 1984-2006 | B1648 | Belgium | 1984 | X87238 |
| GI-15 | 1986-2008 | B4 | Korea | 1986 | FJ807932 |
| GI-16 | 1986-2011 | IZO 28/86 | Italy | 1986 | KJ941019 |
| GI-17 | 1988-1999 | CA/Machado/88 | USA | 1988 | AF419315 |
| GI-18 | 1993-1999 | JP8127 | Japan | 1993 | AY296744 |
| GI-19 | 1993-2012 | 58HeN-93II | China | 1993 | KC577395 |
| GI-20 | 1996-1999 | Qu_mv | Canada | 1996 | AF349621 |
| GI-21 | 1997-2005 | Spain/97/314 | Spain | 1997 | DQ064806 |
| GI-22 | 1997-2011 | 40GDGZ-97I | China | 1997 | KC577382 |
| GI-23 | 1998-2012 | Variant 2 | Israel | 1998 | AF093796 |
| GI-24 | 1998-2013 | V13 | India | 1998 | KF757447 |
| GI-25 | 2004-2013 | CA/1737/04 | USA | 2004 | EU925393 |
| GI-26 | 2006-2007 | NGA/B401/2006 | Nigeria | 2006 | FN182243 |
| GI-27 | 2008-2013 | GA08 | USA | 2008 | GU301925 |
| GII-1 | 1979-1984 | D1466 | The Netherlands | 1979 | M21971 |
| GIII-1 | 1988-2008 | N1/88 | Australia | 1988 | U29450 |
| GIV-1 | 1992-2003 | DE/072/92 | USA | 1992 | U77298 |
| GV-1 | 2002-2008 | N4/02 | Australia | 2002 | DQ059618 |
| GVI-1 | 2007-2012 | TC07-2 | China | 2007 | GQ265948 |

**Рис. 2.** Спектр сероварианто IBV на птицефабриках Таджикистана, 2017 г.

Инфицированная продуктивная птица серотипом QX ВИБ (Robineau и др.) при вскрытии имеет поражения яйцеводов со скоплением в них большого количества прозрачной жидкости – «кисты яйцевода» или частично атрофированные яйцеводы с большими кистоподобными расширениями, а также овариты, сальпингиты, желточные перитониты. Яйца вытянутой формы, скорлупа имеет измятый вид (рис. 3).

**Рис. 3.** Форма яиц и вид скорлупы при поражении птиц вирусом ИБК.

Такое разнообразие проявления клинической и патологоанатомической картины при инфицировании птицы, в первую очередь, связано с широким распространением множества серотипов ИБК в Республике Таджикистан, а также влиянием на организм птицы одновременно нескольких вариантов вируса ИБК.

Оздоровление птицеводческих хозяйств республики от вариантных штаммов вируса ИБК возможно при помощи корректировки существующих схем и методов вакцинации, кратности введения вакцины из штамма Н-120. Для взрослого поголовья кур яичных пород целесообразно применять инактивированную полиштаммную вакцину, созданную с применением выявленных местных вирусов ИБК, с использованием, в первую очередь, вакцин на основе двух ключевых серотипов - Massachusetts и QX.

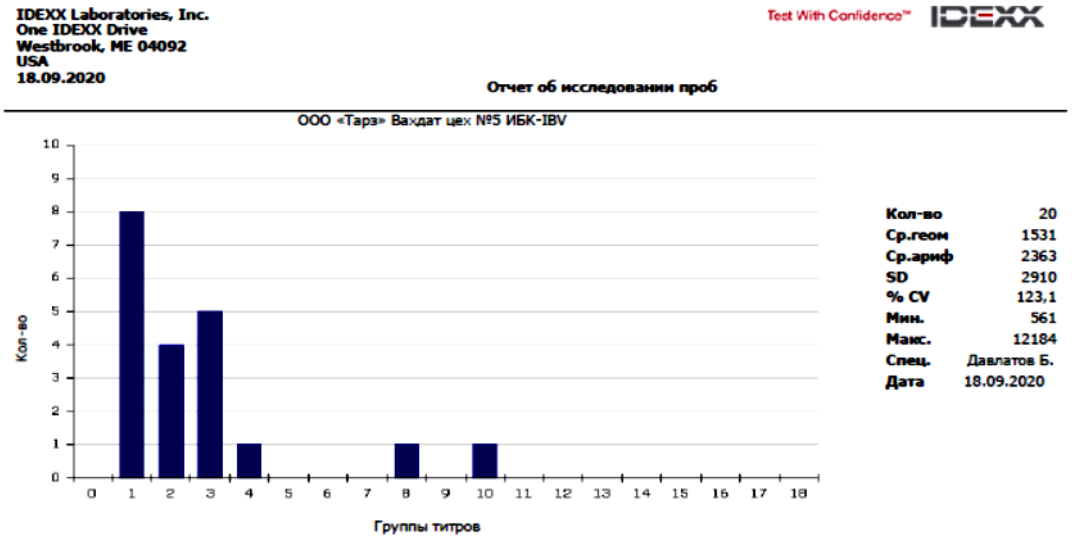
В условиях производства (птицефабрика яичного направления ООО «Тарз») в 2018 и 2019 гг. применялась схема вакцинации против ИБК с использованием вакцин на основе штамма Н120 (табл. 1). Цыплят иммунизировали по следующей схеме: в суточном возрасте живой вакциной из штамма Н 120 (метод введения – спрей), в 12 и 35 суток интроназально, в 71 и 95 дней выпаивание. Ревакцинировали живой вакциной из штамма, Н 120.

Таблица 1

Программа вакцинации птиц яичного направления на птицефабрике ООО «Тарз» (2018-2019 гг.)

| Возраст птицы, дни | Вакцина | Производитель | Метод введения |
|---|---|---|---|
| 0 | Н 120 | ВНИИЗЖ | спрей |
| 12 | Н 120 | ВНИИЗЖ | интроназально |
| 35 | Н 120 | ВНИИЗЖ | интроназально |
| 71 | Н 120 | ВНИИЗЖ | выпаивание |
| 95 | Н 120 | ВНИИЗЖ | выпаивание |
| 100-105 | НБ+ИБК+ССЯ | ВНИИЗЖ | внутримышечно |

Однако применение такой схемы вакцинации полностью не защищало птицу от ИБК, как у цыплят, так и у взрослой по данным исследований методом ИФА после вакцинации птицы отмечались клинические признаки инфекционного бронхита (рис. 4).




**Группа проб** ООО «Тарз» цех №5 ИБК-IBV **Nr серии** Unknown

IBV - 18.09.2020 – Давлатов Б. **Комментарии**

| | Лунка | Оптическая плотность | S/P | Титр | Группа | Результат |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Отриц. | C1 | 0,038 | | | | |
| Отриц. | C2 | 0,036 | | | | |
| Пол. | C3 | 0,277 | | | | |
| Пол. | C4 | 0,281 | | | | |
| 1 | C5 | 0,543 | 4,633 | 12184 | 10 | Пол. |
| 2 | C6 | 0,088 | 0,459 | 980 | 1 | Пол. |
| 3 | C7 | 0,080 | 0,385 | 810 | 1 | Пол. |
| 4 | C8 | 0,107 | 0,633 | 1392 | 2 | Пол. |
| 5 | C9 | 0,426 | 3,560 | 9142 | 8 | Пол. |
| 6 | C10 | 0,072 | 0,312 | 643 | 1 | Пол. |
| 7 | C11 | 0,074 | 0,330 | 685 | 1 | Пол. |
| 8 | C12 | 0,162 | 1,138 | 2637 | 3 | Пол. |
| 9 | D1 | 0,149 | 1,018 | 2337 | 3 | Пол. |
| 10 | D2 | 0,099 | 0,560 | 1217 | 2 | Пол. |
| 11 | D3 | 0,071 | 0,303 | 623 | 1 | Пол. |
| 12 | D4 | 0,138 | 0,917 | 2085 | 3 | Пол. |
| 13 | D5 | 0,145 | 0,982 | 2245 | 3 | Пол. |
| 14 | D6 | 0,155 | 1,073 | 2475 | 3 | Пол. |
| 15 | D7 | 0,106 | 0,624 | 1370 | 2 | Пол. |
| 16 | D8 | 0,092 | 0,495 | 1065 | 2 | Пол. |
| 17 | D9 | 0,185 | 1,349 | 3174 | 4 | Пол. |
| 18 | D10 | 0,074 | 0,330 | 685 | 1 | Пол. |
| 19 | D11 | 0,087 | 0,450 | 958 | 1 | Пол. |
| 20 | D12 | 0,068 | 0,275 | 561 | 1 | Пол. |

| | S/P | Титр | Log 2 |
|---|---|---|---|
| Ср.ариф | 0,991 | 2363 | 11 |
| Ср.геом | 0,691 | 1531 | 11 |
| SD | 1,095 | 2910 | 1 |
| % CV | 110,5 | 123,1 | 11,4 |
| Мин. | 0,275 | 561 | 9 |
| Макс. | 4,633 | 12184 | 14 |

**Рис. 4.** Гистограмма группы титров против IBV у кур-несушек в ООО «Тарз», вакцинированных по схеме с использованием штамма H120.

Установлено, что среднее геометрическое титров составляет 1531, среднее арифметическое – 2363, CV 123.1%, выявлены две пробы с максимальными титрами 9143 и 12184, $\log^2$ – 11.4, что свидетельствует о неровном иммунитете и возможности циркуляции полевого вируса.

В дальнейшем нами разработана стратегия вакцинации, как гомологичными типами вакцин, так и в комбинации с гетерологичными вакцинами, вводимыми многократно, что послужило важным инструментом контроля IBV на птицефабрике ООО «Тарз».

Современная стратегия контроля постоянно изменяющегося вируса инфекционного бронхита кур на птицефабрике ООО «Тарз» проводится по специально разработанной программе с учётом местных особенностей и позволяет индуцировать более разнообразный и сильный местный, гуморальный и клеточный иммунный ответ у птицы.

Стратегия вакцинации и профилактики направлена на расширение спектра защиты против классических и вариантных штаммов вируса ИБК, в том числе вновь возникающих. Использовались различные серотипы против ИБК из штамма А-91 и Ма5, в продуктивный период ревакцинацию проводили через каждые 8 недель. Иммунизировали интроокуллярным (и/о) способом в прививной дозе 2500 ЭИД50

Схема вакцинации должна обеспечить защиту птицы при циркуляции в стаде нескольких штаммов вируса ИБК (табл. 2).

Таблица 2

Программа вакцинации птиц яичного направления на птицефабрике ООО «Тарз» 2020-2021 гг.

| Возраст птицы, дни | Вакцина | Производитель | Метод введения |
|---|---|---|---|
| 0 | Nobilis Ma5 | Intervet | спрей |
| 7 | Nobilis AB 4/91 | Intervet | и/о |
| 28 | Nobilis Ma5 | Intervet | выпойка |
| 44 | Nobilis Ma5 | Intervet | и/о |
| 80 | Nobilis Ma5 | Intervet | и/о |
| 80 | Nobilis AB 4/91 | Intervet | и/о |
| 126 | Nobilis Ma5 | Intervet | и/о |
| 126 | Nobilis AB 4/91 | Intervet | и/о |
| 126 | НБ+ИБК+ССЯ | Intervet | в/м |

При проведении вакцинации использовали основополагающие принципы - вакцинация только здоровой птицы и перед началом вакцинации проводили выбраковку слабой птицы. Для лабораторного контроля напряжённости иммунитета кровь отбирали на 21-ые сутки после ревакцинации.

Эффективность вакцинации против ИБК вакцинами Nobilis AB 4/91 и Ма5 оценивали по способности биологических препаратов индуцировать у привитых птиц антител к возбудителю IBV, которые определяли методом ИФА (рис. 5).

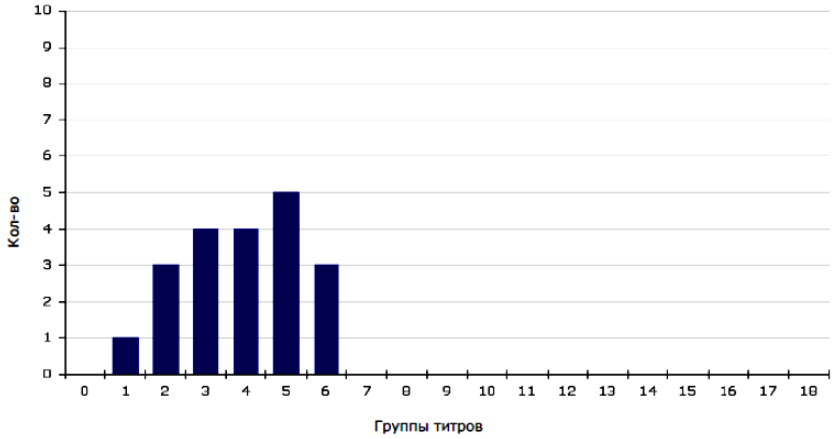
Установлено, что после иммунизации у цыплят на 21 сутки после прививки был зафиксирован групповой уровень специфических антител к IBV (средние геометрические титры 3016, средние арифметические 3367, CV 41.2%). Таким образом, в производственных условиях у цыплят, иммунизированных по комбинированной схеме, поочередно вакцинами из штаммов 4/91 и Ма5 коэффициент вариации был в три раза выше, чем после применения вакцины из штамма Н120.

**IDEXX Laboratories, Inc.**
**One IDEXX Drive**
**Westbrook, ME 04092**
**USA**
**22.11.2021**

Test With Confidence™ IDEXX

**Отчет об исследовании проб**

Бобоев А. Б. Гафуров цех №1 воз. 44 дня ИББ-IBD




| | |
|---|---|
| **Кол-во** | 20 |
| **Ср.геом** | 3016 |
| **Ср.ариф** | 3367 |
| **SD** | 1387 |
| **% CV** | 41,2 |
| **Мин.** | 812 |
| **Макс.** | 5911 |
| **Спец.** | Давлатов Б. |
| **Дата** | 22.11.2021 |

**Группа проб** Бобоев А. Б. Гафуров цех №1 воз. 44 дня ИББ-IBD **Nr серии** MS696

IBD - 22.11.2021 – Давлатов Б. **Комментарии**

| | **Лунка** | **Оптическая плотность** | **S/P** | **Титр** | **Группа** | **Результат** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Отриц. | A1 | 0,039 | | | | |
| Отриц. | A2 | 0,037 | | | | |
| Пол. | A3 | 0,208 | | | | |
| Пол. | A4 | 0,210 | | | | |
| 1 | A5 | 0,290 | 1,474 | 3496 | 4 | Пол. |
| 2 | A6 | 0,317 | 1,632 | 3906 | 4 | Пол. |
| 3 | A7 | 0,333 | 1,725 | 4151 | 5 | Пол. |
| 4 | A8 | 0,404 | 2,140 | 5251 | 6 | Пол. |
| 5 | A9 | 0,263 | 1,316 | 3090 | 4 | Пол. |
| 6 | A10 | 0,157 | 0,696 | 1543 | 2 | Пол. |
| 7 | A11 | 0,327 | 1,690 | 4059 | 5 | Пол. |
| 8 | A12 | 0,198 | 0,936 | 2131 | 3 | Пол. |
| 9 | B1 | 0,249 | 1,234 | 2881 | 3 | Пол. |
| 10 | B2 | 0,446 | 2,386 | 5911 | 6 | Пол. |
| 11 | B3 | 0,327 | 1,690 | 4059 | 5 | Пол. |
| 12 | B4 | 0,104 | 0,386 | 812 | 1 | Пол. |
| 13 | B5 | 0,131 | 0,544 | 1179 | 2 | Пол. |
| 14 | B6 | 0,186 | 0,865 | 1957 | 2 | Пол. |
| 15 | B7 | 0,212 | 1,018 | 2335 | 3 | Пол. |
| 16 | B8 | 0,350 | 1,825 | 4412 | 5 | Пол. |
| 17 | B9 | 0,245 | 1,211 | 2821 | 3 | Пол. |
| 18 | B10 | 0,428 | 2,281 | 5627 | 6 | Пол. |
| 19 | B11 | 0,325 | 1,678 | 4028 | 5 | Пол. |
| 20 | B12 | 0,303 | 1,550 | 3693 | 4 | Пол. |

| | **S/P** | **Титр** | **Log 2** |
|---|---|---|---|
| Ср.ариф | 1,414 | 3367 | 12 |
| Ср.геом | 1,287 | 3016 | 12 |
| SD | 0,542 | 1387 | 1 |
| % CV | 38,4 | 41,2 | 6,4 |
| Мин. | 0,386 | 812 | 10 |
| Макс. | 2,386 | 5911 | 13 |

**Рис. 5.** Эффективность вакцинации против ИБК с использованием вакцин из штаммов 4/91 и Ma5 и гистограмма группы титров против IBV у кур-несушек ООО «Тарз» (метод ИФА).

## Заключение

Разработана стратегия вакцинации на основе штаммов 4/91 и Ma5 для профилактики инфекционного бронхита кур, вызванного «вариантными» штаммами вируса. Используемые вакцины обеспечивают перекрестную защиту от IBV и групповой уровень специфических антител был выше с коэффициентом вариации CV 41.2%. Комбинация типов вакцин Nobilis Ma5 и Nobilis AB 4/91 обеспечивает защиту, которая не позволяет циркулирующим вирусам реплицироваться и передаваться среди цыплят, устраняя возможность возникновения мутаций.

Таким образом, происходящие в гене S мутации могут привести к появлению новых вариантов вирусов, способных вызвать заболевание. Основой контроля IBV является широко распространённое и своевременное наблюдение. Информация о штаммах IBV, циркулирующих в хозяйствах, имеет решающее значение и будет гарантировать, что выбранные вакцины и программа вакцин являются наилучшей стратегией для борьбы с этим заболеванием.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Рождественский И.К., Хохлачев О.Ф. Опыт производства и применения комбинированных инактивированных противовирусных вакцин в птицеводстве. – Мат-лы конференции по птицеводству. – Зеленоград, 2003, с. 209-210.
2. Жбанова С.Ю., Розиков Р., Салимов Т.М., Хасанов Ф.Д. Генотипы вируса инфекционного бронхита кур, циркулирующего в Таджикистане. – Амнияти озуқаворӣ, 2018, №4-6 (59), с. 21-22.
3. Фролов С.В., Хлыбова Т.В., Борисов А.В. и др. Вакцинопрофилактика ИБК отечественными живыми вакцинами. – Мат-лы конф. “Современные аспекты ветеринарной патологии животных.” – Владимир, 1998, с. 197-203.
4. Джавадов Э.Д. Диагностика и профилактика новых инфекционных болезней птиц. – Farm Animals, 2013, v. 2, pp. 69-75.



С.Ю.ЖБАНОВА, Р.РОЗИҚОВ, Ф.ҲАСАНОВ


# ГУНОГУНИИ ГЕНЕТИКИИ ВИРУСИ БРОНХИТИ СИРОЯТИИ МУРҒҲО – IBV: ТАҲИЯИ СТРАТЕГИЯИ ВАКСИНАТСИЯ ВА ПЕШГИРӢ


***Институти тибби ветеринарии***

***Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон***



Барои муайян намудани спектри сероварианҳои IBV ва гуногунии генетикии патогенҳои бронхити сироятии мурғҳо (ИБК, IBV) дар баъзе хоҷагиҳои парандапарварии Тоҷикистон таҳқиқотҳои ташхисӣ гузаронида шуданд. Муомилоти патогенҳои IBV, ки дар натиҷаи штаммҳои "варианти" вирус ба вуҷуд омадаанд, муқаррар карда шуд. Оид ба омӯзиши маҷмӯи гуногуни ваксинаҳои IBV бар зидди штаммҳои вирусҳои бронхити сироятии мурғҳо як қатор таҳқиқотҳо гузаронида шуданд. Тибқи натиҷаҳои таҳқиқот оид ба пешгирии IBV, стратегияи эмкунӣ дар асоси штаммҳои 4/91 ва Ma5 таҳия карда шуд.

Ваксинаҳои истифодашуда нишон доданд, ки муҳофизати байнисоҳавӣ аз IBV сатҳи баланди гурӯҳи антителаҳои мушаххасро таъмин менамоянд. Маҷмӯи намудҳои ваксинаҳои Nobilis Ma5 ва Nobilis AB 4/91 вирусҳои гардишкунандаро аз такроршавӣ ва интиқол дар байни чӯҷаҳо пешгирӣ менамоянд.

**Калимаҳои калидӣ:** бронхити сироятии мурғҳо, фермаи парандапарварӣ, эмкунӣ, штаммҳои вирусҳо.

S.Yu.ZHBANOVA, R.ROZIKOV, F.D.KHASANOV

## GENETIC DIVERSITY OF CHICKEN INFECTIOUS BRONCHITIS VIRUS – IBV: DEVELOPMENT OF A VACCINATION AND PREVENTION STRATEGY

***Institute of Veterinary Medicine***
***Tajik Academy of Agricultural Sciences***

Diagnostic studies were carried out to identify the spectrum of IBV serovariants and the genetic diversity of pathogens of infectious bronchitis in chickens (IBV) at some poultry farms in Tajikistan. The circulation of IBV pathogens caused by "variant" strains of the virus has been established. A number of studies have been conducted on the study of various combinations of types of IBV vaccines against various strains of chicken infectious bronchitis viruses. According to the results of studies for the prevention of IBV, a vaccination strategy based on strains 4/91 and Ma5 was developed. The vaccines used have been proven to provide cross-protection against IBV and a high group level of specific antibodies. The combination of vaccine types Nobilis Ma5 and Nobilis AB 4/91 provides protection that prevents circulating viruses from replicating and being transmitted among chickens.

**Key words:** infectious bronchitis of chickens, poultry farm, vaccination, virus strains.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**ВЕТЕРИНАРИЯ**

УДК 619:616

М.АМИРБЕКОВ, А.О.АБДУЛЛОЕВ, Р.А.АТОВУЛЛОЗОДА, К.А.ОДИНАЕВ

# ИЗУЧЕНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКСИСУЛЬФАЛЕНА ПРИ ЧУМЕ МЕЛКИХ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ И ПАСТЕРЕЛЛЁЗЕ ОВЕЦ

***Институт ветеринарной медицины***
***Таджикской академии сельскохозяйственных наук***
***Поступила в редакцию 01.02.2022 г.***

*В статье приведены результаты сравнительной оценки эффективности препарата оксисульфалена для лечения чумы мелкого рогатого скота и пастереллёза. Установлено, что применение оксисульфалена двукратно в дозе 30 мг/кг живой массы в течение 3-х дней способствует выздоровлению 90% больных овец вирусно-бактериальной этиологии. Полученные результаты вошли в технические условия (ТУ) на препарат оксисульфолен для ветеринарии.*

**Ключевые слова:** оксисульфален, терапия, эффективность, клиника, эпизоотология.

В последние годы значительно увеличилось производство и расширился ассортимент антимикробных и антивирусных препаратов для лечения вирусно-бактериальных инфекций человека и животных [1-3]. Тем не менее, потребности ветеринарной службы в антивирусных и антимикробных препаратах удовлетворяются далеко не полностью. Кроме того, поиски новых антимикробных лекарств необходимы в связи с тем, что микроорганизмы приобретают резистентностью к антибиотикам [1, 2] и информация об их эффективности часто противоречива.

Материалы обзора литературы и собственных исследований свидетельствуют о том что, респираторные болезни овец, в том числе и чума мелких жвачных животных, в большинстве случаев имеют смешанную этиологию с сочетанием различных вирусов, бактерий и хламидий [4, 5].

В связи с полиэтиологичностью респираторных заболеваний, во многих странах мира большое внимание уделяется разработкам комбинированных и ассоциированных терапевтических и профилактических препаратов вирусно-бактериальной этиологии.

Республика Таджикистан остро нуждается в антимикробных и антивирусных препаратах широкого спектра действия, что диктует необходимость изыскания эффективных средств химиотерапии смешанной инфекции вирусно-бактериальной этиологии.

***Адрес для корреспонденции:*** *Амирбеков Мулоджон. 734005, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. А.Кахорова, 43, Институт ветеринарной медицины ТАСХН. Email: amulojon@mail.ru*

Учитывая то, что чума мелких жвачных животных чаще всего протекает в смешанной форме, а именно с пастереллёзом целью настоящих исследований явилось изучение терапевтической эффективности, разработанного нами препарата оксисульфолена для лечения чумы мелкого рогатого скота и пастереллёза животных, установление кратности и дозы препарата на овцах.

## Материал и методы исследования

Комплексный препарат отечественного производство оксисульфален был предоставлен ООО «Агроветсервис» района Рудаки Республики Таджикистана. Препарат изучали при спонтанной форме чумы мелких жвачных животных и пастереллёзе на базе племенного хозяйства «Мехнат-Рохат» г. Вахдата на 150 ягнятах гиссарской породы 6-8-месячного возраста и в племенном хозяйстве ООО «Эсанбой» района Рудаки на 120 овцах таджикской породы.

Диагноз чумы мелких жвачных животных устанавливали на основании результатов ПЦР-анализа 17 проб носовых секретов, взятых у больных и переболевших животных.

Наработку ПЦР-продуктов проводили методом электрофореза в агарозном геле с бромистым этидием. Для анализа РНК использовали 0.8-1%-ый раствор агарозы в трис-боратном буфере (ТБЕ). Для анализа ДНК использовали 1%-ую агарозу, приготовленную в трис-ацетатном буфере (ТАЕ). Заражение пастереллёзом выявляли бактериологическими исследованиями носовых секретов больных ягнят по общепринятой методике.

## Результаты исследований и их обсуждение

Результаты ПЦР-анализа 17 проб патологического материала выявили у 15 голов овец наличие чумы мелкого рогатого скота.

В первом опыте использовали 150 ягнят гиссарской породы 6-8-месячного возраста, больных чумой и пастереллёзом мелкого рогатого скота.

Животные по принципу аналогов были разделены на 3 группы. Больных ягнят лечили по схеме, описанной в таблице. Первый опыт ставили на базе лечебно-санитарного пункта фермерского хозяйства «Мехнат-Рохат» г. Вахдата. Терапевтическая эффективность препарата была изучена в зависимости от дозы и кратности его применения.

Ягнятам первой группы оксисульфален вводили внутрь однократно в дозе 50 мг/кг живой массы в течение 5 дней. Ягнятам второй группы оксисульфален вводили из расчёта 30 мг/кг живой массы двукратно в течение 3 дней. Ягнят третьей (контрольной) группы лечили голландским препаратом Пенстрепт-400 (производитель «Интерхимик», серия №358740). Препарат вводили животным согласно инструкции в дозе 1 мл на 20 кг живой массы внутримышечно однократно в течение 3 дней.

Таблица 1

Сравнительное изучение эффективности препаратов при лечении чумы и пастереллёза мелких жвачных животных

| Группа животных | Наименование препарата | Способ применения | Доза препарата, мг/кг живой массы | Эффективность | | Продолжительность лечения, дни |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | по клиническим признакам | вынужденный убой, % | |
| I | оксисульфален | внутрь, однократно | 50 | 85 | 4 | 5 |
| II | оксисульфален | внутрь, двукратно в течение 5 дней | 30 | 90 | 0 | 3 |
| III | пенстреп-400 (контроль) | внутрь, однократно в течение 3 дней | 1 мг/на 20 кг живой массы | 87 | 2 | 3 |

При предварительных лабораторных исследованиях носовых секретов и патологического материала, взятого от больных и павших ягнят этого хозяйства, нами был выявлен возбудитель вируса чумы мелкого рогатого скота и пастереллы.

Как видно из табл. 1, улучшение клинического состояния наблюдали у 85% ягнят первой группы. Из этой группы на различных сроках после лечения вынужденно забито 4% ягнят. Эффективность лечения ягнят второй группы, где препарат оксисульфален применяли двукратно в дозе 30 мг/кг живой массы в течение 3 дней, по клиническим данным составляла 90%. Среди ягнят этой группы вынужденного убоя не зарегистрировано.

У ягнят третьей группы (контрольная), где применяли антимикробный препарат Пенстрепт-400 в дозе 1 мл на 20 кг живой массы, улучшение общего состояния отмечали на 2-3 день лечения у 87% ягнят. На различных сроках после лечения вынужденно забито 2% больных ягнят этой группы.

На основании полученных данных можно заключить, что комплексный препарат оксисульфален, разработанный при нашем участии, обладает выраженным терапевтическим эффектом при смешанном течении чумы жвачных животных с пастереллёзом и не уступает по эффективности известному препарату Пенстрепт-400, который широко применяется в овцеводческих хозяйствах Республики Таджикистан.

Второй опыт проводили в племенном хозяйстве ООО «Эсанбой-1» района Рудаки на 120 ягнятах годовалого возраста таджикской породы. При клиническом осмотре отмечали повышение температуры тела животных, профузную диарею, язвенные поражения слизистой оболочки ротовой полости. При клиническом осмотре у некоторых овец отмечали некротический стоматит, поражение слизистых оболочек носа, губ и глаз.

Суспензию вируссодержащего материала из указанного хозяйства проверили на наличие вируса чумы мелких жвачных животных с помощью ПЦР-теста. При анализе

результатов выявили специфические антигены возбудителя чумы мелкого рогатого скота у 90% животных.

При патологоанатомическом вскрытии погибших и вынужденно забитых овец обнаруживали изменения в лёгких, трахеях и верхних дыхательных путях. Слизистая оболочка трахей и бронхов была гиперемирована и покрыта слизисто-гнойным экссудатом.

При бактериологическом исследовании истечений из носовой полости и кусочков органов больных овец при посеве на питательную среду выявили наличие *Pasteurella multocida* и *Streptococcus pneumoniae*.

Подопытных животных по принципу аналогов разделили на 3 группы. Больных овец лечили по схеме, описанной в таблице 2. Лечебную эффективность изучаемых препаратов оценивали по результатам клинического осмотра и сохранности животных.

Как видно из приведённых данных (табл. 2), при применении препарата оксисульфалена внутрь однократно в дозе 30 мг/кг живой массы, улучшение общего состояния отмечали у 90% животных, и на различных сроках забито 3% больных ягнят.

Таблица 2

Сравнительная эффективность препаратов при чуме мелкого рогатого скота и пастереллёзе (n=120)

| Группа животных | Производитель | Наименование препарата | Способ применения | Доза препарата | Эффективнность, % | | Продолжительность лечения, дни |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | по клиническим признакам | вынужденно убитые, % | |
| I | ООО «Агровет-сервис», Таджикистан | оксисульфален | внутрь, 1 раз в день | 30 мг/кг живой массы | 90 | 3 | 5 |
| II | Россия, «Био-Хим-фарм» | оксифур | внутрь, 1 раз в день | 250 мг/кг живой массы | 84 | 3 | 5 |
| III | Англия, «Нор-брок» | нородин-болус | внутрь, 2 раза в день | 1 табл. на 40 кг живой массы | 90 | 2 | 5 |

Наименьший терапевтический эффект (вторая группа) был получен при лечении овец препаратом оксифур. Улучшение общего состояния наблюдали у 84% овец.

У овец третьей группы, где применялся препарат нородин-болус, эффективность лечения по клиническим данным составила 90%. На различных сроках из этой группы вынужденно убито 2% животных.

Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных можно заключить, что комплексный препарат оксисульфален, высокоэффективен при лечении чумы мелких жвачных животных и пастереллёза и не уступает известным иностранным препаратам.

Полученные результаты дали основание, включить в «Технические условия» (ТУ) препарат оксисульфален (утверждено председателем научно-технического совета Комитета продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан от 29.12.2020 г.), «Технический регламент (ТР) по изготовлению и контролю оксисулфалена для ветеринарии» (утверждено председателем Комитета продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан от 29.12.2020 г.) и инструкцию по применению препарата оксисульфалена в ветеринарии (утверждено 29.12.2020 г.).

Комплексный препарат оксисульфален рассмотрен и одобрен научно-техническим советом Комитета продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан №3/2020 от 19.11.2020 г.

## Заключение

На основании полученных результатов можно заключить, что комплексный препарат оксисульфален является достаточно эффективным средством для лечения чумы мелкого рогатого скота и пастереллёза и может быть рекомендован к применению в ветеринарии. Наибольшая терапевтическая эффективность получена при двукратном применении препарата оксисулфалена в дозе 30 мг/кг живой массы животных.

## Выводы

С учётом этиологического фактора заболеваний, проведены исследования по изысканию новых и усовершенствованию существующих средств и методов химиотерапии чумы мелкого рогатого скота и пастереллёза животных.

Установлена терапевтическая эффективность комплексного препарата оксисульфалена для лечения вирусно-бактериальной этиологии.

Эффективность препарата оксисульфалена при смешанном течении чумы мелкого рогатого скота и пастереллёза в дозе 30 мг/кг живой массы составляет 90%.

Установлено, что эффективность оксисулфалена зависит от дозы, кратности и способа введения препарата при лечении чумы мелкого рогатого скота и пастереллёза.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лозюк Л.В., Потопольский А.Н., Урин А.И. Терапия и профилактика химиотерапии вирусных инфекций. – Минск, 1974, с. 119-125.
2. Потопальский А.И., Лозюк Л.В., Бессарабов Б.Ф. Противовирусный, противоопухолевый и антилейкозный препарат изотизон. – Киев, 1991, 191 с.
3. Ешов Ф.И., Чижов Н.Н. Комбинированное использование противовирусных препаратов. – Вопросы вирусологии, 1984, №6, с. 644-656.
4. Жарова В.Я. Активность изотизона, додецония и их сочетаний в отношении вируса ринопневмонии лошадей». – Бюлл. ВИЭВ, 1989, с. 33-36.

5. Конопаткин А.А. Эпизоотологические проблемы смешанных инфекций в современном животноводстве. – Труды МВА, 1983, с. 3-9.

М.АМИРБЕКОВ, А.О.АБДУЛЛОЕВ, Р.А.АТОВУЛЛОЗОДА, Қ.А.ОДИНАЕВ

## ОМӮЗИШИ САМАРАНОКИИ ОКСИСУЛФАЛЕН БАРОИ ТАБОБАТИ ТОУНИ ЧОРВОИ ХУРДИ ШОХДОР ВА ПАСТЕРЕЛЁЗ

***Институти тибби ветеринарии Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон***

Дар мақола оид ба самаранокии доруи оксисулфален барои табобати бемориҳои сироятии тоуни чорвои хурди шохдор ва пастереллёз маълумот оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки истифодаи оксисулфален ба миқдори 30 мг ба кг вазни зиндаи чорво ду маротиба дар як рӯз дар фосилаи 3 рӯз барои табобати бемориҳои омехтаи вирусу бактериявӣ 90% самаранокӣ медиҳад. Маълумотҳои ба дастомада дар регламенти техникии доруи оксисулфален ворид карда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** оксисулфален, табобат, самаранокӣ, клиника, эпизоотология.

M.AMIRBEKOV, A.O.ABDULLOEV, R.A.ATOVULLOZODA, K.A.ODINAEV

## STUDY OF THE THERAPEUTIC EFFECTIVENESS OF OXYSULFALEN DURING THE PEST DES PETITS RUMINANTS AND SHEEP PASTEURELLOSIS

***Institute of Veterinary Medicine of the Tajik Academy of Agricultural Sciences***

The article presents the results of a comparative evaluation of the effectiveness of Oxysulfalen for the treatment of pest des petits ruminants and pasteurellosis. It has been established that the use of Oxysulfalene twice at a dose of 30 mg/kg of live weight for 3 days contributes to the recovery of 90% of infected sheep of viral and bacterial etiology. The results obtained were included in the technical specification (TS) for the Oxysulfolene preparation for veterinary medicine.

**Key words:** oxysulfalen, therapy, efficiency, clinic, epizootology.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**ВЕТЕРИНАРИЯ**

УДК 619: 616.98: 579.852.13-085.37

И.Х.ИМАТШОЕВ, М.АМИРБЕКОВ*, И.А.ИСМАТОВ**

# СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА КЛОСТРИДИОЗОВ ОВЕЦ В ТАДЖИКИСТАНЕ

***Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемура,***
****Институт ветеринарной медицины***
***Таджикской академии сельскохозяйственных наук,***
*****Институт биологической безопасности и биотехнологии***
***Таджикской академии сельскохозяйственных наук***
***Поступила в редакцию 25.09.2021 г.***

*В статье приведены результаты исследования по разработке нативной вакцины против клостридиоза овец. Показано, что эффективность разработанной поливалентной вакцины на основе возбудителя Cl.sordellii, составляет 97%. Разработанная первая нативная вакцина против клостридиоза овец получила широкое распространение в 2015-2016 гг. в овцеводческих хозяйствах Таджикистана.*

**Ключевые слова:** профилактика, вакцинация, иммунитет, клостридиозы, безвредность.

Клостридиозы овец (брадзот, инфекционная энтеротоксемия и аноэробная дизентерия ягнят) являются широко распространёнными инфекционными болезнями и причиняют значительный экономический ущерб животноводству Центральной Азии [1].

В специфической профилактике клостридиозов важное место занимает активная иммунизация мелкого рогатого скота. Для активной иммунизации анаэробных инфекций предложены моно- и поливалентные вакцины [2].

В странах СНГ для специфической профилактики брадзота, инфекционной энтеротоксемии и аноэробной дизентерии ягнят используют концентрированную поливалентную гидроокисалюминниевую вакцину. Указанная вакцина состоит из культур токсических производственных штаммов *Cl.perfringens* типов В и Д, *Cl.oedematiens, Cl.septicum,* инактивированных формалином и адъювантом гидроокиси алюминия [2, 3].

В настоящее время, для специфической профилактики анаэробных инфекций животных, в СНГ предложен широкой спектр вакцин иностранного производства. Однако ассоциированные вакцины не всегда дают высокий протактивный эффект против анаэробных инфекций животных [4].

***Адрес для корреспонденции:*** *Иматшоев Иматшо Холдорович. 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рӯдакӣ, 146, ТАУ им. Ш.Шотемура. E- mail. imatsho1966@ mail.ru*

Вакцины вызывают формирование иммунитета против указанных инфекций, после ревакцинации в течение 5 месяцев, что создаёт кратковременный и недостаточно напряжённый иммунитет [3].

Как известно, специфическая активность вакцин против клостридиозов овец, во многом, зависит от условий исходных титров токсинов [4]. Поэтому работа по получению полианатоксинов была начата с подбора и изучения токсических штаммов возбудителей клостридиозов овец.

В связи с тем, что в формировании иммунитета против анаэробных инфекций важную роль играют токсины возбудителя, нами подбирались наиболее токсичные местные штаммы возбудителя клостридиозов животных из овцеводческих хозяйств республики.

При бактериологическом исследовании патологического материала от вынужденно убитых и павших овец из различных овцеводческих хозяйств республики, с клиническими признаками брадзота в 2017-2020 гг. были выделены возбудители: *Cl.septicum* - 42%, *Cl.oedematiens* - 30%, *Cl.sordellii* - 28% случаев.

Выделенные культуры, по своим морфологическим, биохимическим, тинкториальным и вирулентным свойствам мало отличались от классических штаммов клостридиозов.

Штаммы должны обладать высокими токсичными свойствами, стабильностью образования токсинов с высоким титром при культивировании на различных питательных средах. Основным этапом нашей работы являлось создание поливалентного анатоксина из штаммов *Cl.sordellii*.

## Материалы и методы исследования

Для производства вакцины использовали местные штаммы *Cl.sordellii* (штаммы №03/2016/Ё Clost. J – 03 Ё), выделенные из овцеводческих хозяйств Яванского района Хатлонской области.

Вакцину готовили на базе производственного отдела Института проблем биологической безопасности и биотехнологии ТАСХН, согласно техническому регламенту по изготовлению и контролю вакцин против брадзота овец и коз.

Выращивание производственной культуры *Cl.sordellii* при изготовлении вакцины проводилось на мясо-пептонно печёночном бульоне (МППБ) и среде Китта-Тороций.

*Cl.sordellii* инкубировали при температуре 37°С в течение 48 ч. После прекращения роста и достижения максимального накопления бактериальной массы возбудителя, отбирали пробы для проверки степени токсичности культуры. Исследованные культуры разводили физиологическим раствором в концентрациях 1:10, 1:50, 1:100 и 1:200 до предполагаемого титра токсина. Каждую из полученных суспензий вводили белым мышам внутривенно по 0.5 мл. За животным наблюдали в течение 24 ч.

Для проверки иммуногенных свойств *Cl.sordellii*, культуру инактивировали добавлением формалина в объёме 0.6%, от общего объёма питательной среды и выдержи-

вали культуру в течение 10-12 суток. После этого, в инактивированную среду добавляли 3%-ый стерильный раствор гидролизата оксида алюминия до конечной концентрации 18%, от общего объёма, а затем оставляли на 3-ое суток и дважды в день взбалтывали вакцину. Затем анатаксин концентрировали путём деконтации прозрачной надосадочной жидкостью в количестве 30-40%, от общего объёма.

Экспериментальную серию вакцины проверяли по показателям качества: внешний вид, цвет, стерильность, pH, безвредность, антитоксическая активность согласно временному техническому регламенту препарата. Готовую вакцину расфасовывали во флаконы по 100 мл и герметично закупоривали. Вакцину хранили при температуре 8…12°С.

Стерильность экспериментальной серии вакцины проверяли путём посевов на среды МПБ, МПА, МППБ и бульон Сабуро. Для определения стерильности использовали по 5 флаконов с вакциной. За посевами вели наблюдения в течение 10 суток. На питательных средах не наблюдалось роста бактериальной и грибковой микрофлоры. В течение всего периода наблюдений все образцы посевов оставались стерильными. Остаточную токсичность проверяли путём внутривенного введения белым мышам инактивированной культуральной жидкости в разведении 1:10 в дозе 0.5 мл. Наблюдали за мышами в течение 24 ч. Мыши остались живыми в течение 3 суток без изменения физиологического состояния, что указывает на то, что препарат не токсичен для животных.

Изготовление и аттестация производственных штаммов *Cl.sordellii* осуществлялась в Центре национальной коллекции патогенных микроорганизмов Института проблем биологической безопасности и биотехнологии ТАСХН.

При расплодах культур проведено изучение морфологических, тинкториальных, культуральных свойств, а также степень вирулентности для лабораторных животных и токсичные свойства изолятов. Таким образом, для производства вакцины был отобран полевой штамм *Cl.sordellii* (штаммы №03/2016/Ё Clost. J-03 Ё).

## Результаты исследования

Вакцинный штамм *Cl.sordellii* №03/2016/Ё Clost. J-03 Ё представляет собой грамм положительные подвижные палочки с закруглёнными концами. Споры овальные, располагаются субтерминально. При размножении на средах издаёт неприятный гнилостный запах.

*Cl.sordellii* является патогеном для морских свинок, кроликов, белых мышей, крыс, голубей, кур и собак. Накопление токсинов *Cl.sordellii* в питательных средах происходит в течение 2-7 суток, что очень важно при изготовлении вакцины.

Полученная вакцина по внешнему виду представляет собой суспензию жёлто-серого цвета, при хранении образуется светло-серый осадок, который при взбалтывании легко разбивается в гомогенную взвесь.

Безвредность и реактогеннность экспериментальной серии вакцины изучали на лабораторных животных: белых мышах, морских свинках и кроликах. Белым мышам,

морским свинкам и кроликам вакцину вводили однократно подкожно в дозах 0.5, 1 и 2 мл соответственно.

Наблюдения за животным проводились в течение 10 дней. Установлено, что после подкожной однократной вакцинации у лабораторных животных отсутствовали какие-либо отклонения от физиологической нормы.

Безвредность экспериментальной серии вакцины штамма *Cl.sordellii* изучали на базе вивария Национального центра ветеринарной диагностики на 2-х овцах двухлетнего возраста и одном ягненке трёхмесячного возраста. Вакцину вводили внутримышечно в дозах 3 и 2 мл соответственно. Через 15 дней после вакцинации подопытные животные подвергались ревакцинации в указанных выше дозах.

Наблюдения за животными проводили в течение 6 дней, ежедневно утром и вечером измеряли температуру тела. На месте введения было обнаружено безболезненное уплотнение, которое исчезало на 3-5-ые сутки после вакцинации. Незначительное повышение температуры тела на 0.3-1.0°С наблюдали у трёхмесячного ягнёнка на 2-6 сутки после вакцинации (табл. 1, 2). У вакцинированных овец температура тела была в пределах физиологической нормы.

Таблица 1

Показатели температуры тела у овец после вакцинации

| Инв. № | До иммунизации | | Дни после иммунизации | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | |
| | У | В | У | В | У | В | У | В | У | В | У | В | У | В |
| Овцы | | | | | | | | | | | | | | |
| 23679 | 39.1 | 39.1 | 39.5 | 39.2 | 39.4 | 39.2 | 39.0 | 39.5 | 39.0 | 39.5 | 38.9 | 39.3 | 39.3 | 39.3 |
| 36051 | 39.9 | 39.9 | 39.3 | 39.2 | 38.8 | 39.4 | 39.5 | 39.7 | 39.2 | 39.5 | 39.1 | 39.3 | 39.1 | 39.3 |
| Ягнята | | | | | | | | | | | | | | |
| 47169 | 39.9 | 39.9 | 41.0 | 39.7 | 39.5 | 39.8 | 39.7 | 39.0 | 40.4 | 39.0 | 40.0 | 40.3 | 40.2 | 39.0 |

Обозначения: У – утром; В – вечером.

Таблица 2

Показатели температура тела у овец после ревакцинации

| Инв. № | До иммунизации | | Дни после иммунизации | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | |
| | У | В | У | В | У | В | У | В | У | В | У | В | У | В |
| Овцы | | | | | | | | | | | | | | |
| 23679 | 39.1 | 39.1 | 39.0 | 39.5 | 39.0 | 39.2 | 39.1 | 39.3 | 39.0 | 39.0 | 39.0 | 39.3 | 38.9 | 39.1 |
| 36051 | 39.9 | 39.9 | 39.5 | 39.7 | 39.3 | 39.0 | 39.1 | 39.2 | 38.8 | 39.0 | 39.5 | 39.2 | 39.0 | 39.0 |
| Ягнята | | | | | | | | | | | | | | |
| 47169 | 39.9 | 39.9 | 39.6 | 39.4 | 39.0 | 39.3 | 39.3 | 39.3 | 39.3 | 39.3 | 39.6 | 39.3 | 39.2 | 39.1 |

Наблюдения за ревакцинированными животными вели в течение 7 дней. На месте введения вакцины наблюдалось незначительное болезненное уплотнение, которое исчезало на 3-5-ые сутки после инъекции.

С учётом положительных результатов, эффективность экспериментальной серии вакцины в производственных условиях изучали на базе дехканского хозяйства «Лутфулло» Яванского района Хатлонской области.

Штамм *Cl.sordellii* №03/2016/ Ё Clost. J-03 Ё для производства вакцины был выделен в 2016 г. в упомянутом выше хозяйстве.

В опыте использовано 900 голов овец Гиссарской породы различного возраста и пола. Животных разделили на 2 группы. Овец первой группы (300 голов) вакцинировали экспериментальной серией вакцины «Концентрированная поливалентная гидроокисьалюминиевая формолвакцина против брадзота овец из штамма *Cl.sordellii*». Вакцину вводили в дозе 3 мл внутримышечно, в бедренную группу мышц, двукратно с интервалом 14 дней. Животных второй контрольной группы (600 голов) вакцинировали вакциной «Тетротокс» (производства ФКИ «Ставропольская бифабрика», Россия, серия №12, дата изготовления 12.2016).

Оценку клинического состояния подопытных овец проводили ежедневно на протяжении 10 дней. У овец первой и второй группы не отмечали каких-либо нежелательных реакций на 2-3-е сутки после введения вакцины (табл. 3). Овцы были активны, потребности в воде и корме оставались в норме. На месте инъекции наблюдали незначительную отёчность и у большинства животных отёки исчезали в течение 3-5 дней.

Таблица 3

Испытание эффективности вакцины против брадзота овец в производственных условиях

| Группа животных | Наименование вакцины | Количество вакцинированных животных, гол. | Доза вакцинации | | Количество павших животных | Эффективность, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | вакцинация | ревакцинация | | |
| Первая группа | концентрированная поливалентная гидроокисьалюминие-вая формолвакцина против брадзота овец из штамма *Cl.sordellii* | 300 | 3 | 3 | 8 | 97.3 |
| Вторая группа (контрольная) | вакцина против брадзота, инфекционной энтеротоксемии, злокачественного отёка овец и дизентерии ягнят, инактивированная | 600 | 2 | 3 | 22 | 96.3 |

Учитывая отсутствие системных реакций проявления угнетения и снижения аппетита у экспериментальных овец после вакцинации и ревакцинации, можно сделать заключение, что концентрированная поливалентная гидроокисьалюминиевая формолвакцина против брадзота овец из штамма *Cl.sordellii* является безопасной и эффективной для овец различных возрастных групп.

**Выводы**

В связи с убиквитарностью возбудителя клостридиозов в природе, специфическая профилактика на основе местных штаммов является единственным надёжным способом

предотвращения анаэробных инфекций в овцеводческих хозяйствах Республики Таджикистан.

Интенсивное развитие отгонного овцеводства в республике в последние годы требует создания новых средств специфической профилактики анаэробных инфекций овец.

В результате проведённой работы разработана и внедрена в практику первая отечественная поливалентная вакцина на основе возбудителя *Cl.sordellii* против клостридиозов овец, которая имела широкое применение в 2015-2016 гг. в овцеводческих хозяйствах республики.

Проведённые экспериментальные и производственные исследования позволили установить, что вакцина безвредна и эффективна для специфической профилактики брадзота овец.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Волкова А.А. История изучения инфекционных болезней овец в Киргизии. – Инфекционные болезни овец. – Фрунзе, 1976, с. 12-22.
2. Ургуев К.Р., Кириллов Л.В., Кочан Ф.И. Специфическая профилактика клостридиозов овец. – Инфекционные болезни овец. – Фрунзе, 1976, с. 73-78.
3. Инструкция по применению вакцины против инфекционной энтеротоксемии, злокачественного отёка овец и дизентерии ягнят иноктивированная. – Ставрополь, 2015, 4 с.
4. Крамер Ю.Н. Поливалентный анатоксин *Clostridium perfrengens* и его эффективность при анаэробной энтеротоксемии телят: Дисс. …к. вет. н. - Москва, 2020, 125 с.



И.Х.ИМАТШОЕВ, М.АМИРБЕКОВ*, И.А.ИСМАТОВ**


## ПЕШГИРИИ МАХСУСИ КЛОСТРИДИОЗҲОИ ГӮСФАНД ДАР ТОҶИКИСТОН


***Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур,***

****Институти тибби ветеринарии***

***Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон,***

*****Институти масоили амнияти биологӣ ва биотехнологияи***

***Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон***



Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқот оид ба кор карда баромадани ваксинаи ватанӣ бар зидди клостридиум дар гӯсфандон оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки самаранокии ваксинаи поливалентӣ дар асоси патогени *Cl.sordellii* 97%-ро ташкил медиҳад. Нахустин ваксинаи ватании таҳиягардида алайҳи клостридиум дар гӯсфандон солҳои 2015-2016 дар хоҷагиҳои гӯсфандпарварии Тоҷикистон ба таври васеъ бурда истифода шудааст.



**Калимаҳои калидӣ:** пешгирӣ, эмгузаронӣ, масуният, кластридиозҳо, безарарӣ.

I.Kh.IMATSHOEV, M.AMIRBEKOV[*], I.A.ISMATOV[**]

# SPECIFIC PREVENTION OF SHEEP CLOSTRIDIOSIS IN TAJIKISTAN

***Sh.Shotemur Tajik Agrarian University,***
***[*]Institute of Veterinary Medicine***
***of the Tajik Academy of Agricultural Sciences,***
***[**]Institute of Biological Safety and Biotechnology***
***of the Tajik Academy of Agricultural Sciences***

In this article the results of researches on the development of a native vaccine against clostridium in sheep are presented. It is shown that the effectiveness of the developed polyvalent vaccine based on the pathogen *Cl.sordellii* is 97%. The developed first native vaccine against clostridium in sheep was widely used in 2015-2016 in sheep farms in Tajikistan.

**Key words**: prevention, vaccination, immunity, clostridioses, harmlessness.

**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА**
**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**
**№1 (216), 2022 г.**

**ЮБИЛЕЙ УЧЁНОГО**

# М.М.ЯКУБОВА – ОРГАНИЗАТОР БИОХИМИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ ТАДЖИКИСТАНА

22 января 2022 г. исполнилось 85 лет со дня рождения и 60 лет научной, педагогической и общественной деятельности академика Национальной академии наук Таджикистана, доктора биологических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники Республики Таджикистан, Лауреата премии им. Е.Н.Павловского, Лаурета Государственной премии им. Абуали ибн Сино в области науки и техники Мухибы Мухсиновны Якубовой.

Основными научными направлениями исследований М.М.Якубовой являются биохимия, биофизика, физиология и генетика растений, теоретические основы фотосинтетической продуктивности, особенности выявления «узких мест» в метаболических процессах живых организмов, устойчивость и адаптивность живых систем к различным факторам среды на разных уровнях их организации, биологическая безопасность и биоэтика.

М.М.Якубова с отличием окончив биологический факультет Таджикского государственного университета в 1959 г., была рекомендована в аспирантуру, которую успешно закончила и начала свою научную трудовую деятельность в Институте физиологии и биофизики растений АН Таджикской ССР (ныне – Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ).

В 1965 г. ею была успешно защищена кандидатская диссертация на тему «К вопросу о биосинтезе пластидных пигментов хлопчатника», в которой впервые были представлены данные по специфике образования хлорофиллов и каротиноидов в онтогенезе хлопчатника и обоснована взаимосвязь между состоянием пигментного аппарата и продуктивностью растений.

В 1968 г. М.М.Якубова была приглашена в Таджикский государственный университет на должность доцента кафедры физиологии растений биологического факультета, где активно включилась в исследования по новому научному направлению - генетике фо-

тосинтеза в сотрудничестве с учёными Института физиологии и биофизики растений АН Таджикской ССР и кафедры биофизики МГУ им. М.В.Ломоносова.

Исследования М.М.Якубовой затронули ряд проблем по разработке теоретических основ продуктивности растений путём оптимизации работы фотосинтетического аппарата, что позволило получить экспериментальные данные, позволяющие целенаправленно создавать новые сорта различных сельскохозяйственных культур, обладающих высокой хозяйственной продуктивностью.

При изучении фотосинтетического аппарата растений М.М.Якубовой было установлено, что процесс усвоения энергии света может быть «узким звеном» проявления функциональной активности фотосинтетического аппарата. Впервые в работах М.М.Якубовой показана принципиальная возможность повышения продуктивности растений путём оптимизации фотосинтетических структур на основе активизации фотобиофизических функций хлоропласта. Исследования с использованием мутантных и гибридных растений хлопчатника и арабидопсиса позволили М.М.Якубовой обосновать научное положение о фотосинтетической продуктивности растений, основанной на разработанной ею схеме обеспечения продукционного процесса, в которой затронуты все уровни – от первичных фотобиофизических реакций до формирования биомассы.

Эти исследования легли в основу её докторской диссертации и в 1984 г. в Институте физиологии растений им. К.А.Тимирязева РАН (г. Москва) М.М.Якубова успешно защитила диссертацию на тему «Функциональные особенности и структурная организация фотосинтетического аппарата с высокой активностью» по специальности «физиология растений».

Учитывая вклад М.М.Якубовой, ВАК СССР в 1985 г. присвоил ей звание профессора по кафедре биохимии.

В 1991 г. она была избрана членом-корреспондентом и в 2008 г. – академиком Национальной академии наук Таджикистана.

Многогранная научно-педагогическая деятельность Мухибы Мухсиновны Якубовой получила достойную оценку. Она награждена знаком «Отличник народного образования Таджикской ССР», почётными грамотами и юбилейными медалями ТНУ, Министерства образования РТ. Отделением общей биологии АН СССР в 1987 г. ей была вручена юбилейная памятная медаль, выпущенная в ознаменование 100-летия со дня рождения Н.И.Вавилова. В1995 г. за заслуги в развитии биологической науки и подготовку кадров М.М.Якубовой присвоено звание «Заслуженный деятель науки Республики Таджикистан». В 2007 г. за цикл работ по изучению фотосинтетического аппарата и фотохимических реакций фотосинтеза ей присвоено звание лауреата премии Национальной академии наук им. академика Е.Н.Павловского в области биологических, медицинских и сельскохозяйственных наук. В 2020 г. за цикл работ по изучению адаптационных механизмов живых систем ей присвоена Государственная премия им. Абуали ибн Сино в области науки и техники.

В 2010 г. М.М.Якубова избрана вице-президентом – председателем Отделения биологических и медицинских наук Национальной академии наук Таджикистана. Она явилась одним из инициаторов создания при НАНТ и директором новой научной струк-

туры - Центра инновационной биологии и медицины, в составе которого сформированы лаборатории биобезопасности и инновационной медицины.

При непосредственном участии М.М.Якубовой в 1995 г. была организована Ассоциация «Женщины науки Таджикистана», председателем которой она является по настоящее время. Будучи председателем Ассоциации, М.М.Якубова проводит большую работу по консолидации взаимосвязей между женщинами-учёными.

Результаты научных исследований, проведённых под руководством М.М.Якубовой, были неоднократно представлены на международных форумах во многих странах, в частности России и других странах СНГ, Германии, Болгарии, Венгрии, Италии, Швеции, Австрии, Чехии, Словении, Вьетнаме, США и других странах.

М.М.Якубова проводит большую научно-организаторскую и учебно-методическую работу, является основателем биохимической школы в Таджикистане. Благодаря преданности науке, М.М.Якубова явилась инициатором создания кафедры биохимии на биологическом факультете ТНУ, которую она возглавляла более 35 лет. Долгие годы она являлась членом Президиума Национальной академии наук Таджикистана, учёных советов Таджикского государственного национального университета и биологического факультета, Института физиологии растений и генетики АН РТ (ныне Институт ботаники. физиологии и генетики растений НАНТ), председателем проблемного совета по биохимии и физиологии растений ТНУ, председателем диссертационного совета по защите диссертаций по специальности «биохимия» при ВАК России и председателем диссертационного совета по биологическим наукам ВАК при Президенте РТ.

М.М.Якубова является автором 11 монографий, ряда методических пособий и разработок, учебника «Биохимия растений» (2008) и «Биохимияи растаниҳо» (2010), а также более 400 научных статей. Под руководством М.М.Якубовой подготовлено более 20 кандидатских и докторских диссертаций.

М.М.Якубова является авторитетным специалистом в области биохимии, известным не только в Таджикистане, но и далеко за его пределами. Исследования академика М.М.Якубовой оказали существенное влияние на развитие одного из актуальных направлений современной биологической науки. Её исследования ориентированы на изучении большого круга проблем биофизики и физиологии фотосинтеза, физиолого-биохимических и генетических основ фотосинтеза и продуктивности растений.

*Вице-президент – председатель Отделения биологических наук*
*НАН Таджикистана, член-корреспондент НАНТ А.С.Саидов,*
*Заместитель директора по науке и образованию Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ, доктор биологических наук З.Б.Давлятназарова*

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

Сдано в набор 03.03.2022 г. Подписано в печать 17.03.2022 г.
Печать офсетная. Формат 70×100 1/16. Гарнитура Times. Усл. печ. л.8. Тираж 300.
Заказ №____

***Адрес редколлегии:*** *734025, Душанбе, пр.Рудаки, 33, каб. 42.*
*Тел.:2-21-62-64. E-mail: danrt@mail.ru*
***Издательство «Дониш»:*** *734029, Душанбе, ул.Айни, 121, корп.2.*