



ISSN 2181-340X (Online)
ISSN 2181-3396 (Print)

**СОВРЕМЕННАЯ БИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА
(МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ)**

**MODERN BIOLOGY AND GENETICS
(INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL)**

2024

№4

(10)





**Современная биология и генетика
(Международный научный журнал)**

**Modern Biology and Genetics
(International scientific journal)**



2024

**№4
(10)**



Современная биология и генетика Международный научный журнал, №4 (10), 2024

Журнал основан в 2022 г.

ISSN 2181-340X (Online)

ISSN 2181-3396 (Print)

Журнал выходит 4 раз в год

Журнал зарегистрирован Агентство информации и массовых коммуникаций при Администрации Президента Республики Узбекистан (свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации № 1587 от 20.04.2022 г.).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Б.Х.Аманов – д-р биол. наук, профессор (ЧГПУ, Узбекистан)

Заместители главного редактора:

В.Б. Файзиев – д-р биол. наук, профессор (ЧГПУ, Узбекистан)

Х.А.Муминов – д-р биол. наук, профессор (ЧГПУ, Узбекистан)

Ответственный редактор:

Д.У.Закиров – стар. учит. (ЧГПУ, Узбекистан)

Члены редакционного совета:

А.Х.Вахобов – д-р биол. наук, профессор (НУУз, Узбекистан)

К.Д. Давранов – д-р биол. наук, профессор (ИМ АНРУз, Узбекистан)

С.Г.Бобоев – д-р биол. наук, профессор (НУУз, Узбекистан)

И.Дж.Курбанбаев – д-р биол. наук, профессор (ИГиЭБР АНРУз, Узбекистан)

А.Г.Шерембетов – д-р биол. наук, стар.науч.сотр. (ИГиЭБР АНРУз, Узбекистан)

С.Н.Чирков – д-р биол. наук, профессор (МГУ, Россия)

Б.А.Сирождинов – д-р биол. наук, профессор (АГПИ, Узбекистан)

А.Абдуллаев – д-р биол. наук, профессор (ИБФиГР АНРТ, Таджикистан)

Саид Хамода – д-р биол. наук, профессор (Каирский Университет Египет)

Равипракаш Г. Дани – д-р биол. наук, профессор (Биотехнологический центр, Индия)

Д.Т.Джураев – д-р биол. наук, профессор (НИИЗЮР, Узбекистан)

Н.Э.Чоршанбиев – д-р биол. наук, доцент (ИГиЭБР АНРУз, Узбекистан)

А.Т.Ашуров – кан. биол. наук, доцент (Таджикского медицинского государственного университета имени Абу али ибн Сино, Таджикистан)

А.А.Темиров – кан. биол. наук, доцент (ЧГПУ, Узбекистан)

М.М.Ишмуратова – д-р биол. наук, профессор (БашГУ, г. Уфа, Россия)

А.С.Кистубаева – д-р биол. наук, профессор (КазНУ имени аль-Фараби, Казахстан)

А.Н.Худжанов – д-р фил. биол. наук, доцент (СГУ, Узбекистан)

А.К.Бурунов – д-р фил. биол. наук, доцент (ЧГПУ, Узбекистан)

О.Х.Омонов – д-р фил. биол. наук, доцент (ЧГПУ, Узбекистан)

М.А.Абдикадиров – д-р фил. биол. наук, доцент (ЧГПУ, Узбекистан)

М.С.Аюбов – д-р фил. биол. наук, ст.н.с. (ЦГиБ АНРУз, Узбекистан)

Ш.У.Бобоходжаев – д-р фил. биол. наук, доцент (НУУз, Узбекистан)

Ш.Н.Кузиев – д-р фил. биол. наук, доцент (НУУз, Узбекистан)

Ж.Ш.Шавкиев – д-р фил. биол. наук (ЧГПУ, Узбекистан)

Ф.Б.Эшбоев – д-р фил. биол. наук, (Институт Химии Растительных Веществ АН РУз)

Д.Т.Жовлиева – д-р фил. биол. наук, доцент (ЧГПУ, Узбекистан)

М.А.Холикова – д-р фил. биол. наук, доцент (ЧГПУ, Узбекистан)

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: 111700, Республика Узбекистан, Ташкентская область, город Чирчик, ул. А.Темур, д. 104.

E-mail: modern_biology_genetics.uz@mail.ru, www.cspi.uz

Учредитель и издатель: ООО «Lesson press»

Состав редакционного совета утвержден заседанием Чирчикского государственного педагогического института Ташкентской области (протокол № 13 от 31 март 2022 года).

**Modern Biology and Genetics International scientific journal, №4 (10), 2024**

The journal is founded in 2022.

ISSN 2181-340X (Online)

ISSN 2181-3396 (Print)

The journal is issued 4 times year.

The journal registered by Agency for Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan (certificate of state registration of mass media No. 1587 от 20.04.2022).

EDITORIAL ATAFF:

Head editor:

B.Kh.Amanov – DSc, professor (ChSPU, Uzbekistan)

Deputy Chief Editors:

V.B.Fayziyev – DSc, professor (ChSPU, Uzbekistan)

Kh.A.Muminov – DSc, aprofessor (ChSPU, Uzbekistan)

Executive editor:

D.U.Zakirov – senior teacher (ChSPU, Uzbekistan)

Members of the editorial board:

A.Kh.Vakhobov – DSc, professor (NUUz, Uzbekistan)

K.D.Davranov – DSc, professor (NUUz, Uzbekistan)

S.G.Boboyev – DSc, associate professor (NUUz, Uzbekistan)

I.Dj.Kurbanbayev – DSc, professor (Institute of *Institute of Genetics and Experimental Biology of Plants* the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan)

A.G.Sherembetov - DSc, senior Researcher (Institute of *Institute of Genetics and Experimental Biology of Plants* the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan)

S.N.Chirkov – DSc, professor (Lomonosov Moscow State University, Russia)

B.A.Sirojiddinov-DSc, professor (ASPI, Uzbekistan)

A.Abdullayev - DSc, professor (IBPPhandG NAST, Tajikistan)

Said Hamoda - DSc, professor (Cairo University, Egypt)

Raviprakash G. Dani – PhD, professor (Biotechnology Centre, India)

D.T.Jurayev - DSc, professor (SRIA, Uzbekistan)

N.E.Chorshanbiev - DSc, associate professor (Institute of *Institute of Genetics and Experimental Biology of Plants* the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan)

A.T.Ashurov- PhD, associate professor (Tajik Medical State University named after Abu Ali ibn Sino, Tajikistan)

A.A.Temirov – PhD, associate professor (ChSPU, Uzbekistan)

M.M.Ishmuratova – DSc, associate professor (Bashkir State University, Ufa, Russia)

A.S.Kistubayeva – DSc, professor (Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan)

A.N.Khudjanov – PhD, associate professor (SSU, Uzbekistan)

A.K.Buronov – PhD, associate professor (ChSPU, Uzbekistan)

O.Kh.Omonov - PhD, associate professor (ChSPU, Uzbekistan)

M.A.Abdikodirov - PhD, associate professor (ChSPU, Uzbekistan)

M.S.Ayubov – PhD (Center of Genomics and Bioinformatics, Uzbekistan)

Sh.U.Boboxodjayev – PhD, associate professor (NUUz, Uzbekistan)

Sh.N.Kuziyev - PhD, associate professor (NUUz, Uzbekistan)

J.Sh.Shavkiev – PhD, Senior Researcher (ChSPU, Uzbekistan)

F.B.Eshboev – PhD, Senior Researcher (Institute of Chemistry of Plant Substances AS RUz)

D.T.Jovliyeva - PhD, associate professor (ChSPU, Uzbekistan)

M.A.Xolikova - PhD, associate professor (ChSPU, Uzbekistan)

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles. Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: 111700, Republic of Uzbekistan, Tashkent region, Chirchik city, st. A.Temur, 104.

modern_biology.genetics.uz@mail.ru www.cspi.uz

Founder and publisher: «Lesson press» Ltd.

The composition of the editorial board was approved by the meeting of the Chirchik State Pedagogical Institute of the Tashkent region (protocol №13 dated March 31, 2022).



СОДЕРЖАНИЕ

Микробиология и вирусология

М.М.Махсудова, Д.Т.Жовлиева, В.Б.Файзиев

ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИРУСОВ ПОРАЖАЮЩИХ РАСТЕНИЕ СЛАДКИЙ ПЕРЕЦ (*CAPSICUM ANNUM*)..... 6

Ш.А.Хамдуллаев, А.А.Бозоров, А.Г.Шерембетов, Д.Р.Рузметов, Л.К.Аллаяров

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM* НА ОСНОВЕ ITS-РЕГИОНА..... 10

Генетика

Н.Э.Чоршанбиев

ИЗУЧЕНИЕ НАСЛЕДОВАНИЯ МОРФО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ F₁ У ТОНКОВОЛОКНИСТЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА..... 19

Х.Ю.Рузимов, Д.Т.Джураев, С.Р.Хужакулава, А.К.Буранов

ОТБОР СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ ОЗИМЫХ ПШЕНИЦЫ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ ИЗ ПИТОМНИКА КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЕ..... 28

Л.Ф.Умирова, Б.Х.Аманов

НАСЛЕДОВАНИЕ МОРФО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ F₁, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ К ВИДАМ *PHASEOLUS AUREUS* L. 32

Д.Т.Джураев, Ш.Д.Дилмуродов, Ш.Ш.Шодиев, Х.Ю.Рузимов С.Р.Хужакулава

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМЫХ МЯГКИХ ПШЕНИЦЫ..... 41

Ш.Ш.Адилова, Д.Э.Кулмаматова, С.С.Бабоева, Р.Усманов, С.С.Бузуруков, З.Ш.Камилова, С.К.Бабоев

ГЕНОТИПИРОВАНИЕ СТАРОДАВНИХ МЕСТНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦА УЗБЕКИСТАНА МИКРОСАТЕЛЛИТНЫМИ МАРКЕРАМИ..... 45

Ж.Ш.Шавкиев, А.Макамов, Х.Ш.Тулкинова

НЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНОТИПОВ ХЛОПЧАТНИКА РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОПТИМАЛЬНОГО И ДЕФИЦИТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ..... 57

Х.Ш.Тулкинова, Ж.Ш.Шавкиев, А.А.Азимов

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ГЕНОТИПОВ ХЛОПЧАТНИКА..... 68

Физиологии и биохимии растений

Г.Д.Ашурова, Х.Х.Матниязова

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВСХОЖЕСТИ СОРТОВ РАСТЕНИЯ *ARACHIS HYPOGAEA* L..... 78

Д.У.Закиров

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЯ ЛЬНА (*LINUM USITATISSIMUM*) РАЗВИТИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ УЗБЕКИСТАНА..... 85

Биотехнология

И.В.Сафаров

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ И *SPIRULLINA* В ПЕРЕПЕЛОВОМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ 92



CONTENTS

Microbiology and virology

M.M.Makhsudova, D.T.Jovliyeva, V.B.Fayziyev DESCRIPTION OF SOME VIRUSES THAT INFECT THE SWEET PEPPER (<i>CAPSICUM ANNUM</i>) PLANT.....	6
Sh.A.Khamdullaev, T.A.Bozorov, A.G.Sherimbetov, D.R.Ruzmetov, L.K.Allayarov MOLECULAR PHYLOGENY OF <i>FUSARIUM</i> SPECIES BASED ON ITS REGION.....	10

Genetics

N.E.Chorshanbiev STUDYING INHERITANCE OF MORPHO-ECONOMIC TRAITS IN F ₁ HYBRIDS OF FINE FIBER COTTON VARIETIES.....	19
Kh.Y.Ruzimov, D.T.Juraev, S.R.Khuzhakulava, A.K.Buronov SELECTION OF WINTER WHEAT VARIETIES AND SAMPLES FOR EARLY MATURITY FROM THE NURSERY OF COMPETITIVE VARIETY TESTING.....	28
L.F.Umirova, B.Kh.Amanov INHERITANCE OF MORPHO-ECONOMIC TRAITS IN F ₁ HYBRIDS BELONGING TO <i>PHASEOLUSAUREUS</i> L. SPECIES.....	32
D.T.Juraev, Sh.D.Dilmurodov, Sh.Sh.Shodiev, Kh.Y.Ruzimov, S.R.Khuzhakulava INDICATORS PRODUCTIVITY OF WINTER SOFT WHEAT.....	41
Sh.Sh.Adilova, D.E.Qulmamatova, S.S.Baboeva, S.S.Buzurukov, Z.Sh.Kamolova, S.K.Baboev GENOTYPING BY MICROSATELLITE MARKERS OF LOCAL WHEAT LANDRACES IN UZBEKISTAN.....	45
J.Sh.Shavkiev, A.Makamov, Kh.Sh.Tulkinova SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COTTON GENOTYPES WITH DIFFERENT ORIGINS UNDER OPTIMAL AND WATER-DEFICIT CONDITIONS.....	57
Kh.Sh.Tulkinova, J.Sh.Shavkiev, A.A.Azimov STUDY OF DROUGHT TOLERANCE INDICES OF COTTON GENOTYPES.....	68

Plant physiology and biochemistry

G.D.Ashurova, H.X.Matniyazova SOME FEATURES OF GERMINATION OF VARIETIES OF THE PLANT <i>ARACHIS HYPOGAEA</i> L.....	78
D.U.Zakirov PHYSIOLOGY OF THE PLANT <i>LINUM USITATISSIMUM</i>) DEVELOPMENT AND USE IN THE NATIONAL ECONOMY OF UZBEKISTAN.....	85

Biotechnology

I.V.Safarov USE OF <i>CHLORELLA</i> AND <i>SPIRULLINA</i> SUSPENSION IN QUAIL AND ITS EFFECT ON SURVIVAL.....	92
---	----



Микробиология и
вирусология
Microbiology and virology

UDK: 578.74: 578.85: 578.083: 577.15

DESCRIPTION OF SOME VIRUSES THAT INFECT THE SWEET PEPPER
(CAPSICUM ANNUM) PLANT

M.M.Makhsudova, D.T.Jovliyeva, V.B.Fayziyev

Chirchik State Pedagogical University, Uzbekistan, Tashkent region, 100074, University st. 4

*Corresponding author email: d.jovliyeva@mail.ru

Annotation. In Uzbekistan, satisfying the needs of the population for food and industry for raw materials is one of the most pressing tasks facing agriculture and science today, and much attention is paid to this area in the republic. Sweet pepper belongs to the Solanaceae family and has the scientific name *Capsicum annum*. The homeland of sweet pepper is considered to be Central America. It turns out that at the moment 45 viruses affecting sweet pepper have been registered. Examples of such harmful viruses include PMMOV, BPEV, PEPLCBV, CHilCV, TVCV, ALPV, PMV, TMV, PVY, CMV, PepLCBV and other viruses. This study notes information on the symptoms of the disease specific to viruses affecting the *Capsicum annum* plant.

Keywords: *Capsicum annum*, Solanaceae, PMMOV, BPEV, PEPLCBV, CHilCV, TVCV, ALPV, PMV, TMV, PVY, CMV, PepLCBV.

ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИРУСОВ ПОРАЖАЮЩИХ РАСТЕНИЕ
СЛАДКИЙ ПЕРЕЦ (CAPSICUM ANNUM)

М.М.Махсудова, Д.Т.Жовлиева, В.Б.Файзиев

Чирчикского Государственного Педагогического Университет, Узбекистан,
Ташкент обл, 100074, ул.Университетская 4,

*Соответствующий автор email: d.jovliyeva@mail.ru

Аннотация: В Узбекистане удовлетворение потребностей населения в продовольствии и промышленности в сырье является одной из самых актуальных задач, стоящих сегодня перед сельским хозяйством и наукой и в республике этому направлению уделяется большое внимание. Сладкий перец относится к семейству Solanaceae и имеет научное название *Capsicum annuum*. Родиной сладкого перца считается Центральная Америка. Оказывается, на данный момент зарегистрировано 45 вирусов поражающих сладкий перец. Примерами таких вредоносных вирусов являются PMMOV, BPEV, PEPLCBV, CHilCV, TVCV, ALPV, PMV, TMV, PVY, CMV,



*ПепЛСВВ и другие вирусы. В данном исследовании собрана информация о симптомах заболевания, характерных для вирусов, поражающих растение *Capsicum annuum*.*

Ключевые слова: *Capsicum annuum*, Solanaceae, PMMOV, BPEV, PEPLCBV, ChilCV, TVCV, ALPV, PMV, TMV, PVY, CMV, PepLCBV

Introduction. Sweet pepper (*lot. Capsicum annuum*) is an annual herbaceous plant native to Central America. The STEM is herbaceous, grows erect, branching, growing varieties from 25-30 cm to 80 cm in height, in a greenhouse even taller than 2 meters. Sweet pepper fruits of different shapes (cylindrical, Square and round) and weight (100-190 grams), biologically ripe fruits can be red, reddish, yellow, pink, light green and even dark purple. In addition to being susceptible to many other diseases, *Capsicum annuum* is also considered very susceptible to viral diseases. According to the data given in this direction so far, more than 45 viruses have been recorded in the sweet pepper (*Capsicum annuum*) plant, with 22 known to have been infected tabiously and the rest by artificial inoculation [2, 3, 9, 10]. Viruses that infect the plant *Capsicum annuum* have been grouped into 8 genera, including *Potyvirus*, *Tospovirus*, *Begomovirus*, *Kukumovirus*, *Tobamovirus*, *Pelervovirus*, *Alfamovirus*, and *Potexvurus*. To the main viruses that infect the plant *Capsicum annuum*; Pepper veinal mottle virus (PVMV), Chilli veinal mottle virus (ChiVMV), Potato virus Y (PVY), Tobacco etch virus (TEV), Tobacco mosaic virus (TMV), Tomato mosaic virus (ToMV), Pepper mild mottle virus (PMMoV), Pepper leaf curl virus (Pepplcv), Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), Cucumber mosaic virus (CMV), alfalfa mosaic virus (AMV) and tomato spotted wilt virus (Tswv), among others, and other viruses of minor importance; Pepper vein yellows virus (pevyv) and potato virus X (PVC) may be introduced. These viral diseases significantly limit the yield and quality of the plant. In addition, viruses are the main diseases that damage plants, and agronomic measures designed to prevent them, such as selecting virus-resistant varieties, maintaining plant sanitation, and promptly destroying infected plants, are important. [1, 2, 8, 9, 10].

Literature analysis. As mentioned above, representatives of some virus families in this plant are more common than, for example, potiviruses, i.e., (PMV), (PVMV), (PepMoV), (ChiVMV), (PVY) and tobamoviruses (TMV), (PMMoV), (ToMV) [2, 3]. Below we link information about the characteristics of some viruses listed in scientific sources.

- The causative agent of the Cucumber mosaic virus is the cucumber mosaic virus. The disease is very dangerous in the summer months. Symptoms of the disease: stunting, discoloration of the plant, blistered leaves on mature plants, and crumbling of the fruits are some of the main symptoms of the virus. There are three types of disease development;

a) green wilting form - the plant wilts in a green state and dries slowly;



b) stunted growth - the plant lags in growth, and its fruits remain small and undersized.

c) in a brown form - the leaves and stems wither, the diseased tissues darken and wither;

d) yellow mosaic – its leaves and buds turn yellow, deform, flowers and fruits shed.

The authors studied the symptoms of viral diseases in *Capsicum annum* plants, including: mosaic patterns on leaves, leaf brittleness, leaf curling, linear spots along veins, yellowing of veins, and shrinkage of leaf plates [9].

Also, tomato spotted wilt virus (ToMMV) is the causative agent of tomato spotted wilt mosaic virus (ToMMV). The virus is transmitted by aphids (small insects that feed on plant leaves and flowers and spread the virus), the disease is rare in open and closed areas, as it is not a widespread pest. Tobacco thrips are also carriers of this disease virus. Symptoms of the disease: slow growth and yellowing of its leaves, twisting, necrosis at different levels, chlorosis, mosaics, leaf deformity and other forms are manifested. These symptoms are directly related to the process of metabolism that occurs in the plant. The upper part of the plant grows slowly, the leaves and side branches of the plant in the upper part become bronze, over time, lines and signs of necrosis begin to appear on them. Chlorotic and necrotic spots are also observed on its fruits. The Virus is preserved in weeds and cultural plants, especially potato nodules and tomatoes, that is, the same plants were considered the foci of the virus. To prevent the disease, it is necessary to ensure soil sterilization and maintain field hygiene before sowing seeds [1, 2, 6, 9].





The disease can be transmitted through aphids (*aphis gossypii*), the insect myzus persicae, and humans during plant care, through plant seeds and parasitic weeds. To combat the virus, it is necessary to create virus-resistant pepper genotypes, use certified seeds and plants and disinfect Tool Equipment, hands [1, 2, 6, 7, 9].

Research results and their discussion. In this work, the determination of the bioecological characteristic of viruses infecting the sweet pepper plant was taken as the main goal. To do this, the symptoms of a virus-specific disease presented in the literature data were studied (figure).

Figure 1. Symptoms of a virus-specific disease in the *Capsicum annum* plant. a) the appearance of mosaic patterns on the leaves; b) the fragility of the leaves; C) the twisting of the leaves; d) linear spots along the veins; e) the yellowing of the veins; f) the shrinkage of leaf size [Olawale Arogundade et al. 2020].

In our study, monitoring work was carried out in the fields of the Tashkent region planted with sweet pepper, and the plant showed signs of the disease characteristic of the virus. As a result of the follow-up, some of the following symptoms of the disease were observed:

- leaf veins-Inter-yellow chlorosis and contraction of the veins and curling of the plate;

- yellow local chlorotic stain on the leaf plate;
- green mosaic on leaf paste;
- linear darkening necrosis along the stem of the plant;
- large dark spot on the Leaf Palatine and the fruit of the plant.

Samples were collected and withdrawn for further research to further investigate whether the symptoms of this disease were specific to the virus.

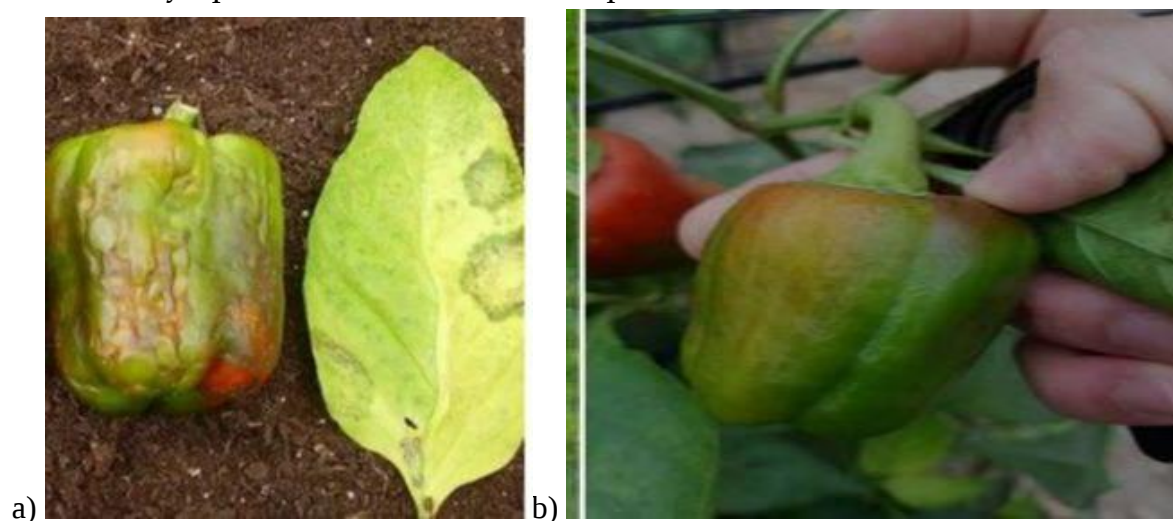


Figure 2. a) symptoms of tobacco mosaic virus in Sweet Pepper; b) symptoms of tomato spot wilting mosaic virus in sweet pepper plant [Aydinay Abdugapparovna Makhatova, Vahid Bakhromovich Fayziev. 2022].



Conclusion. As a result of the analysis of scientific sources as well as the research carried out, it is possible to conclude as follows. The sweet pepper (*Capsicum annum*) plant has been found to be infected by more than 40 viruses as well as some of them being spread in the mamalakatimiz area depending on the symptoms of the virus-specific disease. Therefore, in our three subsequent studies, it is required to carry out more in-depth research on the separation and study of the properties of these viruses. This provides the basis for learning more about viruses and developing measures to combat them.

References

1. Aydinay Abdugapparovna Makhatova, Vahid Bakhromovich Fayziev (2022). Viruses that infect the *Capsicum annum* plant and their properties. Academic Research in Educational Sciences. P. 90-97
2. Makhsudova M.M., Fayziev V.B., Jovlieva D.T., Ashirova X.X. Bioecological characteristic of viruses infecting the *Capsicum annum*. International conference on "biotechnology for better tomorrow" (BTBT-2024). AO26; 40.
3. Praful M. V., Reddy B. A., Ramachandra R. K., Reddy M. K and Anjanappa M. (2022). Epidemiology of ChiVMV and loss assessment in capsicum (*Capsicum annum* var. *grossum* Sendt). Journal of Horticultural Sciences. Vol. 17(2):417-423.
4. Sun-Jung Kwon, In-Sook Cho, Ju-Yeon Yoon, and Bong-Nam Chung (2018). Evidence and Occurrence Pattern of Viruses on Peppers Growing in Fields in Korea. Research in Plant Disease Vol. 24. p. 66-74
5. Gurbanov H. Selection of rust-resistant and fertile varietal samples of wheat on irrigated lands, Samarkand (2015). mag. diss - 76 b
6. Bolezni sladkogo i ostrogo Persa, Maria Chursina <https://semena.cc/blog/bolezni-ovoshnyh-kultur/bolezni-sladkogo-i-ostrogo-percza-i-ih-lechenie/>
7. Virusnie bolezni Persa V Uzbekistane, Yuldashev Jumaboy, dissertatsionnaya rabota Leningrad 1991g, STR 1-20
8. Arogundade O, Kareem KT, Lava KP, Omodele T. Prevalence of viruses in field grown pepper in Oyo and Osun states of Nigeria. Nigerian Journal of Plant Protection. 2014; 28:117-125
9. Olawale Arogundade, Titilayo Ajose, Itinu Osijo, Hilary Onyeanusi, Joshua Matthew and Taye H. Aliyu; Management of Viruses and Viral Diseases of Pepper (*Capsicum* spp.) in Africa; 3-june 2020.
10. https://uz.m.wikipedia.org/wiki/Shirin_qalampir#cite_ref



UDK: 579.8.06: 579.258

MOLECULAR PHYLOGENY OF *FUSARIUM* SPECIES BASED ON ITS REGIONSh.A.Khamdullaev^{1,2}, T.A.Bozorov¹, A.G.Sherimbetov¹, D.R.Ruzmetov¹, L.K.Allayarov²

Institute of Genetics and Plant Experimental Biology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Kibray district, Yuqori-yuz. E-mail:

xamdullayevshuxrat@gmail.com

²*Samarkand state university of veterinary medicine, livestock and biotechnologies Tashkent city, Chilanzarsky district, microdistrict 20*

Annotation: This article focuses on research dedicated to the identification and phylogeny of phytopathogenic fungi of the *Fusarium* genus affecting cotton fields in Uzbekistan. Molecular markers were used in the study to identify *Fusarium* species and determine genetic relationships between them. The findings provide insights into the distribution of *Fusarium* species in the region and their impact on agroecosystems.

Keywords: *Fusarium*, cotton, phytopathogenic fungi, phylogeny, molecular identification.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM* НА ОСНОВЕ ITS-РЕГИОНАШ.А.Хамдуллаев¹, Т.А.Бозоров¹, А.Г.Шерембетов¹, Д.Р.Рузметов¹, Л.К.Аллаяров²

¹*Институт генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз, п/о Юкори-юз, Кибрайский район, Узбекистан E-mail: sheranvar@mail.ru*

²*Самаркандская государственная ветеринарная медицина, Университет животноводства и биотехнологии. Ташкент, Чиланзарский р-н, микрорайон 20*

Аннотация: В данной статье рассматривается исследование по выявлению и филогении фитопатогенных грибов рода *Fusarium*, поражающих посевные площади хлопчатника в Узбекистане. В ходе исследования были использованы молекулярные маркеры для идентификации видов *Fusarium* и определения генетических взаимосвязей между ними. Полученные результаты позволяют понять распространение видов *Fusarium* в регионе и их влияние на агроэкосистемы.

Ключевые слова: *Fusarium*, хлопчатник, фитопатогенные грибы, филогения, молекулярная идентификация.

Introduction. Cotton (*Gossypium* spp.) is one of the strategically important crops in Uzbekistan's economy among agricultural crops. During cotton cultivation, various phytopathogenic fungi, including those belonging to the genus *Fusarium*, cause significant damage. Fungi of the *Fusarium* genus are widespread globally and are responsible for causing diseases in various agricultural crops.



One of the primary diseases caused by *Fusarium* fungi is Fusarium wilt of cotton, which hinders the plant's ability to absorb water and nutrients. As a result, the growth and development of the plant slow down, leading to a significant reduction in yield. Fusarium wilt is noted as a major challenge not only in Uzbekistan but also worldwide in cotton cultivation. In particular, the disease is widespread in the Americas, Africa, and Asia.

Combating phytopathogenic fungi of the *Fusarium* genus is one of the complex tasks in agriculture. Traditional control methods include agrotechnical measures, cultivating Fusarium-resistant cotton varieties, and using various chemical fungicides. However, traditional methods may not be sufficiently effective in cases where the fungi exhibit high pathogenicity. Therefore, precise identification of fungi and studying their genetic characteristics is of critical importance.

In recent years, molecular genetic methods have been widely applied in identifying *Fusarium* fungi and determining their various races. These methods enable the study of the genetic diversity of fungal populations and their disease-causing potential. In Uzbekistan, the molecular genetic analysis of *Fusarium* species remains a priority, as it serves as a foundation for developing effective measures against phytopathogens.

Literature review. *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* (FOV) is a phytopathogenic fungus that damages cotton and possesses several races and genotypes. It was first reported in 1892 and is the causal agent of Fusarium wilt disease [2].

The Internal Transcribed Spacer (ITS) region is widely used for identifying *Fusarium* species. This gene region demonstrates that even closely related species may exhibit nucleotide variations. Molecular genetic identification of species is performed using polymerase chain reaction (PCR) with ITS1/ITS4 primers, followed by nucleotide sequencing. This method is highly accurate and enables sensitive detection due to the multiple copies of ribosomal genes in the *Fusarium* genome. Additionally, techniques such as Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) and sequencing of the TEF-1 α (Translation Elongation Factor-1 alpha) gene are employed to assess the genetic diversity of *Fusarium* strains. These methods are precise and effective for identifying *F. oxysporum* [3].

For instance, a study by Laurence et al. (2016) utilized TEF-1 α and mtSSU rDNA sequences to investigate the phylogenetic relationships between Australian *F. oxysporum* isolates from natural and agricultural ecosystems. Their analyses revealed the formation of three major clades, suggesting the presence of distinct species within the *F. oxysporum* complex. This study highlights the importance of using multiple genetic markers to achieve a comprehensive understanding of *Fusarium* phylogeny.



In the context of FOV, molecular characterization using ITS regions, combined with other genetic markers, has been instrumental in identifying different races and understanding their pathogenicity. For example, Yang et al. (2024) conducted a comparative genomics analysis of FOV race 7, integrating single-molecule real-time sequencing and high-throughput chromosome conformation capture techniques. Their study provided insights into the genomic features and virulence factors of this specific race, contributing to the development of effective management strategies against *Fusarium* wilt in cotton.

Among genes used for the identification of *Fusarium* species, TEF-1 α , RPB1, and RPB2 are considered the most informative, while the TFTO (GCPSR) method has been determined to be the most efficient among the applied techniques [9, 10].

In Uzbekistan, several studies have been conducted on the distribution and impact of *Fusarium* species causing *Fusarium* wilt disease [1, 7, 12, 18]. However, identifying *Fusarium* species and monitoring their distribution areas hold significant practical importance for disease management.

Material and methods. To identify cotton plants infected with phytopathogenic fungi and conduct phytosanitary inspections, the following methods were utilized [14, 16, 17]:

Natural nutrient media with the following composition were used for fungal cultivation: potato dextrose agar (PDA) (potato 200 g, dextrose 20 g, agar 20 g). For the production of macroconidia by *Fusarium* species, glycerol liquid agar (GLA) was employed. The composition of this medium included KCl 6 g, rose petals (3-5 mm in length), agar-agar 20 g, and distilled water 1000 ml [15].

To study the biological and morphological characteristics of phytopathogenic microorganisms, pure cultures were established. The sterility of the cultivated strains was ensured by sterilizing the laminar flow cabinet with bactericidal lamps for 40-60 minutes.

Nutrient media and containers intended for storing pure cultures were sterilized. Glass containers were sterilized either in an autoclave at 1 atm. pressure for 1 hour or in a drying oven at 160°C for 2 hours [15].

A binocular microscope was used to study the structure of macroconidia and microconidia of phytopathogenic microorganisms isolated during mycological examinations.

Temporary preparations were made using a mixture of alcohol, glycerin, and water (1:1:1). Various stains such as methylene blue, methyl violet, and Lugol's solution were employed to improve visualization and photograph fungal structures, including mycelia, conidia, cells, septa, and chlamydospores, under the microscope [16].



Temporary preparations of isolates were prepared and photographed using a binocular microscope. Images of macroconidia and microconidia, along with their cellular structures and mycelia, were taken at magnifications of x40, x100, and x400.

For the isolation of *Fusarium* species from infected plants and their identification, methods recommended in international protocols [6] and identification guides [4, 8] were applied.

DNA extraction from the isolated fungal samples was performed using reagents from the Invitrogen PureLink™ Genomic DNA Mini Kit (Thermo Fisher, USA). DNA samples were amplified for the TEF-1 α (translation elongation factor 1 α), TUBB (β -tubulin) genes, and the ITS1, ITS4 (Internal Transcribed Spacer regions of nuclear rDNA) using the primers listed in Table 1.

PCR products were purified, and sequencing was performed for the ITS region and fragments of the TEF-1 α and TUBB genes to determine the species identity of the isolates.

Table 1

Panel of DNA markers for identifying specialized forms of fungi and determining their virulence characteristics

No	Marker name	Primers (Forward/Reverse)	Source
1	TEF1- α	TGCGGTGGTATCGACAAGCGT/ AGCATGTTGTCGCCGTTGAAG	Jacobs et al., 2004 [5]
2	TUBB	GGTAACCAAATCGGTGCTGCTTTC/ ACCCTCAGTGTAAGTGACCCTTGCC	Pavlic et al. 2009 [11]
3	ITS1, ITS4	TCCGTAGGTGAACCTGCGG/ TCCTCCGCTTATTGATATGC	White et al., 1990 [13]

The nucleotide sequences obtained were processed and compared with the *Fusarium* sequences in the NCBI database to determine the species of the examined isolates.

Results and discussion. During phytosanitary inspections conducted in the cotton fields of the Vobkent district in the Bukhara region, where the Cotton Council operates, symptoms of disease were identified in various plant organs. These symptoms included root rot, collar rot, leaf spotting, wilting of the stem, and various other types of discoloration.

Samples were collected from the leaves and roots of the infected plants and cultured in laboratory conditions on nutrient media to isolate phytopathogenic fungi. The isolated phytopathogens were cultivated on separate nutrient media for species differentiation and identification. The cultures were grown for five days at a temperature of +25–26°C.



For the identification of *Fusarium* species, researchers primarily used TEF-1 α (translation elongation factor 1 α), TUBB (β -tubulin) genes, and ITS1, ITS4 (Internal Transcribed Spacer regions of nuclear rDNA) fragments, along with several other genes (sequence-specific markers). These markers continue to be widely applied in current studies [6, 10].

In this study, genomic DNA was extracted from monosporic isolates of *Fusarium* fungi to identify their species. PCR amplification was performed using TEF-1 α , TUBB, and ITS1/ITS4 primers.

The PCR products were purified, and sequencing was conducted to determine the specific *Fusarium* species to which the isolates belonged. Bidirectional Sanger sequencing was performed for the ITS region and fragments of the TEF-1 α and TUBB genes. The obtained nucleotide sequences were analyzed and compared with the *Fusarium* sequences in the NCBI database (using Blastn) to identify the species of the isolates.

The analysis revealed that among the 10 isolates studied, 5 belonged to *Fusarium oxysporum*. Additionally, species such as *Fusarium proliferatum*, *Fusarium equiseti*, *Aspergillus nidulans*, *Chaetomium longiciliata*, and *Chaetomium cervicicola* were identified (Table 2).

Table 2

Identified fungal species, strain names, and their NCBI registration numbers based on the ITS region

T/r	Fungal Species	Strain Name	NCBI Registration Number
1.	<i>Fusarium oxysporum</i>	IGPEB-SH3	PQ200764
2.	<i>Fusarium oxysporum</i>	IGPEB-SH6	PQ198238
3.	<i>Fusarium proliferatum</i>	IGPEB-SH11	PQ199514
4.	<i>Fusarium oxysporum</i>	IGPEB-SH14	PQ200210
5.	<i>Fusarium oxysporum</i>	IGPEB-SH15	PQ200223
6.	<i>Fusarium equiseti</i>	IGPEB-SH19	-
7.	<i>Aspergillus nidulans</i>	IGPEB-SH25	-
8.	<i>Chaetomium longiciliata</i>	IGPEB-SH28	-
9.	<i>Fusarium oxysporum</i>	IGPEB-SH29	PQ206421
10.	<i>Chaetomium cervicicola</i>	IGPEB-SH35	-

The ITS region-based molecular phylogeny of the *Fusarium oxysporum* isolates identified in this study and those previously identified by other researchers was developed using the MEGA11 bioinformatics software. The phylogenetic analysis indicated that *Fusarium oxysporum* strains IGPEB-SH15 and IGPEB-SH29 were closely related based on the ITS region. Additionally, these strains exhibited phylogenetic similarity to the *Fusarium* sp. S40 strain from South Africa and the *Fusarium oxysporum*



F1 strain from India. However, *Fusarium oxysporum* strains IGPEB-SH14 and IGPEB-SH3 showed significant phylogenetic differences.

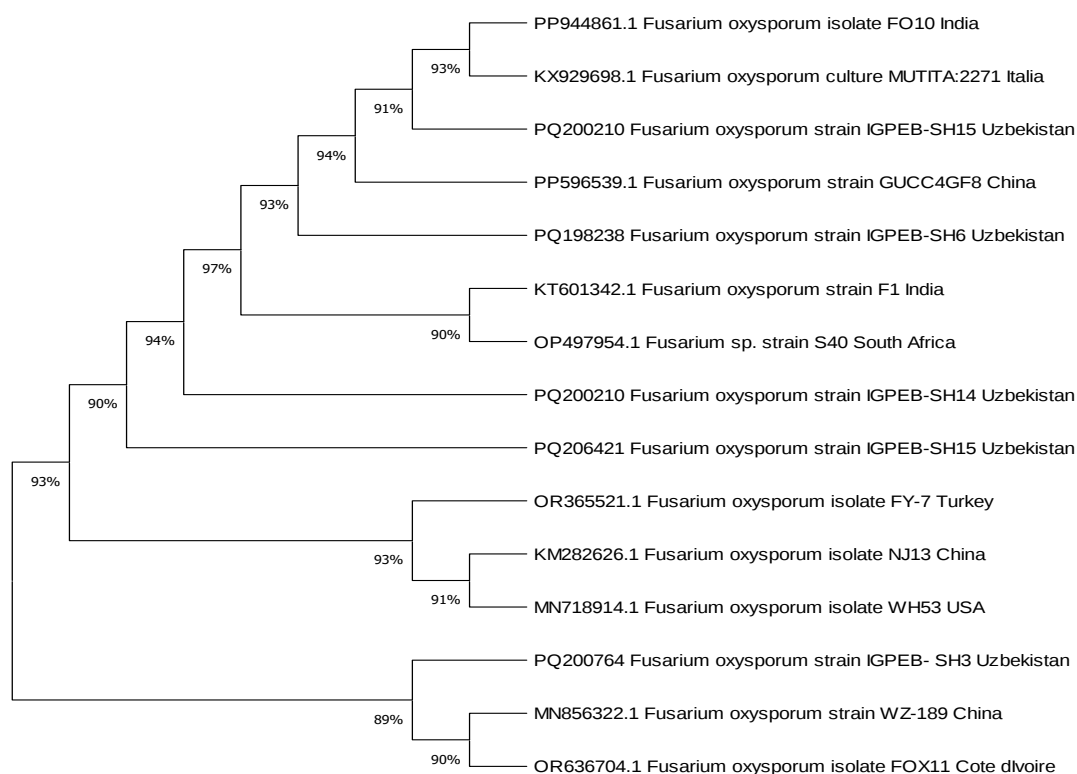


Figure 1. Molecular Phylogeny of *Fusarium oxysporum* Strains Based on ITS Region

The *Fusarium oxysporum* IGPEB-SH6 strain was found to be phylogenetically similar to the *Fusarium oxysporum* GUCC4GF8 strain from China. However, it showed notable differences from the *Fusarium oxysporum* WZ-189 strain from China and the *Fusarium oxysporum* FOX11 strain from Côte d'Ivoire.

The pure cultures of the isolated fungal strains were deposited in the "Phytopathogenic and Other Microorganisms" collection at the Institute of Genetics and Plants Experimental Biology of the Academy Sciences of Uzbekistan.

Conclusion. The presence of phytopathogenic fungi belonging to the *Fusarium* genus and the diseases they cause were studied in the cotton fields of the Vobkent district, Bukhara region. The primary focus of the research was on the precise identification of *Fusarium* species using molecular methods and the assessment of their phylogenetic diversity. The results demonstrated the presence of several *Fusarium* species, including *Fusarium oxysporum*, *Fusarium proliferatum*, and *Fusarium equiseti*.

This study is of critical importance for developing effective measures against phytopathogens in Uzbekistan by enabling a deeper molecular genetic analysis of *Fusarium* species.



References

1. Abdullaev A, Salahutdinov I, Kuryazov Z, Sh E, Rizaeva S, Ulloa M, Abdurakhmonov IY. 2011. Study on Fusarium wilt disease (*F. oxysporum vasinfectum*) in Upland cotton (*G. hirsutum*) // In: Fifth World Cotton Research Conference; 2011 Nov 7–11; Mumbai, India.
2. Dyer DR, Newman M and Lawrence KS (2022) Diversity and temporal distribution of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* races and genotypes as influenced by *Gossypium* cultivar. Front. Fungal Bio. 3:1022761. doi: 10.3389/ffunb.2022.1022761
3. Ekwomadu, T.I.; Mwanza, M. Fusarium Fungi Pathogens, Identification, Adverse Effects, Disease Management, and Global Food Security: A Review of the Latest Research // Agriculture 2023, 13, 1810. <https://doi.org/10.3390/agriculture13091810>
4. Gerlach W., Nirenberg H.I. 1982. The genus Fusarium – a pictorial atlas // Mitt. Biol. Bundes. Land-Forst. (Berlin – Dahlem), 1982, vol. 209, pp. 1-406.
5. Jacobs, K.; Bergdahl, D.R.; Wingfield, M.J.; Halik, S.; Seifert, K.A.; Bright, D.E.; Wingfield, B.D. Leptographium wingfieldii introduced into North America and found associated with exotic Tomicus piniperda and native bark beetles // Mycol. Res. 2004, 108, 411–418.
6. Leslie J.F., Summerell B.A. 2006. The *Fusarium* Laboratory Manual // Ames, Iowa, USA, Blackwell Publishing, 388 pp.
7. Marupov A, Boijigitiv F, Irgasheva N. 2012. *Fusarium* wilt of cotton // Agrolim. 2:39–40. Russian.
8. Nelson, P.E., Toussoun, T.A., and Marasas, W.F.O. 1983. Fusarium species: an illustrated manual for identification // Pennsylvania State University, University Park, 193 pp.
9. O'Donnell K., Gueidan C., Johnston P.R. et al. A two-locus DNA sequence database for typing plant and human pathogens within the *Fusarium oxysporum* species complex // Fungal Genetics and Biology, 2009, vol. 46, pp. 936-948. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fgb.2009.08.006>. Accessed 07.09.2022.
10. O'Donnell K., Rooney A P., Proctor R.H., Brown D.W., McCormick S.P., Ward T.J., et al. Phylogenetic analyses of *RPB1* and *RPB2* support a middle Cretaceous origin for a clade comprising all agriculturally and medically important *Fusaria* // Fungal Genetics and Biology, 2013, vol. 52, No. 1, pp. 20-31.
11. Pavlic D, Slippers B, Coutinho TA, Wingfield MJ. Multiple gene genealogies and phenotypic data reveal cryptic species of the Botryosphaeriaceae: a case of study on the Neofusicoccum parvum/N. ribis complex // Mol Phylogen Evol. 2009; 51: 259–268. doi: 10.1016/j.ympev.2008.12.017.
12. Sherimbetov A.G. Fusarium Link. (makro-mikro morfologiyasi, sistematikasi, molekulyar biologiyasi). // Monografiya . Toshkent -2024. "Agrar fani xabarnomasi" MChJ. 35-b.
13. White T, Bruns T, Lee S, Taylor J. In: PCR protocols: a guide to methods and applications. Innis MA, Gelfand DH, Sninsky JJ, White TJ, editor. San Diego: Academic Press; 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics.



14. Ганнибал Ф.Б., Гасич Е.Л., Орина А.С. Оценка устойчивости селекционного материала крестоцветных и паслёновых культур к альтернариозам // Методическое пособие. Под ред. М.М.Левитина. СПб. ГНУ ВИЗР Россельхозакадемии. 2011. 50 с
15. Елинова Н.П. Заикина Н.А. Соколова И.П. Руководство занятиям по микробиологии // - М. «Медицина». 1988. - С. 23
16. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. 1974. Методы фитопатологии // М.: «Колос», 1974, 343 с.
17. Литвинов М.А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов // Л.: Наука. 1969. - С. 320
18. Хасанов Б.А. Фузариозный вилт хлопчатника и современные методы идентификации грибов рода *Fusarium*. // Монография. «Тахририят-Нашриёт» ТашГАУ, Ташкент, 2017, 136 с.
19. Laurence MH, Summerell BA, Burgess LW, Liew ECY. Genealogical concordance phylogenetic species recognition in the *Fusarium oxysporum* species complex. Fungal Biol. 2014;118(4):374–84.
20. Yang, D.; Zhang, X.; Ming, Y.; Liu, C.; Zhang, X.; Liu, S.; Zhu, L. Characterization of the High-Quality Genome Sequence and Virulence Factors of *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* Race 7. J. Fungi 2024, 10, 242.



Генетика
Genetics

УДК 633.511+631.527.5+631.524

ИЗУЧЕНИЕ НАСЛЕДОВАНИЯ МОРФО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ F₁ У ТОНКОВОЛОКНИСТЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА**Н.Э.Чоршанбиев***Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук
Узбекистана***Соответствующий автор email: nurik_1980@mail.ru*

Аннотация. В статье приведены сведения об изучение наследование признаков высоты растений и продуктивности растений у гибридов F₁ тонковолокнистых сортов хлопчатника, представлена информация о комбинационной способности сортов по этим признакам. Эти признаки наследовался у гибридов F₁ в разных случаях как полигенные. Признак высоты растений наследовался по типу сверхдоминированием и промежуточном уровнях сорта с высокой или низкой высоты, а продуктивность растений была в основном положительной сверхдоминировании. Высокое положительное эффекты ОКС сортов по признак высоты растений Сурхан-14 ($\hat{g}_i=8.71$) и Бустон ($\hat{g}_i=1.86$). Высокая положительная общая комбинационная способность (ОКС) по продуктивности растений Марварид ($\hat{g}_i=2.44$) и Сурхан-14 ($\hat{g}_i=2.95$). Таким образом, результаты проведенных нами исследований показывают, что в качестве исходного материала при селекции продуктивных сортов тонковолокнистого хлопчатника можно использовать сорта Марварид, Сурхан-14 и Гузар.

Ключевые слова: наследование, тонковолокнистого хлопчатника, сорт, гибрид, продуктивности растений, высота растений, комбинационная способность, гетерозис.

**STUDYING INHERITANCE OF MORPHO-ECONOMIC TRAITS IN F₁
HYBRIDS OF FINE FIBER COTTON VARIETIES****N.E.Chorshanbiev***Institute of Genetics and Plant Experimental Biology, Academy of Sciences of Uzbekistan***Corresponding author email: nurik_1980@mail.ru*

Annotation. In the article, the inheritance of traits of plant height and plant productivity in F₁ hybrids of fine fiber cotton varieties, information on the combining ability of varieties for these traits is presented. These traits were inherited in different cases as polygenic traits in F₁ hybrids. The plant height trait was inherited in the super dominance and intermediate level of the high or low performance variety and plant productivity was mainly positive extreme dominance. The general combining ability (GCA) effect on the plant height trait



($\hat{g}_i$) is high positive GCA Surkhan-14 ($\hat{g}_i=8.71$) and Buston ($\hat{g}_i=1.86$) varieties, high positive GCA in terms of plant productivity Marvarid ($\hat{g}_i=2.44$) and Surkhan-14 ($\hat{g}_i=2.95$). Thus, the results of our conducted research show that it is possible to use Marvarid, Surkhan-14 and Guzior varieties as starting materials in the selection of productive cotton varieties of fine fiber cotton.

Keywords: inheritance, fine fiber cotton, variety, hybrid, plant productivity, plant height, combinative ability, heterosis.

Introduction. Cotton is the major crop and life of Uzbekistan's economy. It is important agricultural commodity which provides the livelihood to farmers in Uzbekistan and raw material to the textile industry. Cotton is the most important source of raw fiber. Improvement of the fiber quality and enhancement of the seed cotton yield is the demand of farmers and textile industry. Different developmental (plant height, number of sympodial branches and number of monopodial branches) and economic (number of bolls and seed cotton yield) characters of cotton genotype determine its yield (Seoudy et al., 2014). The most important species of cotton are *G.hirsutum* L. and *G.barbadense* L. (Rehman et.al, 2020). Varieties of these two tetraploid species are cultivated in cotton fields in 80% of the world (Imran et al., 2012). About 90% of the world's cotton crop is obtained from *G. hirsutum* L. varieties, while only 3% fiber is produced from Egyptian varieties *G. barbadense* L. (Fang et al., 2017).

In the international cotton market, the fiber of cotton varieties belonging to the type of fine fiber *G.barbadense* L. is valued more expensive than the fiber of *G.hirsutum* L. medium fiber varieties. Several times more fabric is spun than a ton of this type of fiber, and the cost is also high. 8620 m² of fabric is made from medium fiber varieties of fiber type V, 15510 m² of fabric is produced from 1 ton of fiber of fine fiber types of type I (<http://tadbirkor-fermer.uz/ingichka-tolali-uza-ustirish/>).

Furthermore, the cotton sector employs nearly 150 million people globally, making it a crucial source of income (Jabran et al., 2019). The effectiveness of selecting superior cotton lines can be achieved by the hybridization process, followed by early transgressive segregation and subsequent selection (Koide et al., 2019). The most significant aspect determining the success of breeding program is how parents are selected to generate new crosses. To complete this step, plant breeders must possess a solid understanding of combining ability, gene action, and genetic variation of economic characteristics throughout the early stages of the plant breeding program (Fasahat et al., 2016; Abdelghany et al., 2022; El-Sorady et al., 2022). Several studies have reported the findings on the effectiveness of heterosis in the F₁ hybrids of cotton (Khan et al., 2015; Chorsanbiev et al., 2021). In cotton, the seed cotton yield is a complex trait formed in connection with the number of bolls and the boll weight.



Evaluating the combining ability of candidate parents is essential in identifying superior combiner parents and determining the type of gene action that regulates the inheritance of traits (Chorshanbiev *et al.*, 2023; Moustafa *et al.*, 2021; Mutimaamba *et al.*, 2020). Combining ability is classified into the general combining ability (GCA) of parents and the specific combining ability (SCA) of their crosses, which are mainly associated with additive and non-additive gene actions, respectively (Youssef *et al.*, 2021; Lamlom *et al.*, 2020). Analyzing GCA and SCA enables the identification of the best combining parents and crosses exhibiting strong hybrid vigor, respectively.

The combining ability of genotypes is dissected to identify genotypes with a high genetic potential for developing cross-combinations with desirable traits and to investigate the activity of genes involved in trait expression (Constable *et al.*, 2015; Kodirova *et al.*, 2024).

This, in turn, strengthens the selection process for specific characteristics. Highly significant GCA for lines and testers for LCY observed in this study further reveals the key role of additive gene action in the inheritance of this traits (Khokhar *et al.*, 2018; Omonov *et al.*, 2023). It is noteworthy that parents with good GCA for LCY were also observed to have good GCA for the majority of yield components (Richika *et al.*, 2021).

The assessment of specific combining ability (SCA) reflects the fact that the average indicators of hybrid combinations are mainly due to the influence of dominant and epistatic genes. Thus, the evaluation of SCA provides a prediction of whether the potential of hybrid combinations is in a particular generation or influenced by the environment (Khan *et al.*, 2015). Therefore, analyzing GCA and SCA variances can guide breeders in making informed decision and optimizing breeding efforts (Kaushik *et al.*, 2018). It should be noted that the methods of analysis used to evaluate the combining ability of varieties help to discuss the interaction of genes, their importance in the inheritance of quantitative traits.

Material and methods. We used as the research source local varieties Marvarid, Guzor, Bo'ston, Surkhan-14 and L-167 line and their F₁ hybrids of *G. barbadense* L. species. In the study, each varieties and F₁ hybrid combination was placed using the randomization method in three replications, 2 rows per replication, with 25 nests per row. Planting scheme 90x20x1.

Dominance coefficient in F₁ plants was determined according to S.Wright's formula given in G.E.Beil and R.E.Atkins (1965):

$$hp = \frac{F_1 - MP}{P - MP}$$

hp – dominance coefficient;

F₁ –mean of the hybrid;

MP –mean of the both parents;



P –mean of the best parents.

Results of research was carried out method statistical processing of B.A. [Dospekhov](#) (1985).

In this case, the indicators obtained for each character were analyzed by dispersion, that is, the reliability of differences between varieties and hybrids using Fisher's criterion (F), total mistake of experiment $\bar{S}_x$, error of the mean S_d and the smallest difference ($LSD_{0,05}$) was determined by the level of reliability for 95%, also the data obtained for each traits were statistically analyzed using the modern analysis of variance with ANOVA program. P.P. [Litun](#), N.V. Proskurin (1992) say that B.I. [Griffing](#)'s 4 method (model 1) is widely used in the sphere of practical selection to determine combining ability.

The most frequently used methods in the diallel analysis are Griffing's diallel procedures. Griffing suggested four different diallel methods for use in plants.

Table 1

Estimates of combining ability effects for diallel methods II and IV with reciprocal crosses

Compon ent	Meth od II			Metho d IV		
	df	Genetic Effects Formula	SE	df	Genetic Effects Formula	SE
GCA effects	p-1	$g_i = 1/p+2[\sum (Y_{i.} + Y_{ii}) - 2/pY_{..}]$	$[(p-1)mse/p(p+2)]^{1/2}$	p-1	$g_i = 1/p(p-2)[pY_{i.} - 2Y_{..}]$	$[(p-1)mse/p(p-2)]^{1/2}$
SCA effects	$p(p-1)/2$	$S_{ij} = Y_{ij} - 1/p+2(Y_{i.} - Y_{ii} + Y_{.j} + Y_{jj} + (2/(p+1)(p+2))Y_{..})$	$[2(p-1)mse/(p+1)(p+2)]^{1/2}$	$p(p-3)/2$	$(S_{ij} = Y_{ij} - 1/p-2(Y_{i.} + Y_{.j}) + (2/(p-1)(p-2))Y_{..})$	$[(p-3)mse/(p-1)]^{1/2}$

P=number of parents



Results and discussion. The present research determined the genetics and selection indicators for the studied characters in the parental cultivars and F₁ hybrids of Pima cotton (*G. barbadense* L.) Amanov et al. (2020) reported that quantitative economic traits with the inheritance of F₁ hybrids were observed with partial, dominance, and overdominance type of gene action. Assessment of paternal dominance and inheritance of traits in F₁ plants of cotton cultivars provides important information. In order to successfully carry out cotton genetics and selection, it is necessary to study in deep and comprehensively the laws of inheritance of morphological traits in F₁ plants. Therefore, in our research, we determined these genetic-selection indicators for the studied characters in F₁ plants of fine fiber local cotton cultivars.

Among all studied varieties, the Marvarid variety had the highest plant height indicator (100.0 cm), while relatively low plants were observed in L-167 (88.0 cm). Among the F₁ plants according showed high value for this trait combinations Surkhan-14 x Marvarid (121.7 cm), Surkhan-14 x Bo'ston (110.0 cm), Surkhan-14 x Guzor (103.8 cm), Guzor x Surkhan-14 (102, 9cm). Short plants were noted mainly in most hybrid combinations obtained with the participation of the L-167 line (Table 2).

The plant height trait was inherited in 11 out of 20 F₁ combinations obtained by diallel hybridization of parental varieties, in cases of negative superdominance, in 6 cases of positive superdominance, and in 2 cases of incomplete dominance of the tall variety. Dominance was not observed in F₁ Guzor x Marvarid combination.

When the tallest variety Marvarid, which is significantly different from each other according to the trait, was crossed with the medium-high Guzor variety, the state of extreme dominance of the Guzor variety was observed in the correct hybrid combination, and the dominance state was not observed in the reverse combination.

When the Bo'ston and Surkhan-14 varieties, which do not differ significantly from each other for this trait are crossed, the Bo'ston variety is extremely dominant (respectively $hp=5.3$) in the straight Bo'ston x Surkhan-14 combination, and in the inheritance of the character reciprocal F₁ Surkhan-14 x Bo'ston combination. The superiority of the Bo'ston variety ($hp=26.5$) was noted. The Guzor variety was crossed with the Boston variety which differs sharply from each other in terms of plant height. In the correct F₁ Guzor x Bo'ston combination the Guzor variety inherited extremely dominant ($hp=-6.0$) and in the reverse combination the Bo'ston variety inherited extremely dominant ($hp=1.5$).

Thus, in F₁ combinations of fine fiber cotton varieties, the plant height trait was inherited in extreme dominance and intermediate position of the high or low performance variety depending on the parent varieties. The Surkhan-14 variety with Bo'ston and Guzor varieties, the Bo'ston with Marvarid variety presence of reciprocal



differences in the correct and reverse combinations and indicates in genetic control of the trait that nuclear genes as well as cytoplasmic genes are involved.

Table 2

Inheritance of traits in F₁ plants of fine fiber cotton varieties

№	Varieties and F ₁ combinations	Plant height, sm			Plant productivity, gr/plant		
		$\bar{x}$	Hp	het, %	$\bar{x}$	hp	het, %
1	Marvarid	100,0			52,4		
2	Guzor	92,0			55,0		
3	Bo'ston	99,8			56,6		
4	Surxon-14	99,0			51,3		
5	L-167	88,0			54,2		
6	Marvarid x Guzor	87,4	-2,15	95,0	76,4	15,3	138,9
7	Marvarid x Bo'ston	92,8	-71,0	93,0	76,1	10,3	134,5
8	Marvarid x Surxon-14	94,8	-9,4	-	62,6	21,4	119,5
9	Marvarid x L-167	76,5	-2,9	86,9	59,9	7,3	110,5
10	Surxon-14 x Marvarid	121,7	44,4	122,9	61,8	19,8	117,9
11	Surxon-14 x Bo'ston	110,0	26,5	110,2	50,1	-1,5	-
12	Surxon-14 x Guzor	103,8	2,4	-	73,5	11,3	133,6
13	Surxon-14 x L-167	94,6	0,2	-	54,7	1,4	-
14	L-167 x Guzor	80,0	-5,0	90,9	59,6	12,5	108,4
15	L-167 x Bo'ston	80,4	-2,3	91,4	43,5	-9,9	80,2
16	L-167 x Marvarid	70,5	-3,9	80,1	44,9	-9,3	85,7
17	L-167 x Surxon-14	84,1	-1,7	-	53,4	0,4	-
18	Guzor x Surxon-14	102,9	2,1	-	70,3	9,5	127,8
19	Guzor x L-167	76,3	-6,7	86,7	55,4	2,0	-
20	Guzor x Bo'ston	72,5	-6,0	78,8	40,9	-18,6	74,4
21	Guzor x Marvarid д	96,0	0,0	-	62,2	6,5	113,1
22	Bo'ston x Surxon-14	101,5	5,3	-	89,7	13,7	158,5
23	Bo'ston x Guzor	101,7	1,5	-	40,1	-19,6	72,9
24	Bo'ston x L-167	96,3	0,4	-	63,2	6,5	111,7
25	Bo'ston x Marvarid	88,1	-118,0	88,3	64,9	5,0	114,7
	Significant at 0.05	6,2			3,5		



The analysis of variance of combining ability showed that there is a difference in the varieties in terms of GCA. After that, the GCA effect of the varieties was determined. In our experiment, the effect of GCA on plant productivity was different in the cotton varieties studied. High positive GCA was recorded in Surkhan-14 ($\hat{g}_i=8.71$) and Bo'ston ($\hat{g}_i=1.86$) varieties. It should be noted that having a positive index of GCA means that the trait is mainly controlled by additive genes.

The lowest GCA efficiency ($\hat{g}_i=-8.96$) was recorded in line L-167 and Guzor ($\hat{g}_i=-1.97$). The average plant height in these samples was 88.0 cm and 92.0 cm, respectively. This means that productivity in these varieties is mainly controlled by recessive genes.

In the F_1 generation of the studied varieties, the highest values of the constant of SCA according to plant height are Guzor x Bo'ston ($\hat{s}_{ij}=6.76$), Bo'ston x Surkhan-14 ($\hat{s}_{ij}=4.18$), Bo'ston x L-167 ($\hat{s}_{ij}=3.02$) and Guzor x L-167 ($\hat{s}_{ij}=2.75$) combinations were recorded. In the above-mentioned hybrid combinations, SCA had positive results, and in other combinations, negative results. The lowest SCA indicator was recorded in the F_1 Marvarid x Surkhan-14 combination ($\hat{s}_{ij}=-10.32$).

According to the data obtained on the determination of plant productivity, the Bo'ston variety (56.6 g/plant) had the highest value in the group of studied fine-fiber cotton varieties. The indicator of this sign was respectively 55.0g, 52.4g, 51.3g and 54.2 grams in Guzor, Marvarid, Surkhan-14 varieties and lines L-167 (Table 2).

The plant productivity trait is inherited in cases of positive superdominance in 14 out of 20 F_1 hybrid combinations, negative superdominance in 5, and incomplete dominance of the high performance L-167 line in L-167 x Surkhan-14 combination. In the reciprocal and inverse combinations of Surkhan-14, Marvarid and Guzor varieties, the plant productivity trait was inherited in a positive superdominance state. Negative superdominance was noted in reciprocal combinations of Guzor and Bo'ston varieties, whose character indicators did not differ from each other in a statistically reliable manner. Thus, the plant productivity trait was inherited mainly in the positive superdominance state in the F_1 combinations of fine fiber cotton varieties and lines studied in our experiment.

It was 158.5% in Boston x Surkhan-14 combination. These hybrid combinations can be used in heterosis selection of fine fiber cotton.

Marvarid variety with Guzor, Bo'ston varieties and line L-167 based on the presence of reciprocal differences in the mean of the average of direct and inverse plant productivity of the varieties Surkhan-14 and Boston with the line L-167, it was determined that in addition to nuclear genes, cytoplasmic genes are also involved in the inheritance of plant productivity traits in these hybrid combinations.

The analysis of variance of combining ability showed that there is a difference in the varieties of GCA. After that, the GCA effect of the varieties was determined. In our



experiment, the effect of GCA on plant productivity was different in the cotton varieties studied. High positive GCA was recorded in Marvarid ($\hat{g}_i=2.44$) and Surkhan-14 ($\hat{g}_i=2.95$) varieties. It should be noted that the average indicator of the mark was higher in these varieties than in other varieties. The lowest GCA efficiency ($\hat{g}_i=-4.6$) was recorded in L-167 ridge. It should be noted that having a positive index of GCA means that the trait is mainly controlled by additive genes.

Our results show that it is possible to use Marvarid and Surkhan-14 varieties as initial materials in the selection of high-yielding cotton varieties. The average plant productivity of Guzor, Bo'ston varieties and L-167 line, was respectively 55.0 g, 56.6 g, and 54.2 g. The effect of GCA is negative (respectively – 0.06; -0.73; and - 4.6) was obtained. Despite the high character indicators, Guzor, Bo'ston varieties and L-167 line showed low indicators of GCA efficiency. This means that productivity in these varieties is mainly controlled by recessive genes.

Conclusions. Thus, the results of our conducted research show that it is possible to use Marvarid, Surkhan-14 and Guzor varieties as starting material in the selection of productive cotton varieties of thin fiber cotton.

References

1. Abdelghany AM, El-Banna AA, Salama EA, Muhammad MA, Asma A.A.H, Hayssam MA, Lidia SP, Gawhara A.E.Sorady, Sobhi FL (2022). The individual and combined effect of nanoparticles and biofertilizers on growth, yield, and biochemical attributes of peanuts (*Arachis hypogea* L.). *Agronomy* 12 (2): 398.
2. Amanov B, Abdiev F, Shavkiev J, Mamedova F, Muminov Kh (2020). Valuable economic indicators among hybrids of Peruvian cotton genotypes. //Plant Cell Biotechnol. Mol. Biol. 21 (67-68): 35-46.
3. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum // Iowa State Journal of Science., V.39.-№3. 1965.– P. 345-358.
4. Chorshanbiev N.E., Burieva S.Z., Khazratkulov E.Sh. Analysis of an experiment carried out on the lines and varieties of fine fiber cotton. // Universal journal of Agricultural research 9 (1): 6-12, 2021 <http://www.hrpub.org>
5. Chorshanbiev N., Nabiev S., Azimov A., Shavkiev J., Pardaev E., Qo'ziboev A. Inheritance of morpho-economic traits in *G. barbadense* L. intraspecific hybrids and assessment of combination ability of varieties // SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 2023, 55, (3)4, - P. 640-652.
6. Constable G, Llewellyn D, Walford SA. Cotton breeding for fiber quality improvement. In: Cruz VMV, Dierig DA, editors. Industrial crops. Handbook of plant breeding, vol 9. New York: Springer; 2015. P. 191–232. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1447-0_10.
7. Dospekhov B.A. Methods of field experience //Moscow, Agropromizdat, 1985.-P.351.
8. El-Sorady GA, El-Banna AA, Abdelghany AM. Response of bread wheat cultivars inoculated with azotobacter species under different nitrogen application rates. // J. Sustainability. 2022;14(14), -P. 83-94.



9. Fang L, Wang Q., Hu Y. et.al. Genomic analyses in cotton identify signatures of selection and loci associated with fiber quality and yield traits. *Nat.Genet.* 2017; 49(7); 1089-98. <https://doi.org/10.1038/jn.3887>.
10. Fasahat P, Abazar R, Javad MR, John D. Principles and utilization of combining ability in plant breeding. // *Biometrics Biostat International Journal.* 2016; 4 (1), -P. 1-24.
11. Griffing B.I. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Austr. Journ. Biol Sci.*, 1956, vol. 9. –P.463-493.
12. Imran M., A. Shakeel, F.M. Azhar, J. Farooq, M.F. Saleem, A. Saeed, W. Nazeer, M. Riaz, M. Naeem and A. Javaid. 2012. Combining ability analysis for within-boll yield components in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Genet. Mol. Res.* 11:2790-2800.
13. Jabran K, Ul-Allah S, Chauhan BS. An introduction to global production trends and uses, history and evolution, and genetic and biotechnological improvements in cotton. In: Jabran K, Chauhan BS, editors. *Cotton prod.* Wiley Online; 2019. P. 1–22. <https://doi.org/10.1002/9781119385523.ch1>
14. Kaushik P, Dhaliwal MS. Diallel analysis for morphological and biochemical traits in tomato cultivated under the influence of tomato leaf curl virus. *Agronomy.* 2018;8(8): 153. <https://doi.org/10.3390/agronomy8080153>.
15. Khan S.A., Khan N.U., Gul R., Bibi Z., Khan I.U., Gul S., Ali S., Baloch M. Combining ability studies for yield and fiber traits in upland cotton. *J. Anim Plant Sci.* 2015; 25(3):698-707.
16. Khokhar ES, Shakeel A, Maqbool MA, Abuzar MK, Zareen S, Aamir SS, Asadullah M. Studying combining ability and heterosis in different cotton (*G.hirsutum* L.) genotypes for yield and yield contributing traits. // *Pak J Agric Res.* 2018; 31(1), -P. 55–68.
17. Kodirova S., Amanov B., Muminov, K., Tursunova N., Kurbanbayev I. Physiological and biochemical parameters of the exotic species of grass pea (*lathyrus sativus* l.) *Sabrao Journal of Breeding and Genetics*, 2024, 56(4), -P.1513–1523
18. Koide Y, Sakaguchi S, Uchiyama T. Genetic properties responsible for the transgressive segregation of days to heading in rice. *G3 (Bethesda).* 2019; 9(5):1655–62.
19. Litun P.P., Proskurin N.V. Genetics of quantitative traits. Genetic crossbreeding and genetic analysis // Textbook. Kiyev// UMKVO. 1992. -P. 96.
20. Moustafa ES, Ali M, Kamara MS, Awad MF, Hassanin. AA, Mansour E. (2021). Field screening of wheat advanced lines for salinity tolerance. // *Agronomy.* -P. 211-221.
21. Mutimaamba C, MacRobert J, Cairns JE, Magorokosho C, Ndhlela T, Mukungurutse C, Minnaar-Ontong A, Labuschagne M. (2020). Line x tester analysis of maize grain yield under acid and non-acid soil conditions. // *Crop Science.* 60(2), -P.991-1003.
22. Omonov, O., Amanov, B., Muminov, K., Buronov, A., Tursunova, N. Physiological and biochemical composition of sunflower (*helianthus annuus* l.) *Sabrao Journal of Breeding and Genetics*, 2023, 55(6), страницы 2159–2167
23. Rehman A., Mustafa N., D.X. and Azhar M.T. (2020). Heritability and correlation analysis of morphological and yield traits in genetically modified cotton. *Journal Cotton Research*, 3(23), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s42397-020-00067-z>
24. Richika R., Rajeswari S., Premalatha N. Heterosis and combining ability analysis for yield contribution traits and fiber quality traits in interspecific cotton hybrids



(*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L.). Electron J.Plant Breed. 2021, 12(3). P. 934-940.

25. Seoudy, E.A.A., N.Y.A. Ghanar, H.Y.A. Awad, A.A. Hady and A.S.I.M. Darweesh. 2014. Evaluation of some crosses for economic traits in cotton (*Gossypium barbadense* L.), Egypt. J. Agric. Res., 92 (1): 138-193.

26. Youssef M.A., Yousef A.F., Ali M.M., Ahmed A.I., Lamlon S.F., Strobel W.R., Kalaji H.M. Exogenously applied nitrogenous fertilizers and effective microorganisms improve plant growth of stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) and soil fertility. // AMB Express. 2021;11(1), -P. 133.

УДК. 633.11-631.52

ОТБОР СОРТОВ И ОБРАЗЦОВ ОЗИМЫХ ПШЕНИЦЫ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ ИЗ ПИТОМНИКА КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЕ

Х.Ю.Рузимов¹, Д.Т.Джураев¹, С.Р.Хужакулава¹, А.К.Буронов².

¹Научно- исследовательский институт Южного земледелия, Карши, Узбекистан

²Чирчикский государственный педагогический университет, Чирчик, Узбекистан

*Соответствующий автор email: jurayevdiyor9@mail.com

Адреса электронной почты соавторов: buronovA_1985@mail.ru

Аннотации: На сегодняшний день наблюдается, что сорта озимые мягкой пшеницы, выращиваемые в республике, не дают равномерного урожая в разных климатических условиях. В целях предотвращения этой проблемы одной из наиболее актуальных задач является создание и испытание новых сортов в различных климатических условиях нашей республики и отобрать сортов по скороспелости и высокоурожайности и внедрение их в производство.

Ключевые слова: мягкой пшеница, сорт, линия, колошения, вегетационной период, период до созревания.

SELECTION OF WINTER WHEAT VARIETIES AND SAMPLES FOR EARLY MATURITY FROM THE NURSERY OF COMPETITIVE VARIETY TESTING.

Kh.Y.Ruzimov¹, D.T.Juraev¹, S.R.Khuzhakulava¹, A.K.Buronov²

¹Scientific Research Institute of Southern Agriculture, Karshi, Uzbekistan

²Chirchik State Pedagogical University, Chirchik, Uzbekistan

*Corresponding author email: jurayevdiyor9@mail.com

E-mail addresses of co-authors: buronovA_1985@mail.ru

Abstract: To date, it is observed that winter soft wheat varieties grown in the republic do not give uniform yield in different climatic conditions. In order to prevent this problem one of the most urgent tasks is to create and test new varieties in different climatic conditions of our republic and to select varieties on precocity and high yield and their introduction into production.



Key words: soft wheat, variety, line, earing, vegetation period, period to maturity.

Глобальный и региональный рост населения Центральной Азии и Кавказа требует увеличение производства пшеницы в количественном и в качественном отношении. Прогнозируются различные модели изменения климата - повышение температуры во время вегетации может стать причиной засухи [5]. В ряде стран производство пшеницы увеличивается за счет использования интенсивной технологии орошения. Это приводит к ухудшению питательных свойств хлеба. Увеличение цены на азотные удобрения требует их эффективного использования растениями, что можно достичь созданием отзывчивых на этот элемент сортов [6, 7, 8].

Диверсификация сельского хозяйства, дальнейшее укрепление продовольственной безопасности и расширение производства экологически чистой продукции в нашей республике за последние пять лет представляют собой одну из ярких особенностей современной стратегии модернизации Узбекистана. С первых лет независимости в сфере зернового производства был реализован ряд реформ. В 1991 году в нашей стране было выращено 940 тысяч тонн зерна, а средняя урожайность с гектара составила 17 центнеров. Благодаря внедрению эффективных технологий производства и укреплению материально-технической базы фермерских хозяйств и кластерных предприятий она возросло более 7. миллионов тонны зерна.

В прошлом основное производство пшеницы в Узбекистане было сосредоточено на богаре в предгорных и горных районах, где количество тепла и осадков соответствует минимальным условиям для устойчивого возделывания [9, 10].

В опытах фенологическое наблюдение, расчеты и анализы проводилась по методике Всесоюзного института растениеводства (ВИР, 1984 г.) и биометрические анализы по методикам Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985, 1989 г.), математические и статистические анализы по методу Б.А. Доспехова (1985). Коэффициент корреляции признаков рассчитывались по методике П.В. Терентьева (1959). Схема и рендомизации полевых экспериментов основывалась на Complete Block Design и Alpha-решетке программы Genestat 3.

В определении урожайности озимой пшеницы большое значение имеет период колошения. В определении скороспелости важную роль имеет период всходы-колошение, который зависит от биологических особенностей сорта [1; стр. 56].



Очень важной роль играют определение скороспелости мягкой пшеницы период от всходов до колошения, она зависит от биологических особенностей сорта [1; стр. 8-15].

По данным S. K. Sinha и др. (1985), растение пшеницы очень хорошо растет при температуре от +15 °С до +25 °С, а в результате наступления температуры воздуха от +25°C и более, которые подчеркивали, что ее продуктивность снижается.

В период роста и развитие растений пшеницы при температуре воздуха 18-24 °С протекает нормально. Повышение температуры воздуха до 28-32 °С в период роста пшеницы в течение 5-6 дней приводит к снижению урожайности на 20 % (Рейн и др., 2007).

В рамках создания новых сортов мягкой пшеницы, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам, с высокими показателями урожайности и качества зерна, на центральном опытном участке Кашкадарьинского филиала НИИ зерновых и зернобобовых культур создан конкурсного сортоиспытание сортов озимый мягкой пшеницы. расположенного в Каршинского района.

Для опыта были отобраны 4 районоверинных сорта и 16 образцов озимые пшеницы. В качестве стандартных сортов были взяты сорта Яксарт, Краснодар-99, Чиллаки и Гозгон, которые засеяны на больших площадях на орошаемых землях нашей республики. Эксперимент проводился рандомизированным способом в 3-х кратной повторности, площадь каждый делянке составила 30 м². В эксперименте использовалась разработки схемы случайного размещения генотипов конструкция решетки Альфа международной программы GenStat-13.

Посев в полевых опытах проводился специальным селекционным сеялкой. Посев опытов проводили 16 октября, за следом поливали.

Прорастание семена сортов и образцов произошло 24-26 октября, через 8-10 дней после посева, в зависимости от температуры воздуха. Отмечено, что среднесуточная температура воздуха в период прорастания семян составила 19 °С.

Замечено, что переход сортов и образцов в фазу кушение составило с 25-30 ноября, а фаза трубковании продолжалась с 15 января по 7 февраля. В зависимости от температуры воздуха на факультативных образцах фаза трубкования начиналась в начале января, а на образцах с осенним признаком продолжалась до конца февраля.

Начало фазы колошения является важной особенностью создания новых сортов мягкой пшеницы, обеспечивающей высокий и качественный урожай. Фазы колошения сортов и образцов длился с 29 марта по 15 апреля. У стандартного сорта Яксарт фазу колошения отмечено 15 апреля, и было обнаружено, что из стандартного сорта в фазу раннего колошения вступило 15 образцов. Установлено, что позднеспелые сорт Краснодар-99 вступает в фазу колошения 14 апреля, сорт



Гозгон - 13 апреля. Из изучаемых сортов фазе колошение самое ранними оказался у сорта Чиллаки - в 29-марте. Период колошение изучаемых сортов и образцов составлял от 156 до 174 дня.

Отмечено, что в фазу полного созревания у сортов и образцов составляли с 20 мая по 1 июня. Установлено, что стандартней сорт Яксарт достиг стадии полного созревания 28 мая, 10 образцов и у сорта Чиллаки созревания отмечались 20 мая и отобраны по скороспелости. Установлено, что вегетационный период сортов и образцов составил от 209 до 220 дней.

Список литературы

1. Yusupov B.A., Nurbekov O'.A., G'allachilikning ilmiy-amaliy yechimlari (ilmiy to'plam). - G'allaorol, 2007. –B. 38-42.
2. Lukyanenko P.P. «Seleksiya nizkostebelnix sortov myagkoy pshenisu dlya usloviy orosheniya». Vest. S-X nauki 1973. №12. S.8-15
3. Sinha S. K. Drought Resistance in Crop plants: A critical physiological and biochemical assessment. Drought tolerance in winter cereals. Proceeding of International Workshop 27-31 October. 1985.Capri. Italy. Pp/349-351.
4. Rane J., Pannu R.K., Sohu V.S., Saini R.S., Mishra B., Shoran J., Crossa M., Vargas J. and Joshi A.K. 2007. Performance of yield and stability of advanced wheat genotypes under heat stressed environments of Indo-Gangetic plains. Crop Sci. 47: 1561-1573.
5. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО). 2014. Положение дел с продовольственной нестабильностью в мире, 2015. Рим, Италия.
6. Буранов А.К., Бабоев С.К., Мелиев С.К., Моргунов, А.И., Муминжонов, Х. (2014). Характеристика стародавних местных сортов пшеницы узбекистана по качеству зерна и запасным белкам. The Way of Science, 20.
7. Buronov A.K., Xamroev R.J. (2022). Inheritance and variability of gliadin proteins in F₁-F₂ hybrids of landrace wheat varieties in Uzbekistan. Modern Biol. Genet, 1(1), 64-70.
8. Buronov A., Amanov B., Muminov Kh, Tursunova N., Umirova, L. (2023). Polymorphism and inheritance of gliadin proteins in wheat landraces of Uzbekistan. SABRAO J. Breed. Genet, 55(3), 671-680.
9. Бўронов А.Қ. (2022). Юмшоқ буғдойнинг маҳаллий навларини глиадин оқсиллари ёрдамида полиморфизмини аниқлаш. Academic research in educational sciences, 3(1), 401-407.
10. Buronov A.Q., Bozorov T.A., Baboev S.K., Murzikova I. (2014). O'zbekistondagi qadimiy bug'doy navlarining qimmatli xo'jaik belgilarining statastik tasnifi. O'zb. biol. jurnali, (5), 51-54.



Таблица-1

Результаты фенологических наблюдение сортов и образцов озимые

№	Сорта и образцы	Дата всходов, дата	Кушение дата	Трубкование, дата	Колошение, дата	Период от всходов до колошение, день	Полный Созревание дата	Вегетационный период, день
1	Yaksart	24.10.2015	30.11.2015	7.02.2016	15.04.2016	173	28.05.2016	217
2	Krasnodar-99	26.10.2015	27.11.2015	6.02.2016	14.04.2016	171	29.05.2016	216
3	Chillaki	24.10.2015	28.11.2015	4.02.2016	29.03.2016	156	20.05.2016	209
4	Gozgon	26.10.2015	30.11.2015	5.02.2016	13.04.2016	170	28.05.2016	215
5	KR15-9808	26.10.2015	29.11.2015	22.01.2016	3.04.2016	160	24.05.2016	211
6	KR15-PYT13-533	25.10.2015	30.11.2015	4.02.2016	9.04.2016	167	25.05.2016	213
7	KR15-PYT13-724	24.10.2015	26.11.2015	5.02.2016	12.04.2016	171	27.05.2016	215
8	KR15-PYT13-734	24.10.2015	25.11.2015	4.02.2016	11.04.2016	170	27.05.2016	216
9	KR15-PYT13-817	25.10.2015	26.11.2015	1.02.2016	6.04.2016	164	23.05.2016	212
10	KR15-PYT13-828	24.10.2015	30.11.2015	15.01.2016	6.04.2016	165	27.05.2016	216
11	KR15-PYT13-835	25.10.2015	29.11.2015	22.01.2016	9.04.2016	167	27.05.2016	215
12	KR15-PYT13-931	25.10.2015	27.11.2015	15.01.2016	31.03.2016	157	27.05.2016	214
13	KR15-PYT13-970	25.10.2015	30.11.2015	15.01.2016	2.04.2016	160	23.05.2016	211
14	KR15-PYT13-976	25.10.2015	27.11.2015	15.01.2016	6.04.2016	164	24.05.2016	212
15	KR15-21FAWI-56	25.10.2015	29.11.2015	15.01.2016	1.04.2016	159	22.05.2016	210
16	KR15-21FAWI-65	25.10.2015	25.11.2015	16.01.2016	30.03.2016	157	22.05.2016	210
17	KR15-9002	25.10.2015	28.11.2015	15.01.2016	30.03.2016	156	24.05.2016	211
18	KR15-9003	25.10.2015	28.11.2015	20.01.2016	1.04.2016	158	23.05.2016	211
19	KR15-9004	24.10.2015	30.11.2015	15.01.2016	31.03.2016	159	24.05.2016	213
20	KR15-9062	24.10.2015	26.11.2015	7.02.2016	15.04.2016	174	1.06.2016	220
Min		24.10.2015	25.11.2015	15.01.2016	29.03.2016	156	20.05.2016	209
Mean		25.10.2015	28.11.2015	25.01.2016	6.04.2016	164	25.05.2016	213
Max		26.10.2015	30.11.2015	7.02.2016	15.04.2016	174	1.06.2016	220



INHERITANCE OF MORPHO-ECONOMIC TRAITS IN F₁ HYBRIDS BELONGING TO PHASEOLUSAUREUS L. SPECIES

L.F.Umirova¹, B.Kh.Amanov²

¹Doctoral student of the Samarkand State Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology University, Tashkent branch

²Chirchik State Pedagogical University

E-mail addresses of co-authors: amanov.81@bk.ru

Abstract. This article presents the results of determining the parameters of the traits for 1000 seeds weight, main stem length, and pod length in geographically distant genotypes of mung bean (*Phaseolus aureus* L.) and in F₁ hybrids obtained from their crossing, and in terms of these traits mainly positive dominant, over dominant, and intermediate states were observed in F₁ plants, that is, higher parameters were noted than the original forms. These F₁ plants are important from the point of view of genetic-selection, and as a result of continuing research work on these hybrids in subsequent generations, it is possible to obtain recombinant forms that are unique for the practical selection process.

Key words: mung bean, cultivar, sample, pod, genotype, hybrid, hybridization, inheritance, dominant, heterosis.

НАСЛЕДОВАНИЕ МОРФО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ F₁, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ К ВИДАМ PHASEOLUS AUREUS L.

Л.Ф.Умирова¹, Б.Х. Аманов²

¹Докторант Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии, Ташкентский филиал

² Чирчикского Государственного Педагогического Университет, г. Чирчик, Узбекистан

E-mail addresses of co-authors: amanov.81@bk.ru

Аннотация. В статье представлены результаты определения параметров признаков по массе 1000 семян, длине основного стебля и длине боба у географически удаленных генотипов маша (*Phaseolus aureus* L.) и гибридов F₁, полученных от их скрещивания, а также в условиях у растений F₁ эти признаки преимущественно наблюдались в положительном доминантном, над доминантном и промежуточном состояниях, то есть отмечались более высокие показатели, чем у исходных форм. Эти растения F₁ важны с точки зрения генетической селекции, и в результате продолжения исследовательской работы над этими гибридами в последующих поколениях можно получить уникальные для практического селекционного процесса рекомбинантные формы

Ключевые слова. маш, сорт, образец, боб, генотип, гибрид, гибридизация, наследование, доминант, гетерозис.



Introduction. Among the grain legumes, mung bean (*Phaseolus aureus* L.) is a major crop that provides nutritious and non-harmful food value. The world's mung bean growing area is about 7.3 million, and the average yield is 721 kg/ha. The 5.3 million tons produced by India and Myanmar account for 30% of the world's mung bean production [10]. To ensure food security, there is an urgent need to increase production and productivity, which will improve the genetic yield potential of current cultivars through genotypic enrichment of mung bean. As a result, plant breeders must use heterosis to create superior hybrids for their plants [11].

In our republic, mung bean is grown annually as a rotation crop on more than 18,000-25,000 hectares. India is the leading in mung bean growing and consuming country. Also, Uzbekistan has a big place in the export of mung bean in the world market, up to 67 thousand tons of mung bean are exported per year [7].

In Uzbekistan, Turkmenistan, Tajikistan, the Caucasus and South Kazakhstan (on a small area), mung bean is planted as a main crop or as a rotation crop after winter wheat. The stem is herbaceous, pointed, multi-branched, trailing or prostrate, 15-120 cm tall, 30-60 cm on average, well-branched. The color of the stem is light green, yellowish green, hairy or hairless depending on the cultivar. Lateral branches are divided into monopodial and sympodial types, which grow from leaf axils. Monopodial (growing) branches develop from the bottom up on the stem, and sympodial (fruiting) branches develop from the top down [7].

In natural conditions, the growth and development of plants are affected by external environmental factors. For plants, external environmental factors (light, water, air, nutrients) have equal value and one of them cannot be replaced by another for plant growth. Although natural factors have the same value for the life of plants according to their physiological effects, they have different effects on their life processes and development periods. Plant growth, development, height, yield quantity, quality and duration of yield formation are the result of complex interaction of physiological processes occurring in the plant and the external environment [6].

After determining the grain yield in each experimental field when measuring the weight of 1000 grains of mung bean plant, samples were taken by 5 pieces from each of all variants of the experiment, then 1000 grains were weighed on a scale, and the average weight was determined. The average amount of organic matter accumulated in the above-ground part of the mung bean plant was determined by dry matter when the mung bean was fully mature. For this, in all replication of the experimental options, 100 plants from each of the 5 designated sites were separated from the above-ground part during full ripening, then dried and weighed on a scale, and the average amount of organic matter in one plant was determined through dividing by 100 [1].

Mung bean is a heat-loving crop. Seeds begin to germinate when the temperature in the soil is 12-15 °C. The optimum temperature for seed germination is 20-25 °C. The



growing period is 80-110 days, depending on the cultivar, agrotechnics, and the time of sowing. The plant dies when the temperature is $-1.^{\circ}\text{C}$. Mung bean is a moisture-loving plant. It is mainly grown in irrigated lands in Uzbekistan.

The pods of mung bean split once matured, however, since the pods of erect growing cultivars of mung bean created through new introductions (the initial stage of acclimatization) have white, fuzzy hairs on the inside of their pods, these pods do not split, their grains do not fall out, and their coat is characterized by a tough texture (parchment shell) and thickness. Each plant can have an average of 46-78 pods. Each pod contains an average of 8-12 seeds [2].

The higher the seed weight, the higher the quality. In addition, it provides a high yield. The weight of 1000 grains in crops depends on the cultivar, soil-climatic conditions, agrotechnic practices, including predecessors in crop rotation, fertilizers, etc. Determining the weight of 1000 grains allows evaluate the nutrient reserves in seeds, that is, the higher the weight of 1000 grains, the higher the amount of nutrients in this crop [1].

The difference of mung bean from other legumes is 1.5-2 times higher in nutritional value and 1.5 times higher in nutrition. The nutritional value of all food with mung bean is increased. The protein contained in mung bean helps to quickly digest food in the stomach, and its digestibility reaches 86% [3].

Mung bean plant is semi-bush plant, 60-70 cm tall. The flower is large yellow, 6-8 flowers bloom in one cluster. Pod is cylindrical, sparsely fuzzy with 10-14 grains. The grain is medium-sized, long, cylindrical, dark green, smooth, shiny, septum-separated and white centre. The weight of 1000 grains is 39.0-49.0 g. The taste quality of the cultivar is good: the protein content is 24.0-27.0% [7].

On average, there are 39-40 pods per plant, which are located at a height of 15-16 cm from the bottom of the stem. The length of the pods was 8.5-14.5 cm when harvested and 8.0-14.1 cm when dried after harvesting. The number of grains in pods is in the range of 6-15 pieces, and it was found that the number of grains per pod is on average 9.0-10.1 pieces. It was noted that the average mass of pods is in the range of 7.1-7.8 g, and the mass of grains in them is in the range of 6.6-7.2 g. Their mean square deviation is between 2.9-3.2 g and 2.1-2.9 g, respectively. The seeds are cylindrical in shape with a blunt end, and the mass of 1000 seeds varies depending on the cultivar. The weight of 1000 grains of the Marjon cultivar is 40-50 g, the weight of 1000 grains of the Navroz cultivar is 39-40 g, and the weight of 1000 grains of the Zilola cultivar is 45-67 g. The average number of pods per plant was 21.0-29.8 pieces [4].

García-Fernández, C. et al. [9] conducted molecular studies on common bean and analyzed the traits such as the number of seeds in a pod, pod length and its cross-section, pod color. Based on the results of the experiment, 17 morphological traits of the plant were successfully described and 16 quantitative traits were also studied. It was



observed that the number of seeds per pod, which determines the productivity, is from 2.2 to 8.3, and the length of the pod is from 7.1 to 26.4 cm. Also, in this experiment, it was found that there is a positive correlation between the length of the pod and its cross section.

Research object and methods. Research was carried out at the experimental site of the department of "Genetics and Evolutionary Biology" of the Faculty of Natural Sciences of the Chirchik State Pedagogical University.

Research object was K-2 (China), K-236 (Manchuria), K-338 (China), K-413 (Vietnam), K-414 (Vietnam), K-418 (Philippines), K-599 (India), K-716 (Afghanistan), K-181 (Taiwan), K-255 (India), K-489 (mestniy Uzbekistan) samples, Turon (Uzbekistan), Durdona (Uzbekistan) cultivars and F₁ hybrids of mung bean plant belonging to *Phaseolus aureus* L. species.

During the experiment, the inheritance of the traits of 1000-seed weight, main stem length, and pod length was studied in the original forms and F₁ plants of *Phaseolus aureus* L. species grown in the field experiment site.

The degree of dominance of the traits in the studied hybrids of the first generation was calculated according to the formula of S. Wright presented in the works of G. E. Beil and R. E. Atkins [3]:

$$hp = \frac{F_1 - MP}{P - MP}$$

hp – dominance coefficient;

F₁ – the arithmetic mean of the hybrid;

MP – the arithmetic mean of both parent traits;

P – the arithmetic mean of the traits of the best paternal or maternal form.

hp = 0 – no dominance;

0 < hp < ±1,0 – intermediate dominance;

hp = ±1,0 – complete dominance;

hp > ±1,0 – over dominance.

Research results. In the analyzed original forms, it was observed that the parameters differed sharply (45.3-81.2 grams) in terms of 1000 seed weight. In particular, a large seed according to this trait was observed in the foreign K-181 (Taiwan) sample (81.2 grams), while small seeds were detected in the K-414 (Vietnam) sample (45.3 grams). The weight of 1000 seeds in local Turon and Durdona cultivars was 63.7-71.6 grams. An intermediate state was observed in the remaining foreign samples (diagram 1).

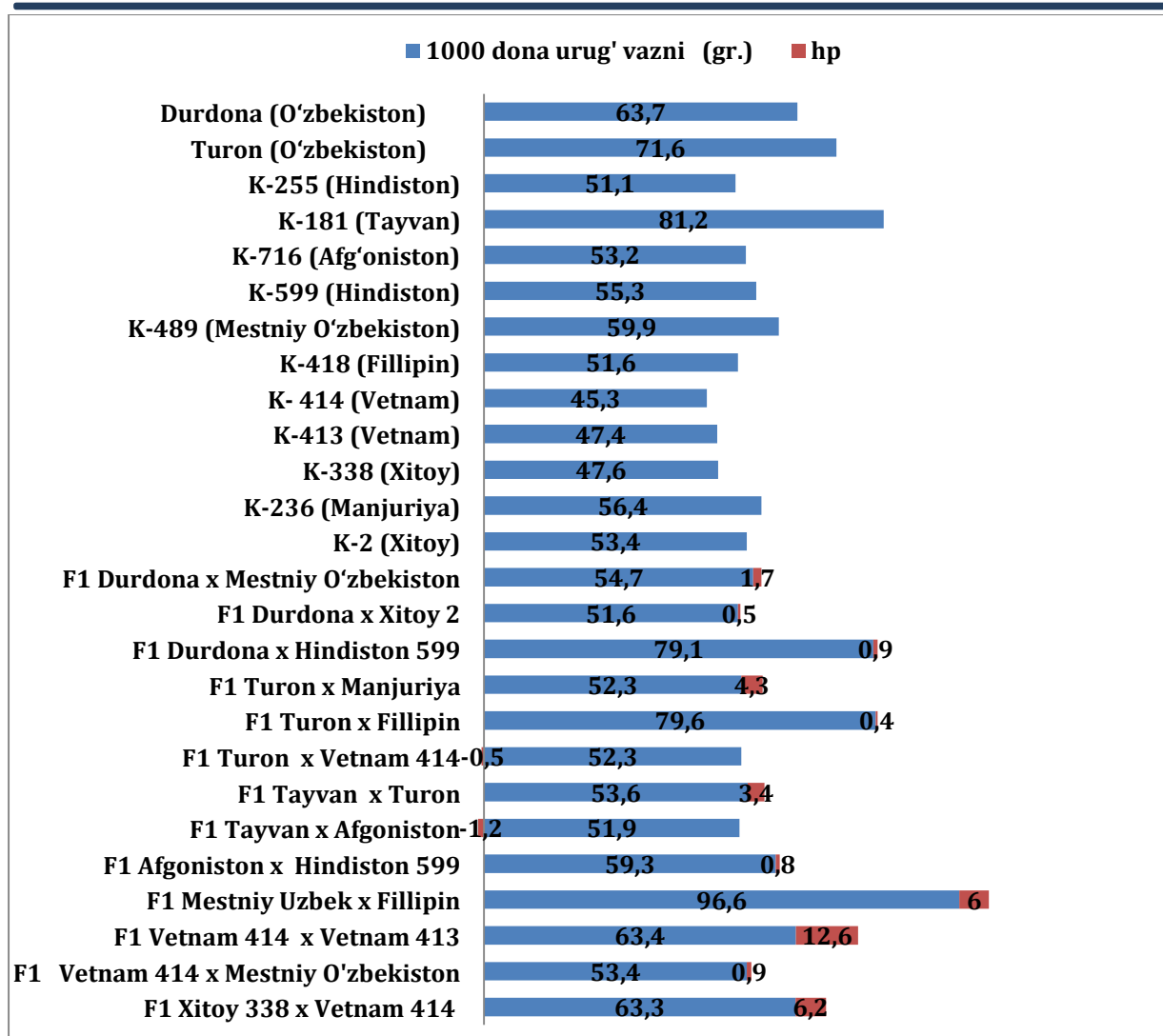


Diagram 1. Inheritance of the trait of 1000-seed weight in original forms and F₁ plants.

Different results were observed for the 1000 seed weight trait in F₁ plants obtained from hybridization of geographically distant cultivars and samples belonging to *Phaseolus aureus* L. species. The weight of 1000 seeds of hybrid combinations was 50.1-96.6 grams. The amplitude of variability was high, and the coefficient of variation was 2.9-7.8%, respectively. In the F₁ Turon x Manchuria combination obtained as a result of hybridization, the weight of 1000 seeds was 96.6 grams, and the inheritance of this trait was observed with over dominance (hp=4.3). In addition, for F₁ Vietnam 414 x Mestniy Uzbekistan, F₁ Afghanistan x India 599, F₁ Turon x Vietnam 414, F₁ Turon x Phillipin, F₁ Durdona x India 599, F₁ Durdona x China 2 combinations the inheritance was observed in positive intermediate state (hp=0.4 to hp =0.9) (diagram 1).

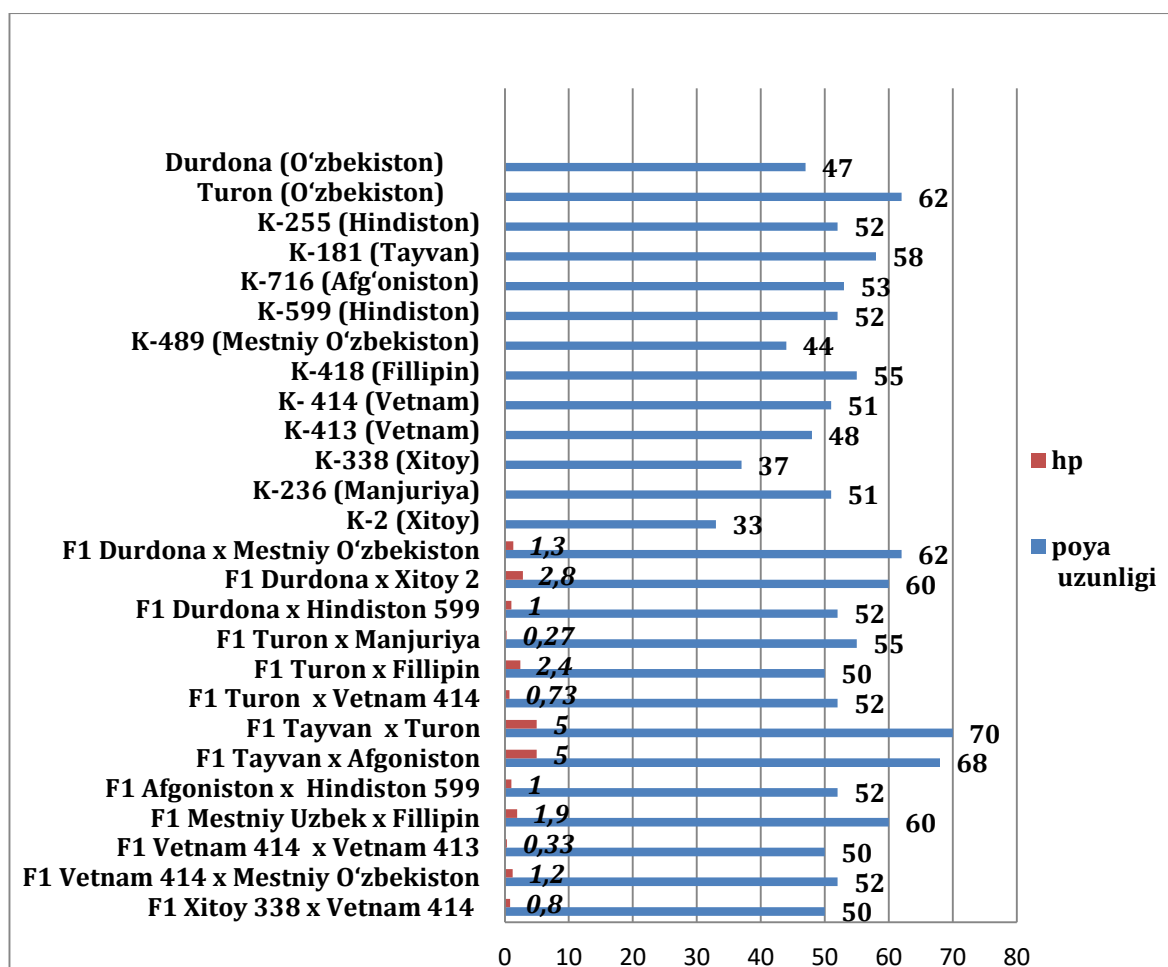


Diagram 2. Inheritance of the trait of main stem length in original forms and F₁ plants.

The main stem length trait was analyzed in the original forms and F₁ hybrids of *Phaseolus aureus* L. species. The level of heritability was different. Of the original forms selected for the study, the highest indicator was observed in the Turan (Uzbekistan) sample, 62.0 cm long, while the lowest indicator was recorded in the K-2 (China) sample, 33.0 cm. In the analyzed F₁ plants, positive intermediate, dominant, and overdominant inheritance was detected for the main stem length trait. In particular, in the combinations F₁ K-181 (Taiwan) x Turan and F₁ K-181 (Taiwan) x K-716 (Afghanistan) positive dominant (hp=5.0) inheritance was observed for this trait, while in the combinations F₁ K-716 (Afghanistan) x K-599 (India) and F₁ Durdona x K-599 (India) dominant (hp=1.0) inheritance was detected for the main stem length trait (diagram 2).

The yield indicators of leguminous crops also depend on the length of the pod, the longer the pod, the higher the yield of the cultivar, it has been determined in many scientific studies.

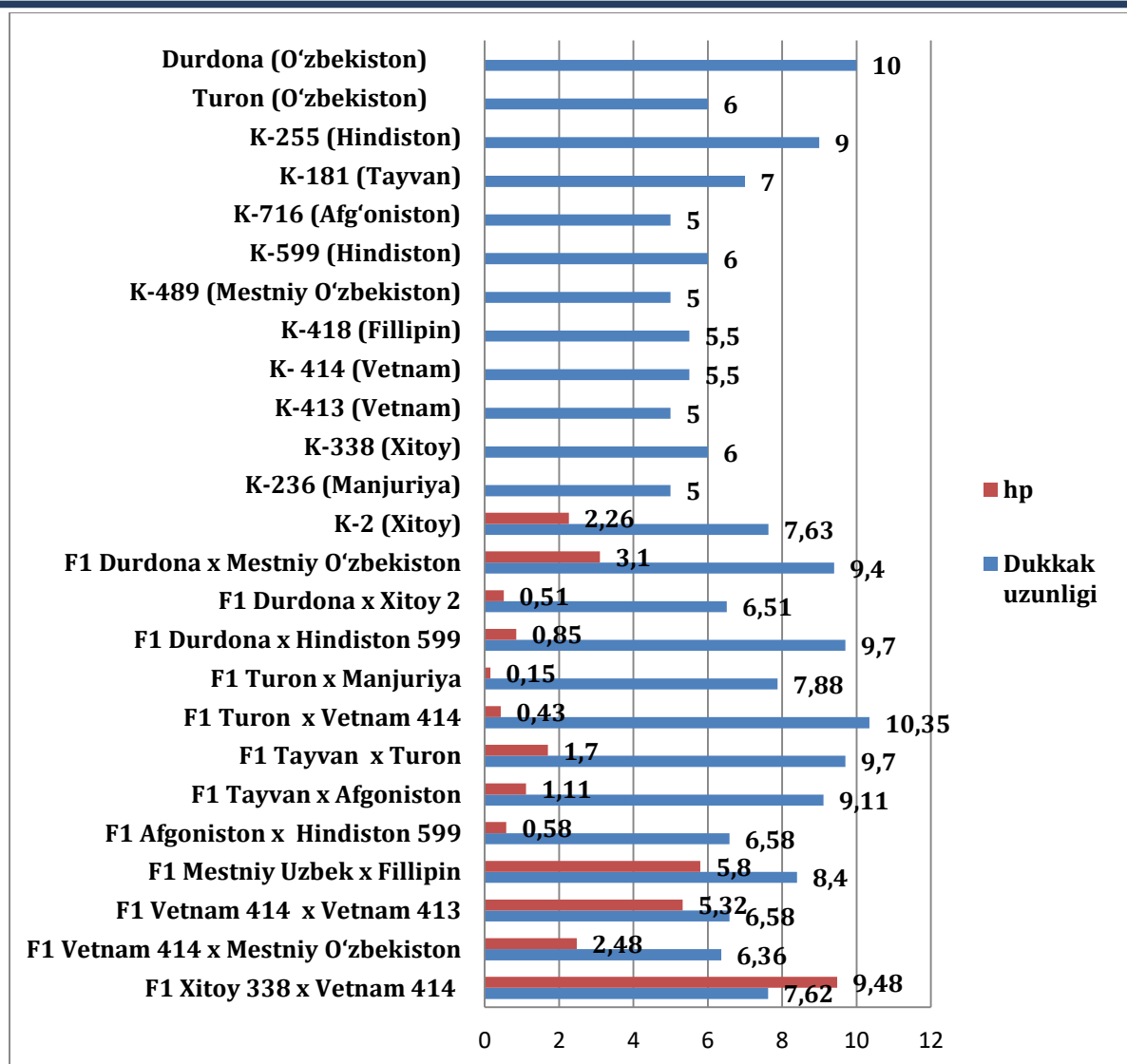


Diagram 3. Inheritance of the pod length trait in the original forms and F₁ plants.

As a result of studying the trait of pod length of the original forms selected for the experiment, high indicators were observed in the K-255 (India) (10.0 grains), Durdona (Uzbekistan) (7.0 grains), the K-716 (Afghanistan) (7.0 grains) samples and cultivars, while low indicators (5.0 grains) were determined in the K-489 (Uzbekistan), K-414 (Vietnam), K-338 (5.0 grains) and K-2 (China) samples, in the remaining original forms this indicator averaged 6.0-9.0 grains (Diagram 3).

In the studied F₁ plants, different results were observed for the trait of pod length, and it was found that in hybrid combinations, the trait was inherited in a positive intermediate, over dominant state. For example, in the F₁ combination K-388 (China) × K-414 (Vietnam), the average indicator for the pod length trait was 7.62 grains, the dominance coefficient for this trait was $hp=9.8$, and inheritance was observed in over dominant state, while in the F₁ combination K-716 (Afghanistan) × K-599 (India) ($hp=0.58$), positive intermediate inheritance was detected. Positive results were also observed for the pod length trait in the remaining hybrid combinations.



Conclusion. Analysis of the conducted studies showed that when analyzing the original forms and F₁ hybrids of the *Phaseolus aureus* L. species for 1000-seed weight, main stem length, and pod length, F₁ plants mainly showed positive dominant, overdominant, and intermediate state, i.e., higher indicators were detected compared to the original forms. These F₁ plants are of great importance from a genetic breeding point of view, indicating that, as a result of continued research on these hybrids in subsequent generations, it is possible to obtain recombinant forms that are unique for the practical breeding process.

References

1. Abdukarimov D.T., Ergashev I.T., Bekmuradova H.K. General selection and seed production. //Textbook. Tashkent 2019, -p. 370.
2. Atabaeva H.M., Khudaykulov J.B., Anorbaev A. R., Idrisov Kh.A. Cultivation of mung bean. // Agrobank. 2021. –pp.17-18.
3. Askarov I.R., Khojimatov M.M. "Chemical composition and antioxidant properties of mung bean" Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine J Chem Good Trad Med, Volume 1, Issue 4, 2022. DOI: <https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol1.iss5.2022.118>.
4. Astanakulov K.D., Kurbanov A.J., Eshankulov H.M. "Mung bean grown in the conditions of Uzbekistan and its dimensional mass indicators" "Bulletin of Agricultural Sciences of Uzbekistan" No. 5 (11) 2023, - p. 9.
5. Yokubjonov O., Tursunov S. Plant science. // 2008. –p.174.
6. Keldiyarov Kh.A. Practical exercises in the physiology of resistance of plants to unfavorable factors. // Tutorial. - Samarkand: SamSU publication, 2021. –pp.3-5.
7. Khalikov B.M., Negmatova S.T. Mung bean. // Tashkent. 2020 "Navruz". No. 978-9943-602-11-p, 76-77 p, 82 p.
8. Beil G.E., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters sorghum.// Jow State Journal of Science. 1965. - № 3. - P.35-37.
9. García-Fernández, C., Campa, A., Garzón, A.S. *et al.* GWAS of pod morphological and color characters in common bean. // *BMC Plant Biol*21, 2021. -P. 1-13.
10. Nair, R.; Schreinemachers, P. Global Status and Economic Importance of Mungbean. In *The Mungbean Genome*. // Springer: Cham, Switzerland, 2020; P. 1-8.
11. Srivastava R.L. Singh G. Heterosis for Yield and its Contributing Characters in Mungbean (*Vigna radiata* (L.) wilczek). // *Indian J. Sci. Res.* 2013, 4, 131–134.



УДК: 633.111.1; 631.527.3

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМЫХ МЯГКИХ ПШЕНИЦЫ**Д.Т.Джураев*, Ш.Д.Дилмуродов, Ш.Ш.Шодиев, Х.Ю.Рузимов, С.Р.Хужакулава***Научно-исследовательский институт Южного земледелия, Карши, Узбекистан***Соответствующий автор email: jurayevdiyor9@mail.com**Адреса электронной почты соавторов: s.dilmurodov@mail.ru*

Аннотация: В статье описаны показатели продуктивности сортов и образцов питомника конкурсного сортоиспытания озимой мягкой пшеницы в 2015-2016 годах, посеянных на центральном опытном поле НИИ Южного Земледелия. Цель исследования - выявление образцов с комплексом основных ценных признаков мягкой озимой пшеницы в питомнике конкурсного сортоиспытаний. Объектом исследования являются 16 образцов озимой мягкой пшеницы, выведенных в «научно-исследовательском институте Южного земледелия». В качестве стандарта использовали районированные сорта озимой мягкой пшеницы «Яксарт», «Краснодар-99», «Чиллаки» и «Гозгон». Выделены образцы по урожайности и массе 1000 зерен KR15-9808, KR15-PYT13-724, KR15-PYT13-734, KR15-PYT13-931, KR15-9002, KR15-9003, KR15-21FAWI-65, KR15-PYT13-828, KR15-PYT13-970 чем стандартных сортов.

Ключевые слова: сорт, образец, урожайность, масса 1000 зерен.

INDICATORS PRODUCTIVITY OF WINTER SOFT WHEAT**D.T.Juraev, Sh.D.Dilmurodov, Sh.Sh.Shodiev, Kh.Y.Ruzimov, S.R.Khuzhakulava***¹Scientific Research Institute of Southern Agriculture, Karshi, Uzbekistan***Corresponding author email: jurayevdiyor9@mail.com**E-mail addresses of co-authors: s.dilmurodov@mail.ru*

Abstract: The article describes the productivity indicators of varieties and samples of the nursery of competitive variety testing of winter soft wheat in 2015-2016, sown in the central experimental field of the Research Institute of Southern Agriculture. The purpose of the study is to identify samples with a complex of the main valuable traits of soft winter wheat in the nursery of competitive variety testing. The object of the study is 16 samples of winter soft wheat bred in the "Research Institute of Southern Agriculture". The zoned varieties of winter soft wheat "Yaksart", "Krasnodar-99", "Chillaki" and "Gozgon" were used as a standard. Samples were selected by yield and 1000-grain weight KR15-9808, KR15-PYT13-724, KR15-PYT13-734, KR15-PYT13-931, KR15-9002, KR15-9003, KR15-21FAWI-65, KR15-PYT13-828, KR15-PYT13-970 than standard varieties.

Keywords: variety, ridge, yield, 1000-grain weight.



Полевой опыт проводился на опытном участке научно-исследовательского института Южного земледелия Каршинского района Кашкадарьинской области. Опыты в лабораторных условиях определялись в лаборатории «Определение технологических показателей качества зерновых и крупяных культур». Постановка опыта и фенологическое наблюдение, расчеты и анализы проводились по методике Всесоюзного института растениеводства (ВИР, 1984) и биометрические анализы - по методикам Государственного сортоиспытания по сельскохозяйственным культурам (1985, 1989). Технологические показатели качества зерна озимой пшеницы, выращенной на опытном поле, определяли по методическим пособиям «Методические рекомендации по оценке качества зерна», «Методы биохимического исследования растений», статистический анализ проводили по методике Б.А. Доспехов (1985). Коэффициент корреляции признаков вычислено по методу П.В. Терентьева (1959).

Урожайность озимой мягкой пшеницы сортов и образцов в питомнике конкурсного сортоиспытания определялась в результате уборки растений с расчетной площадки с каждого делянки. Среднюю урожайность сортов и образцов определялись в трёхкратной повторности.

По результатам статистического математического анализа отмечено, что продуктивность сортов и образцов находилась в пределах 31-73,8 ц/га. Урожайность у стандартного сорта Яксарт составила 51,3 ц/га, у сорта Краснодарская-99 51,8 ц/га, у сорта Чиллаки 50 ц/га и у сорта Гозгон 50,3 ц/га. Из изучаемых образцов выделены по урожайности КР15-9808, КР15-ПЮТ13-724, КР15-ПЮТ13-734, КР15-ПЮТ13-931, КР15-9002, КР15-9003, КР15-21ФАВИ-65, КР15-ПЮТ13-828, КР15-ПЮТ13-970 (Таб-1).

Массу 1000 зерен сортов и образцов определяли в питомнике конкурсного сортоиспытания озимой мягкой пшеницы. Было отмечено, что масса 1000 зерен изученных 20 сортов и образцов находилась в пределах 36,6-53,4 г. Средняя масса 1000 зерен 20 сортов и образцов составила 44,8 г.



Рис-1: Показатели масса 1000 зерен сортов и образцов озимых мягких пшениц



Установлено, что масса 1000 зерен составила у сорта Яксарт 38,1 г, у сорта Краснодар-99 36,6 г, у сорта Чиллаки 46,5 г и у сорта Гозгон 45,8 г. По результатам статистического анализа установлено, что 6 образцов выше чем стандартных сортов Яксарт, Краснодар-99, Чиллаки и Гозгон, а остальные образцы ниже или равны (рис. 1).

Установлено, что показатели натуры зерно сортов и образцов находился в пределах 779,5-826,4 г/л. У 20 изученных сортов и град. Средняя стоимость 20 сортов и град составила 800,4 г. Показатель натуры зерна у изученных сортов и линий варьировал от 779,5 до 826,4 г на литр у 20 сортов и линий. Средний показатель для 20 сортов и линий составил 800,4 г. Установлено, что натура зерно у стандартного сорта Яксарт - 793,5 грамм/литр, Краснодар-99 - 811,7 г/л, Чиллаки - 803,1 г/л, Гозгона - 786,4 г/л. По результатам статистического анализа установлено, что образец на 9 образцов выше чем стандартного сорта Яксарт, на 3 образца выше сорта Краснодар-99, на 5 образцов выше сорта Чиллаки и на 13 образцов выше чем стандартного сорта Гозгон (Таблица 1).

В заключение стоит отметить, что в результате анализа всех показателей 20 изученных сортов и образцов озимой мягкой пшеницы для орошаемых почв были отобраны KP15-9808, KP15-ПЮТ13-724, KP15-ПЮТ13- 734, KR15-ПҮТ13-931, KR15-9002, KR15-9003, KR15-21FAWI-65, KR15-ПҮТ13-828, KR15-ПҮТ13-970 для дальнейшего изучения.

Список литературы

1. Дилмуродов Ш.Д. Селекция на продуктивность озимых мягких пшеницы. //Life Sciences and Agriculture. – 2020. – №. 1.
2. Juraev D.T. et al. Heritability of Valuable Economic Traits in the Hybrid Generations of Bread Wheat //Annals of the Romanian Society for Cell Biology. – 2021. – С. 2008-2019.
3. Дилмуродов Ш.Д., Жабаров Ф. О. Селекция высокоурожайных линий озимой твёрдой пшеницы с высоким качеством зерна //Молодой ученый. – 2019. – №. 31. – С. 34-38.
4. Juraev D.T. et al. To study the heat resistance features of bread wheat varieties and species for the southern regions of the republic of Uzbekistan //European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2020. – Т. 7. – №. 2. – С. 2254-2270.
5. Дилмуродов Ш.Д. Подбор исходного материала для селекции пшеницы озимой мягкой для условий Узбекистана на основе изучения хозяйственно ценных характеристик //Аграрная наука. – 2018. – №. 2. – С. 58-61
6. Раббимов Т. Ш., Каршиева У. Ш. Создание и отбор наиболее ценных для селекции образцов мягкой пшеницы из коллекции СИММИТ и ВИР //Вестник. – 2002. – №. 1. – С. 75-76.



7. Karshieva U. Improving the System of Selection and Seed Production of Soft Wheat for Irrigated Lands of Uzbekistan //International Journal on Integrated Education. – Т. 2. – №. 6. – С. 240-242.
8. Karshieva S.H. studies of varieties and varietals of winter soft wheat by stem height and lodging resistance //Journal of Modern Educational Achievements. – 2023. – Т. 5. – №. 5. – С. 83-88.
9. Каршиева, У.Ш., Абдихаликова, Б.А., & Олтибоева, Ф. (2022). Изучение мягкой пшеницы на устойчивость к биотическим стрессам в условиях узбекистана. *Science and innovation*, 1(1), 431-438.
10. Каршиева, У.Ш., & Абдихаликова, Б. А. (2020). Характеристика хозяйственно-ценных признаков изучаемых сортов и линии в конкурсном сортоиспытании characteristics of farm-valuable traits of the studied varieties and lines in contest variety testing. *ББК 65.2 С56*, 165.

Таблица 1

Показатели продуктивности и качества зерно сортов и образцов мягких пшеницы. (Карши, 2015-2016 гг)

№	Сорта и образцы	Масса 1000 зерен,г	Нагуры зерно,г/ л	Урожай ность/ га
1	Yaksart	38,1	793,5	51,3
2	Krasnodar-99	36,6	811,7	51,8
3	Chillaki	46,5	803,1	50,0
4	Gozgon	45,8	786,4	50,3
5	KR15-9808	50,7	812,7	73,8
6	KR15-PYT13-533	37,8	791,8	45,5
7	KR15-PYT13-724	50,9	801,5	62,3
8	KR15-PYT13-734	50,0	795,7	55,0
9	KR15-PYT13-817	42,4	802,9	35,3
10	KR15-PYT13-828	41,5	824,5	67,5
11	KR15-PYT13-835	40,6	807,4	31,0
12	KR15-PYT13-931	50,0	805,6	61,8
13	KR15-PYT13-970	44,4	826,4	62,0
14	KR15-PYT13-976	37,9	786,9	54,5
15	KR15-21FAWI-56	46,2	779,5	52,2
16	KR15-21FAWI-65	48,1	779,9	59,3
17	KR15-9002	53,4	796,4	64,3
18	KR15-9003	51,9	804,3	68,8
19	KR15-9004	43,6	790,5	51,3
20	KR15-9062	39,9	807,9	46,7
Min		36,6	779,5	31,0
Mean		44,8	800,4	55,7
Max		53,4	826,4	73,8
HCP ₀₅				1,9
HCP ₀₅ %				3,5
Cv %				2,2



ГЕНОТИПИРОВАНИЕ СТАРОДАВНИХ МЕСТНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦА УЗБЕКИСТАНА МИКРОСАТЕЛЛИТНЫМИ МАРКЕРАМИ

Ш.Ш.Адилова, Д.Э.Қулмаматова, С.С.Бабоева, Р.Усманов, С.С.Бузуруков,
З.Ш.Камилова, С.К.Бабоев

¹ Институт генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз, Узбекистан,
Ташкент обл, 111208, район Кибрай Юқори-Юз МФЙ

*Соответствующий автор email: shokhi.adilova@mail.ru

Аннотация. В статье было изучено генетическое разнообразие 23 стародавних местных сортов пшеницы, возделываемых в Республике Узбекистан. В результате микросателлитного анализа осуществлено генотипирование сортов, подсчитаны генетические расстояния между сортами и построено филогенетическое древо, демонстрирующее кластеризацию стародавних сортов пшеницы Узбекистана. Генотипирование стародавних местных сортов пшеницы позволило создать индивидуальные паспорта, что указывает на их уникальность.

Ключевые слова. Стародавние местные сорта пшеницы, генотипирование, SSR-маркеры, генетическое разнообразие, кластеризация.

GENOTYPING BY MICROSATELLITE MARKERS OF LOCAL WHEAT LANDRACES IN UZBEKISTAN

Sh.Sh.Adilova, D.E.Qulmamatova, S.S.Baboeva, S.S.Buzurukov,
Z.Sh.Kamolova, S.K.Baboev

Institute of Genetics and Experimental Plant Biology of the Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan, Uzbekistan, Tashkent region, 111208, Yukori-Yuz MFY.

Corresponding author email: shokhi.adilova@mail.ru

Abstract. This article studied genetic diversity of 23 local wheat landraces cultivated Uzbekistan. As a result of microsatellite analysis, genotyping of varieties was performed, genetic distances between varieties were calculated and a phylogenetic tree was constructed demonstrating clustering of ancient wheat varieties of Uzbekistan. Genotyping of ancient local wheat varieties allowed creating individual passports, which indicates their uniqueness.

Key words. local wheat landraces, genotyping, SSR markers, genetic diversity, clustering.

На сегодняшний день, в канун нового тысячелетия, мы приближаемся к критической эпохе в эволюции нашей планеты и видов. В гонке за производством продуктов питания преждевременно, люди опережают земные ресурсы. В связи с этим появляется проблема по снабжению населения мира продуктами питания. Прогнозируется, что к 2050 году население мира увеличится от 6 миллиардов до 8



миллиардов человек [1]. Строительными кирпичами жизни на земле могут служить генетические ресурсы. Изучая и сохраняя их, мы можем обеспечить продовольственным материалом население мира.

Учитывая то, что пшеница является одним из самых важных пищевых и кормовых культур, необходимо в первую очередь сохранить разнообразие внутри данной культуры [15]. В погоне за коммерческим успехом современная селекция направлена на повышение урожайности и создания однотипных интенсивных сортов пшеницы [17]. Это привело к сужению генетического разнообразия мягкой пшеницы. Одними из важных значений в сохранении генетического разнообразия в полевых условиях имеют стародавние местные сорта (*landrace*) пшеницы [12].

Сегодня стало понятно, что наилучшая стратегия объединяет в себе сохранение *exsitu* и сохранение на земле (*insituonfarm*) фермерами. Всемирный генофонд (*exsitu*) для продовольствия и сельского хозяйства содержит около 7,5 млн единиц, хранение из которых пшеница представляет самую большую группу [2]. Более 560 000 образцы пшеницы, поддерживаются почти в 40 ген банках в глобальном масштабе [8]. Однако сохранение генетических ресурсов на природных условиях фермерами (*insituonfarm*) слабо изучены. *Insitu* сохранение генетического разнообразия в условиях хозяйства, иногда называемое «сохранение *onfarm*», было определено как «непрерывное возделывание разнообразного набора популяций фермерами в агроэкосистемах, в которых развивалась данная культура» [9].

Так как для реализации данного процесса потребуется длительное время. Одними из важных значений в сохранении генетических ресурсов в полевых условиях имеют стародавние местные сорта (*landrace*) пшеницы.

Стародавние местные сорта, возникшие на основе сочетания естественного отбора и селекции, как правило имеют широкую генетическую базу [3]. Они воплощают в себя не только разнообразия аллелей и генотипов но так же и эволюционные процессы, такие как поток генов между различными популяциями [13]. Стародавние местные сорта пшеницы стали хорошо приспособленными к неблагоприятным условиям произрастания. В зависимости от зоны возделывания создавались зимостойкие, засухоустойчивые и устойчивые к отдельным болезням сорта [10]. Таким образом, характер популяционной структуры стародавних сортов имеет решающее значение для выявления и правильной интерпретации ассоциаций между их функциональным и молекулярным разнообразием. Стародавние местные сорта пшеницы ранее были охарактеризованы [6, 7] по морфологическим и количественным признакам (высота растений, продуктивность) с учетом геоинформационных характеристик мест возделывания, а также было проведен анализ элементов структуры урожая. Но фенотипирование оказалось не



достаточным для характеристики каждого генотипа и для идентификации генетического родства между ними. Изучения стародавних местных сортов пшеницы в целях применения их как доноров для повышения качества зерна весьма актуальна. Для быстрого и надежного различения генетического разнообразия и идентификации генетических ресурсов растений необходимо анализ полиморфизма на молекулярном уровне.

Нашей целью является проведение более тщательного молекулярного генотипирования с помощью микросателлитных маркеров. Среди разнообразных методов, оценивающих генетическое родство, SSR маркеры являются высоко полиморфными и имеют кодоминантный эффект наследования [10]. Микросателлитные маркеры являются одним из самых эффективных классов ДНК-маркеров для обнаружения генетического разнообразия пшеницы [14, 19, 21].

У пшеницы микросателлиты показывают гораздо более высокий уровень полиморфизма, чем другие маркерные системы для оценки генетического разнообразия.

В Узбекистане ранее были проведены исследования [22] перспективных сортов мягкой пшеницы и, тем самым, идентифицированы молекулярные маркеры, ассоциируемые с генетическим разнообразием и была составлена генетическая формула для паспортизации районированных сортов пшеницы.

Целью данной работы- является изучение генетического разнообразия и генетическое родство стародавних местных сортов пшеницы возделываемых в Узбекистане. Изучения данного вопроса актуально, так как данные сорта адаптированные к местным абиотическим и биотическим условиям среды.

Материалы и методы. Объектами исследований служили группы стародавних местных сортов мягкой пшеницы, возделанные в Узбекистане такие как Кизил-бугдай, Ак-бугдай, Туятиш, Пашмак, Хивит, Бобоки, Муслимка, Кайракташ, Кизил-шарк, безымянный сорт, а также районированные 50 годы прошлого века сорт Сурхак. Данные сорта были собраны во время экспедиции с оделенных регионов Республики. GPS-навигацией была составлена карта распространения перечисленных сортов. Собранные образцы стародавних сортов возделывали в течение четырех сезонов на экспериментальной базе института генетики и экспериментальной биологии растений в условно неорошаемых условиях.

В ходе исследований геномная ДНК была выделена модифицированным методом СТАБ из двухнедельных проростков [11]. Для определения генетического разнообразия генотипов пшеницы, были коммерчески синтезированы микрасателлитные пары праймеров Xbarc, Xgwm and Xwmc (tab.2). Статистический анализ был проведен программой, основанные на методах для



определения генетических расстояний и генетического сходства по Nei (PopGene32, UPGMA – *Unweighted PairGroup Methods*) [18]. Индекс информативности маркеров PIC (*polymorphism information content*) вычисляли по формуле:

$$PIC = 1 - \sum p_{ij}^2$$

Результаты и их осуждение. Сбор стародавних (Landrace) сортов пшеницы. Стародавние сорта пшеницы были собраны в течение нескольких лет из отдаленных районов Узбекистана, в основном из предгорных сельских местностей. Во всех экспедиционных исследованиях, используя прибор GPS-навигации, определены основные места возделывания, площадь посева и распространенность данного стародавнего сорта среди местного населения [6] (таблица 3).

Стародавние сорта пшеницы, адаптированные к богарным условиям Узбекистана, отличаются высоким ростом стебля, длинными колосьями, крупными зернами и высокими хлебопекарными качествами. Одной из важных сторон этих сортов является то, что они сохраняют высокие качества и в условиях полива, что позволяет использовать их в качестве донора при создании новых сортов с хорошими хлебопекарными качествами. Морфологический анализ этих образцов по колосьям и по зернам показал, что многие из этих образцов относятся к разновидностям *Graecum* с белым колосом и белым зерном, и *Erithrospermum* с белым колосом и красным зерном, также среди них есть красноколосые формы, относящиеся к разновидностям *Ferrugineum*, а также как примесь встречаются компактные формы, относящиеся к виду *T.compactum* L [6, 7].

Краснозерные сорта пшеницы, называемые местными населением как Кизил бутдай, собранные из разных регионов, в основном возделывались на высоте более чем 1500 над уровнем моря. В Бойсунском районе Сурхандарьинской области на высоте 1050 м н.у.м. пшеницу (Landrace) возделывает предгорных зонах на богаре, на площади до одного гектара. Посев в этих районах проводится осенью, уборка в конце июля [6,7].

На высоте 1900-2000 м.н.м 35-40 км от центра района расположена несколько поселки, где занимается в основном животноводством, возделывает люцерну для получения семян и пшеницы для семейных целей. На маленьких участках от одного трех гектаров выращивается местные сорта Бобоки, Жайдари бутдой, Кизил бутдой, Кора-килик, а фермеры на большом участке до десяти гектарах сорта Интенсивная и Красноводопадская [6,7].

Другой более распространенный местный сорт - Ок Бутдай (белая пшеница), в некоторых районах называемый Грекум. Этот сорт фактически



относится к подвиду *Gressum*, имеет белый колос, белые ости и белые зерна, сравнительно крупный, масса 1000 семян 45-48 г. Высота растения 95-100 см, в богарных условиях не полегает. Этот подвид в основном встречается в Камашинском районе Кашкадарьинской области и Галлааральском районе Джизакской области. Сорт хорошо сохранен, относительно однороден, имеет хорошие хлебопекарные качества, урожайность в годы с оптимальными условиями достигает до 3 т/га. Солома очень нежная, высоко ценится как строительный материал для внутренней отделки дома, а также используется в качестве корма для животных [6, 7].

Сорт Коракилтик, редкий, морфологически сходный с твердой пшеницей, имеет длинные черные ости, колосья мелкие, относительно компактные, чем у других местных сортов. Также встречается сорт Туятиш - очень редкий сорт, зерно крупное, растения высокие. По словам местных населений этот сорт был очень урожайным, крупнозернистым, обладал хорошими хлебопекарными качествами, но высевался на небольших площадях, в основном в личных подсобных хозяйствах [6, 7].

Генотипирование стародавних местных сортов пшеницы SSR маркерами. В исследованиях было использовано 23 генотипа стародавних местных сортов пшеницы и протестированы 50 микросателлитными праймерами, отобранными как информативные маркеры на основе литературных данных. Из 50 выбранных праймеров 20 пар праймеров показали специфику и полиморфизм между генотипами (рис 1).

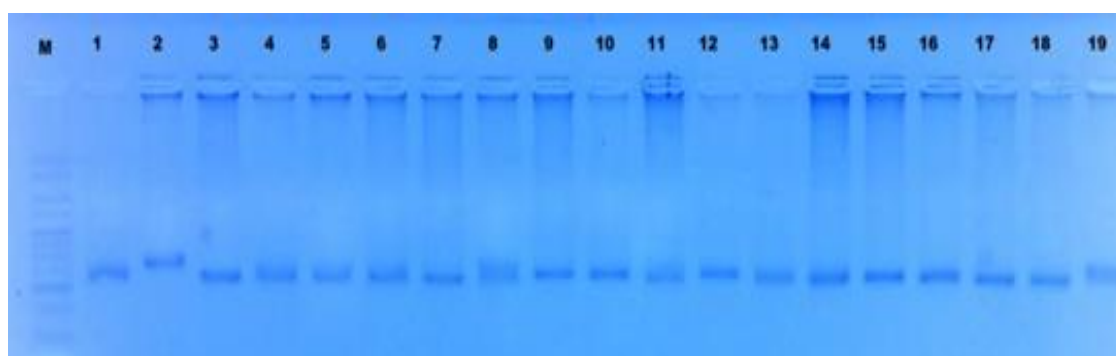


Рис.1. Генетическое родство 23 стародавних местных генотипов пшеницы на основании данных SSR-анализа.

В ходе исследований набор локусов был сужен до 13. В результате по 13 микросателлитным локусам были выявлены 41 аллель, с 2-6 числом на локус что в среднем составила 2.92 аллели на локус (таб 2). Максимальное количество аллелей 5 было у локусов *Barc 182* и *Wmc 198*, и 4 у *Barc 101* и у остальных-по 2-3 аллеля. По исследованиям стародавних местных сортов озимой пшеницы в Среднем Востоке [20] число аллелей составило среднее 5.7 аллели на локус.



Коэффициент информативности *PIC* определяется способностью маркера устанавливать полиморфизм популяции в зависимости от числа обнаруживаемых аллелей и распределения их частот и тем самым эквивалентна генному разнообразию.

Коэффициент информативности всех изученных SSR-маркеров (*PIC*, *polymorphism information content*) колебался от 0,24 (*Wmc* 198) до 0.68 (*Barc* 182). Коэффициент информативности Туретских твердых стародавних местных сортов пшеницы составила 0.35 to 0.74 [4].

Среднее значение *PIC*, равное 0.44, соответствует данным аналогичных исследований. Уровень генетического расстояния между генотипами колеблется от 0,8 % (*Кзыл-бугдай-4* и *Ак-бугдай-3*) до 77,8 % (*Кзыл-бугдай-3* и *Кзыл-бугдай-4*). Величина гетерозиготности в генотипах соответствовала в среднем 0.58, изменяясь от 0,4592 (*GWM* 165) до 0.7269 (*BARC* 182). Эффективное число аллелей – показатель, характеризующий локусы по частоте встречаемости аллелей, – в изученной группе генотипов варьировало от 1.9 (*WMC* 149) до 3.6 (*BARC* 182), в среднем 2.5 на локус.

Ne- эффективное число аллелей используется, для оценки генетической изменчивости. Показатель *ne* связан с гетерозиготностью простой зависимостью: $ne = 1/(1-He)$, т.е. это величина, обратная доле гомозиготных локусов особи [5].

Ne-индекс у изученных генотипов варьирует 0.72 (*BARC* 182) и 0.45 (*GWM* 165) в среднем 0.58 на локус.

По результатам SSR-анализа было изучено генетическое разнообразие стародавних местных сортов пшеницы, и было построено филогенетическое древо, демонстрирующее кластеризацию генотипов (Рис.2.).

В данной UPGMA дендрограмме четко разделились 3 родственных кластера (A,B,C).

Класстер А разделенный в свое время еще на 5 субкластеров включает в себя максимальное количество (9) генотипов. Первый субкластер включает в себя генотип Сурхак (*UZBWL13-22*) самый распространенный в Узбекистане в условиях богары, который был районирован 50 годы прошлого века и до сегодняшнего дня высевается на больших площадях и Кизил бугдай (*UZBWL13-7*) Кизил бугдай (*UZBWL13-7*) собранный из села Гуматак Бойсунского района Сурхандарьинской области. В анализ были включены 7 генотипов сорта Кизил бугдай собранные из разных участков. Генотипы сорта Кизил бугдай встречается во всех кластерах, по три генотипа (*UZBWL13-7*, *UZBWL13-3*, *UZBWL13-1*) в первом и два генотипа во втором кластере (*UZBWL13-5*, *UZBWL13-6*) и один генотип (*UZBWL13-17*) в третьем кластере. Это показывает, что Сорт Кизил бугдай имеет 7 разных генотипов. Все эти сорта по морфологическим признакам мало отличались, все они имели красное зерно, высокорослый, остистый и высокоурожайный, по



сравнению другими стародавними сортами. Все эти сорта по морфологическим признакам мало отличались, все они имели красное зерно, высокорослый, остистый и высокоурожайный, по сравнению другими стародавними сортами. Самым близким к этим генотипом по филогении является второй субкластер включающий в себя сорта Ак-бугдай (UZBWL13-21), (UZBWL13-15) собранных из разных регионов, называемый Греккум. Этот сорт фактически относится к подвиду *Graecum*, имеет белый колос, белые ости и белые зерна. Третий субкластер объединяет в себя сорт Кизил Шарк (UZBWL13-30) имеет красные зерна, колос остистый и Кайракташ (UZBWL13-29) (разновидность *graecum*) с отличными хлебопекарными качествами, средней по высоте и устойчив к полеганию. Четвертый субкластер включает в себя 2 генотипа Кизил бугдай (UZBWL13-3), (UZBWL13-1). Отделился от всех субкластеров сорт Хивит (UZBWL13-26) при этом прикрепленный к 4 субкластеру. От остальных старых сортов этот староместный сорт отличают великолепное качество хлеба, сравнительно высокий урожай, крупное зерно, крепкая соломина и, что важнее всего, отличная зимостойкость.

Кластер В включает в себя 7 генотипов стародавних местных сортов пшеницы и разделяется на 3 субкластера. Первый субкластер объединяет в себя два генотипа Греккум (UZBWL13-10) и Ак бугдай (UZBWL13-24) близкие по происхождению. Второй субкластер включает генотипы Коракилтик (UZBWL13-13) редкий, морфологически сходный с твердой пшеницей, имеет длинные черные ости, колосья мелкие, относительно компактные, чем у других местных сортов и неизвестный (UZBWL13-19).

Кластер С включает в себя 7 генотипов стародавних местных сортов, разделенный при этом 2 субкластерами. Первый субкластер включает в себя сорт Сурхак (UZBWL13-11) и Кизил бугдай (UZBWL13-17). Сорта неизвестный (UZBWL13-18) и Ак бугдай (UZBWL13-23) не включаются в другие субкластеры но близко связаны к первому субкластеру. Второй субкластер включает в себя сорта Муслимка (UZBWL13-28) и Ак бугдай (UZBWL13-25). Сорт Пашмак (UZBWL13-25) тоже не связан с другими субкластерами. Результаты наших исследований показали, что стародавние местные сорта пшеницы имеют высокую генетическую изменчивость. Генетическое разнообразие стародавних местных сортов пшеницы является актуальной темой, аналогичные исследования были проведены [16] [Kahraman Gurcan](#) исследовал 70 древние сорта пшеницы, такие как тетраплоидная и диплоидная пшеница с шелухой, вместе с гексаплоидной озимой пшеницей (*Triticum aestivum* ssp. *leucospermum* Korn.), в основном адаптированные к суровым зимним условиям восточно-анатолийского региона Турции. 70 древние сорта пшеницы были разделены на 2 основные группы. Группа А объединяет в основном диплоидные популяции *T. monosocum* и тетраплоидной популяции *T. dicocum* и контрольных сортов *T. durum*, в то время как группа В полностью



Таблица 1.

**Микрасателлитные маркеры, использованные для определения
генетического разнообразия стародавних местных сортов пшеницы**

№	Праймеры	Размер ампликона	Число ампликонов	РІС	Н _e	n _e	Литературный источник
1	BARC 101	114,119, 125,130	4	0.5946	0.6578	2.5	Somers DJ et al. (2004)
2	BARC 182	110,116,120,127,136	5	0.6785	0.7269	3.6	Somers et al., 2004
3	WMC 44	250,275,280	3	0.5169	0.5978	2.5	Singh RP et al. (1998)/ Lan CX et al. (2014)
4	WMC 149	198,205	2	0.3663	0.4829	1.9	Somers DJ and Isaac P (2004)
5	WMC198	215,225, 248,254,275	5	0.2378	0.3458	1.8	Somers et al., 2004
6	GWM 11	225,230,235	3	0.5229	0.602	2.5	Roder MS et al. (1998)
7	GWM 165	216,224	2	0.3538	0.4592	1.8	Somers et al., 2004
8	GWM 191	135,150,160	3	0.5362	0.6044	2.9	Roder MS et al. (1998)
9	GWM 295	225,230,240	3	0.5837	0.6578	2.5	
10	GWM 413	115,120,125	3	0.5213	0.6045	2.5	Roder MS et al. (1998)
11	GWM 512	150,165,175	3	0.4466	0.5327	2.2	Roder MS et al. (1998)
12	GWM 513	125,150	2	0.3724	0.4948	1.9	Röder et al., 1998
13	BARC 74	175,190,225	3	0.5869	0.6611	2.9	Lowe et al., 2011
			41	6.693			
			2.92	0.447	0.58	2.5	

включает гексаплоидные сорта озимой пшеницы [16]. Özlem ATEŞ характеризовал 20 стародавних озимых сортов пшеницы [17] коллекционированных из разных регионов Турции. Согласно дендрограмме стародавние сорта мягкой пшеницы были сгруппированы в 2 основных кластера, а эти основные секции были разделены на несколько подгрупп. Это важно генетическая сокровищница и



показатель того, что местные сорта все еще очень важны в качестве зародышевой плазмы для селекционеров растений. Таким образом из шести образцов два образца Кизил бугдай близкие по нуклеотидной последовательности, включались к первому кластеру, два других-ко второму кластеру. Два из них были близки к сорту Сурхак. Притом один единственный образец сорта Кизил бугдай, собранные из Кашкадарьинской области был близок сорту Сурхак также собранный из этих районов. Такую же картину можно наблюдать и по сортам Ок бугдай. 5 генотипов этого сорта, включенные в анализ, расположены в разных кластерах, хотя по два генотипа расположенные в первом и втором кластере близки друг к другу. Интересно, то что образцы сорта Ок бугдай встречаются только в двух областях-Кашкадарья и Жиззах, среди образцов, собранных из Сурхандарьинской области, Ак бугдай не встречается. Один из самых стародавних сортов сорт Хивит (UZBWL13-26) и сорт Пашмак (UZBWL13-25) отделились от всех подклассов, а также сами тоже были далеки друг от друга. Два сорта, не имеющие название, были объединены в двух совершенно разных кластерах. Один из них, близок к твердому сорту Коракилтик, а второй был выделен как отдельный подкласстер.

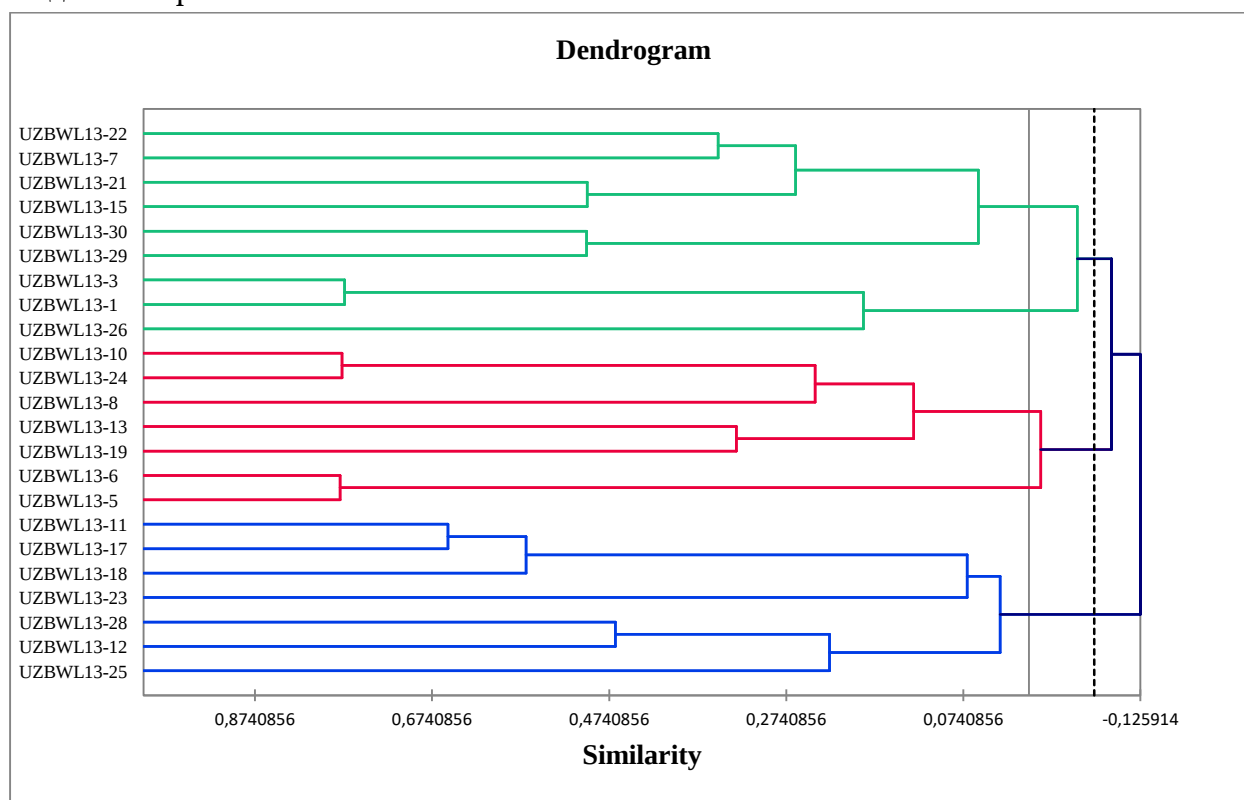


Рис.2. Электрофореграмма продуктов амплификации геномной ДНК стародавних местных сортов пшеницы праймером *Xbarc 182*.

Вывод. Сравнительный анализ генотипов выявил общие закономерности. Стародавние сорта объединяются в крупные кластеры, независимо от их географического происхождения и места получения. Только отдельные образцы,



собранные из близких районов объединялись в один малый кластер. Таким образом, полученные данные кластерного анализа показывают, что все стародавние сорта имеют разное происхождение и являются уникальными сортами.

Литература

1. http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper.
2. www.fao.org/nr/cgrfa.
3. Abdullah A. Jaradat. Wheat Landraces: Genetic Resources for Sustenance and Sustainability USDA-ARS, 803 Iowa Ave., Morris, MN 56267 USA.
4. Ahmet Yildirim, Özlem Ateş Sönmezoglu, Sabri Gökmen, Nejdett Kandemir2 and Nevzat Aydin. Determination of genetic diversity among Turkish durum wheat landraces by microsatellites. May 2011AFRICAN JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY 10(19):3915-3920 DOI:10.5897/AJB10.2240.
5. Ayala F., Kiger J. Modern Genetics. Menlo Park, Calif.: Benjamin/Cummings Publ. Co., 1984.
6. Baboev S.K., Buranov A.K., Bozorov T.A., B.Sh. Adylov A.I. Morgunov, Kh. Muminzhonov. Biological and agronomical assessment of wheat landraces cultivated in mountain areas of Uzbekistan. Agricultural biology, 2017, v. 52, 3, pp. 553-560.
7. Baboev S.K, Morgounov A., Muminjanov H. Wheat landraces in farmers' fields in Uzbekistan: national survey, collection, and conservation. FAO, Ankara, 2015. Available <http://www.fao.org/3/a-i5189e.pdf>. No date.
8. BörnerA., K. Neumannand B. Kobiljski.Wheat Genetic Resources – How to Exploit Special Issue. 2011. Page 43–48.
9. Bhullar N.K. et al. Unlocking. Wheat genetic resources for the molecular identification of previously undescribed functional alleles at the Pm3 resistance locu// Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 2009. 9519–9524.
10. Brown D.K Sjölander (2006) "Functional Classification Using Phylogenomic Inference." PLoS Computational Biology, 2(6):0479-0483. 36 (2012) 589-597c Tubitak doi:10.3906/biy-1202-43.
11. Delaporta S.L., Wood J., Hicks J.B. A plant DNA miniprep. Version II // Plant Mol. Biol. Rep. – 1983. – V.4. – P. 19–21.
12. Deboef W.S., Berg T., Haverkort B. Crop genetic resources. In: Biotechnology; building on farmers' knowledge. J. Bunders, B. Haverkort, W. Hiemstra (eds.). Macmillan, London, Basingstoke, 1996: 103-128.
13. Harlan J.R., (1975) Crops and Man, American Society of Agronomy and Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin.
14. Huang XQ, Börner MS, Goral MW (2002). Assessing genetic diversity of wheat (*Triticum aestivum* L.) germplasm using microsatellite markers. Theor. Appl. Genet. 105: 699-707.
15. Karima Kara, Malika Rached-Kanouni. Genetic Diversity of Bread Wheat Genotypes (*Triticum Aestivum* L.) Revealed by Agromorphological Characteristics and Microsatellite SSR Markers. National High School of Biotechnology ENSB, University



- Town Ali Mendjeli, BPE66 25100 Constantine/ Algeria. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT) <http://www.ijert.org> ISSN: 2278-0181 IJERTV6IS010127 Vol. 6 Issue 01, January-2017.
16. Kahraman Gurcan, Fatih Demirel, Mehmet Tekin, Serap Demirel, and Taner Akar /Molecular and agro-morphological characterization of ancient wheat landraces of turkey/BMC Plant Biol. 2017; 17(Suppl 1): 171. Published online 2017 Nov 14. doi: 10.1186/s12870-017-1133-0
 17. Ozlem Ateş Sonmezoğlu, Betül Bozmaz, Ahmet Yildirim, Nejdett Kandemir, Nevzat Aydın/ Genetic characterization of Turkish bread wheat landraces based on microsatellite markers and morphological characters. Turk J Biol.
 18. Song Q.J., Fickus E.W., Cregan P.B. Characteristics of trinucleotide markers in wheat. Theor. Appl. Genet. 2002; 104:286-293.
 19. Zarkti H, Ouabbou H, Hilali A, Udupa SM (2010). Detection of genetic diversity in moroccan durum wheat accessions using agromorphological traits and microsatellite markers. Afr. J. Agric. Res. 5: 1837-1844.
 20. Zhang P.S. Dreisigacker A. Buerkert, S. Alkhanjari, A.E. Melchinger and M.L. Warburton. Genetic diversity and relationships of wheat landraces from Oman investigated with SSR markers Genetic Resources and Crop Evolution (2006) 00: 1–10 Springer 2006 DOI 10.1007/s10722-005-4675-1
 21. Wei YM, Hou YC, Yan ZH, Wu W, Zhang ZQ, Liu DC, Zheng YL (2005). DNA polymorphism divergence in chinese wheat (*Triticum aestivum* L.) landraces highly resistant to Fusarium Head Blight. J. Appl. Genet. 46: 3-9.
 22. Адылова А.Т., Норбеков Ж.К., Хуршут Э.Э., Никитина Е.В., Кушанов Ф.Н. SSR - анализ геномной ДНК перспективных сортов мягкой озимой пшеницы Узбекистанской селекции. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018;22(6):634639. DOI 10.18699/VJ18.404.

UDK УЎТ: 633.511: 581.151+575.167

SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COTTON GENOTYPES WITH DIFFERENT ORIGINS UNDER OPTIMAL AND WATER-DEFICIT CONDITIONS

J.Sh.Shavkiev¹, A.Makamov ² Kh.Sh.Tulkinova³

¹*Institute of Experimental Biology of Genetics and Plants of Academy of Science of Uzbekistan,
Tashkent, Uzbekistan*

Corresponding author email: jaloliddinshavkiev1992@gmail.com

²*Center for Genomics and Bioinformatics of Academy of Science of Uzbekistan, Tashkent,
Uzbekistan* ³*Chirchik State Pedagogical University, Chirchik, Uzbekistan*

Abstract: This article presents an analysis of some morphological characteristics of upland cotton (*G. hirsutum* L.) varieties and lines of interspecies and intraspecies origin, cultivated under optimal water supply (control) and water-deficit (experimental) conditions. The experiment results showed that under water-deficit conditions, the highest indicators for main stem height, number of fruiting branches, total number of bolls per plant, and number of opened



bolls were recorded in the T-1050 line. Genotypes such as T-1002, T-1003, Navbahor-2, T-1048, T-1001, and Arg'umon showed minimal changes in these traits under water-deficit conditions compared to the optimal water supply. Based on the data and experiments, it is recommended to grow genotypes T-1001, T-1002, Navbahor-2, Arg'umon, and T-1050 in water-scarce regions in the coming years and to use these genotypes as valuable initial material for breeding drought-tolerant cotton varieties.

Keywords: *G. hirsutum* L., cotton, water deficit, varieties, lines, stress, trait.

НЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНОТИПОВ ХЛОПЧАТНИКА РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОПТИМАЛЬНОГО И ДЕФИЦИТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Ж.Ш.Шавкиев¹, А.Макамов², Х.Ш.Тулкинова³

¹Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук
Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

Соответствующий автор email: jaloliddinshavkiev1992@gmail.com

²Центр геномики и биоинформатики Академии наук Узбекистана, Ташкент,
Узбекистан

³Чирчикский государственный педагогический университет, Чирчик, Узбекистан

Аннотация: В данной работе проанализированы морфологические характеристики сортов и линий хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.) межвидового и внутривидового происхождения, выращенных в условиях оптимального водоснабжения (контроль) и дефицита воды (эксперимент). Результаты показали, что в условиях дефицита воды наивысшие показатели по высоте главного стебля, количеству плодоносящих ветвей, общему количеству коробочек на растение и количеству раскрытых коробочек были зафиксированы у линии T-1050. Генотипы, такие как T-1002, T-1003, Navbahor-2, T-1048, T-1001 и Arg'umon, показали минимальное снижение этих показателей в условиях дефицита воды по сравнению с оптимальным водоснабжением. На основании полученных данных и результатов эксперимента рекомендуется выращивать генотипы T-1001, T-1002, Navbahor-2, Arg'umon и T-1050 в регионах с недостаточным водоснабжением. Эти генотипы также могут быть использованы как ценный исходный материал для селекции засухоустойчивых сортов хлопчатника в будущем.

Ключевые слова: *Gossypium hirsutum* L., хлопчатник, дефицит воды, сорта, линии, стресс, признаки.

Introduction. Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) is a globally significant fiber crop. It is the world's most widely used natural fiber, serving as a raw material for clothing, household items, and various industrial goods. Cotton is also a major source of income for farmers and workers worldwide. This versatility makes cotton a valuable commodity, which is in high demand globally. Additionally, its relative affordability



makes it accessible to consumers, further cementing its position as one of the most popular fibers worldwide [1].

Water scarcity conditions significantly affect plant growth and development, leading to reduced yields. However, increasing crop productivity is crucial for ensuring global food security as the population continues to grow. Episodes of drought are becoming more frequent, with varying intensities and durations. Drought stress disrupts essential processes in plants, such as germination, plant height growth, stem diameter expansion, leaf formation and size, dry matter accumulation, flower and fruit production, and overall plant maturity. Nevertheless, plants exhibit certain morphological adaptations to cope with drought stress, including reducing water loss, enhancing water uptake, and maintaining tissue hydration. Some plants complete their life cycles before the onset of drought as an avoidance mechanism. Studying the morphological impacts of drought stress and plant responses to water scarcity can help identify and develop drought-tolerant genotypes for breeding programs [2].

Global climate change continues to exacerbate agricultural productivity losses due to water scarcity. Research suggests that by 2050, rising temperatures (by 2–4°C) and reduced precipitation could result in a 30% decline in crop yields [3]. Among various abiotic stresses, water scarcity is one of the primary factors limiting cotton yields [4].

Water is a fundamental factor for plant growth, development, and yield formation. As a glycophyte, cotton has moderate drought tolerance compared to other major crops. While crops like maize are known for their drought resistance in hot and arid climates, cotton is typically not classified as a drought-tolerant crop [5]. However, it exhibits good adaptability to semi-arid regions [6].

Key developmental stages in cotton, such as flowering and boll formation, are highly sensitive to water scarcity. Severe water stress makes it challenging to retain bolls on the plant [7]. Under such conditions, the number of bolls per plant and cotton yield significantly decrease [8]. Sudden episodes of water scarcity can lead to drastic yield reductions and pose a severe threat to sustainable production systems [9].

Cotton is a valuable industrial crop cultivated in many regions of the world, including both developed and developing countries [10]. Cotton processing and textile industries employ millions of people and contribute significantly to the GDP of countries such as Uzbekistan, Australia, Greece, India, China, and Pakistan [11]. Uzbekistan ranks fifth globally in cotton production and fourth in cotton export, making it one of the leading cotton-producing countries. Approximately 93% of the cotton fields in Uzbekistan are sown with medium-fiber varieties [12].

The ongoing global climate change is causing rising temperatures and sharp declines in relative humidity during summer months, resulting in atmospheric and soil drought conditions. Addressing these challenges requires the development and adoption of water-saving agro-technologies and the breeding of drought-tolerant cotton



varieties with high water-use efficiency. These efforts are among the most pressing priorities for global cotton research.

Modern genetic and breeding research focuses on creating cotton varieties that meet contemporary demands. This includes medium-fiber cotton varieties and the utilization of Uzbekistan's cotton germplasm, which boasts superior fiber properties and resilience to environmental stresses. Research aims to evaluate the response of cotton varieties, lines, and hybrids to water scarcity, identify drought-tolerant genotypes, and use these findings to breed drought-resistant cotton varieties.

In line with Uzbekistan's "Development Strategy of New Uzbekistan," one of the key tasks is to create and implement new agricultural crop varieties adapted to local soil and climatic conditions. Studying the morphological and agronomic traits of upland cotton varieties under water-deficit conditions is scientifically and practically significant for obtaining promising breeding materials [13].

To support the development of Uzbekistan's cotton industry, new varieties must not only have high yields and superior fiber quality but also be resistant to abiotic stresses, including drought. The increasing water scarcity due to climate change directly impacts crop yields and quality. To mitigate these effects, introducing drought-tolerant varieties is essential.

Like other countries, Uzbekistan faces serious drought-related challenges due to irrigation water shortages. Cotton, a critical agricultural product for Uzbekistan, generates significant foreign exchange revenue as an export commodity and supplies raw materials to the expanding domestic textile industry. Cotton yield is crucial for Uzbekistan's economy but is often limited by insufficient irrigation or low rainfall during its growth and development stages. Additionally, declining groundwater reserves and high energy costs exacerbate these challenges.

In response, global breeders are prioritizing the development of drought-tolerant cotton germplasm. Although initial efforts in this area have shown promise, the research remains in its early stages [14]. Studies indicate that drought tolerance is most valuable when influenced by significant genetic components. The presence of additive gene effects ensures rapid progress in developing drought-resistant cotton varieties. However, information on the genetic control of drought tolerance in *G. hirsutum* L. remains limited.

Drought is a major factor in reducing cotton yield, primarily due to irrigation water shortages. Developing drought-tolerant varieties is a critical priority for cotton science. Climate change projections suggest that water scarcity will worsen in the coming years, making it a significant obstacle to crop production worldwide. As a result, there is an increasing need to develop drought-tolerant varieties [16-18].

While some researchers classify cotton as a drought-tolerant crop, water scarcity can still significantly reduce its yield, similar to other crops. Water deficiency negatively



affects cotton's morphological, physiological, and yield traits [19-22]. Current research focuses on studying the relationships between drought resistance, morphological and agronomic traits, and physiological characteristics in cotton to identify drought-tolerant varieties [24,30]. Various morphological traits are used to manage genetic variability and select drought-resistant genotypes [31, 32].

Water scarcity strongly impacts cotton's physiological mechanisms. Prolonged drought can be detrimental to cotton plants, with the highest water demand occurring during the flowering stage. Persistent drought stress during flowering can cause significant yield losses due to reduced boll retention [33]. The impact of drought on cotton yield depends on the timing and severity of water stress. Studies have shown that sudden drought episodes during flowering and boll formation lead to reduced leaf area, lower photosynthetic activity, and substantial yield losses.

To study the morphological and agronomic traits of cotton varieties and lines of different origins under optimal and water-deficit conditions.

Methods and Methodology. Field experiments were conducted in 2023 at the Durmon experimental field site of the Institute of Genetics and Experimental Plant Biology of the Academy of Sciences of Uzbekistan, located in the Qibray district of the Tashkent region. The soil of the experimental field was characterized as low-humus typical sierozem with a medium sandy texture. The terrain was slightly sloping, non-saline, and showed minimal damage from Verticillium wilt. Groundwater was located at a depth of 7–8 meters.

The climate of the experimental site is highly variable. Summers (June, July, and August) are characterized by extreme heat, while winters (particularly December and January) experience sharp drops in air temperature. The site experiences 175–185 sunny days annually, with a frost-free period lasting 200–210 days. Precipitation occurs mainly in autumn, winter, and spring, while summers are dry, necessitating artificial irrigation for cotton cultivation [34].

Experimental Design. The seeds of experimental and control variants were planted under two different water regimes:

Optimal water supply: Irrigation scheme of 1-2-1 with a total water consumption of 4800–5000 m³/ha, including pre-sowing irrigation.

Water-deficit conditions: Irrigation scheme of 0-1-0 with total water consumption of 1500–1800 m³/ha, including pre-sowing irrigation.

The water-deficit condition simulated drought by reducing the number of irrigations during the full flowering stage and omitting irrigation before and after flowering. Agricultural practices, including weeding and fertilization, were uniformly applied under both water regimes [34-35].

Sowing was carried out in the third week of April using a 90 × 20 × 1 planting scheme on marked fields. Seeds were sown at a depth of 4–5 cm. The experimental



materials (varieties and lines) were planted using a randomized design in three replications, with each replication containing two rows of 25 hills per row. Inter-row cultivation and weeding were performed in conjunction with irrigation.

Material. The study used varieties and lines of cotton (*G. hirsutum* L.) of different genetic origins as research objects (Table 1).

Table 1.

Cotton Varieties and Lines of Different Genetic Origins

Genotypes	Origin	Genotypes	Origin
T-1001	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. trilobum</i> L.	Zafar	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L
T-1002	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. trilobum</i> L.	T-500	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L
T-1003	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. trilobum</i> L.	Hosilot	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L
T-924	<i>G. hirsutum</i> L x (<i>G. thurberi</i> x <i>G. anomalum</i>)	T-1048	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L
Navbahor-2	<i>G. hirsutum</i> L x (<i>G. thurberi</i> x <i>G. anomalum</i>)	T-1023	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L
Armug'on	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L	T-1033	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. thurberi</i> L.
Gulshan	(<i>G. hirsutum</i> L x (<i>G. anomalum</i> x <i>G. stocksii</i>))	T-1037	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. sturtianum</i> L.
Sadaf	<i>G. hirsutum</i> L x (<i>G. thurberi</i> x <i>G. raimondii</i>)	T-1024	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. bickii</i> L.
T-860	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L	T-1068	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L
C-6524	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L	T-1050	<i>G. hirsutum</i> L x (<i>G. thurberi</i> x <i>G. anomalum</i>)
Zamin	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L	Guliston	<i>G. hirsutum</i> L x <i>G. hirsutum</i> L

Results. Plant Height under Optimal and Water-Deficit Conditions. When evaluating the main stem height of cotton plants under optimal water supply and water-deficit conditions, the interspecies T-1050 line exhibited the highest value (112.63 ± 3.15 cm) under optimal conditions, while the lowest value was recorded in the T-1002 line (85.69 ± 2.59 cm).

Under water-deficit conditions, the highest main stem height was again observed in the T-1050 line (96.49 ± 2.89 cm), whereas the lowest heights were recorded in the T-860 variety and the T-1033 line (77.47 ± 3.2 cm and 78.33 ± 3.24 cm, respectively).

Number of Fruiting Branches under Optimal and Water-Deficit Conditions. Under optimal water supply, the highest number of fruiting branches per plant was observed in the T-1050 line (12.97 ± 0.3), while the lowest was recorded in the T-500 line (8.98 ± 0.25). Under water-deficit conditions, the T-1050 line also displayed the highest number of fruiting branches (12.1 ± 0.15), while the T-1048 line recorded the lowest (7.79 ± 0.23). Compared to plants grown under optimal conditions, a reduction in the



number of fruiting branches was observed in water-deficit conditions. However, no significant decrease was noted in certain genotypes such as T-1002, Navbahor-2, Zamin, Zafar, T-1037, and T-1024 (Table 2).

Table 2.

Plant Height and Number of Fruiting Branches under Optimal and Water-Deficit Conditions

Cotton varieties and lines	Optimal Condition		Water-Deficit Condition		Optimal Condition		Water-Deficit Condition	
	Mean±SE	SD	Mean±SE	SD	Mean±SE	Mean±SE	SD	Mean±SE
T-1001	90,27±2,9	5,02	83,4±2,94	5,09	10,93±0,84	1,45	8,67±0,73	1,26
T-1002	85,69±2,59	4,49	85,83±3,18	5,51	9,89±0,9	1,56	9,43±0,49	0,84
T-1003	89,77±2,89	5,01	89,17±1,8	3,12	11,95±0,36	0,63	9,4±0,39	0,68
T-924	94,97±3,12	5,40	90±1,91	3,31	10,24±0,6	1,05	9,79±0,35	0,60
Navbahor-2	87,19±2,92	5,06	86,52±2,9	5,03	10,7±0,33	0,56	10,28±0,29	0,50
Armug'on	91,53±2,94	5,10	84,13±2,99	5,17	9,33±0,44	0,76	8,59±0,32	0,55
Gulshan	95,8±2,93	5,07	88,7±2,97	5,14	10,15±0,52	0,91	9,04±0,23	0,40
Sadaf	93,97±3,55	6,15	81,57±3,12	5,40	9,16±0,4	0,69	8,25±0,38	0,66
T-860	96,3±2,95	5,11	77,47±3,2	5,54	10,05±0,29	0,51	8,67±0,29	0,50
C-6524	96,12±2,91	5,04	89,45±3,06	5,31	11,18±0,67	1,17	9,58±0,37	0,64
Zamin	91,58±2,93	5,07	89,75±3,18	5,50	9,14±0,29	0,50	9,2±0,35	0,60
Zafar	95,97±2,97	5,15	82,93±4,05	7,01	10,62±0,38	0,66	10,48±0,6	1,04
T-500	95,01±2,93	5,07	86,03±2,06	3,57	8,98±0,25	0,43	8,12±0,44	0,76
Hosilot	93,23±3	5,20	93,13±1,68	2,92	11,01±0,27	0,47	8,22±0,32	0,55
T-1048	89,33±3,24	5,61	88,63±3,1	5,36	10,41±0,87	1,51	7,79±0,23	0,40
T-1023	89,03±3,19	5,53	83,87±2,05	3,56	10,96±0,39	0,68	8,99±0,23	0,40
T-1033	100,33±3,02	5,23	78,33±3,24	5,61	10,75±0,46	0,80	9,42±0,3	0,52
T-1037	94,47±3,73	6,47	80,67±1,84	3,18	10,49±0,58	1,00	9,96±0,57	0,98
T-1024	95,17±3,03	5,25	88,49±4,16	7,20	10,02±0,59	1,03	9,73±0,44	0,76
T-1068	96,65±1,75	2,53	89,5±2,06	3,57	9,29±0,61	1,06	8,11±0,31	0,53
T-1050	112,63±3,15	5,46	96,49±2,89	5,00	12,97±0,3	0,52	12,1±0,15	0,26
Guliston	103,9±4,18	7,25	89,3±2,07	3,58	11,77±0,59	1,02	8,86±0,29	0,50

Total Number of Bolls per Plant. Under optimal water supply, the T-1050 line produced the highest number of total bolls per plant (14.92 ± 0.96), while the lowest was recorded in the T-1068 line (11.06 ± 1). Under water-deficit conditions, the highest number of total bolls per plant was again observed in the T-1050 line (12.92 ± 0.41), whereas the lowest was recorded in the Sadaf variety (7.27 ± 0.31).

Number of Opened Bolls per Plant. For the number of opened bolls, the T-1050 line showed the highest value under optimal water supply conditions (13.15 ± 0.88), while the lowest was observed in the Zamin variety (8.79 ± 0.77). Under water-deficit conditions, the T-1050 line also displayed the highest number of opened bolls per plant (10.15 ± 0.43), whereas the lowest values were recorded in the T-860 and Zamin varieties (5.81 ± 0.23 and 5.84 ± 0.42 , respectively), as well as the T-1048 line (5.83 ± 0.24). A significant reduction in the number of opened bolls was noted under water-deficit



conditions compared to optimal conditions. Genotypes such as T-860, T-1048, and T-1023 showed a marked decrease in the number of opened bolls under water-deficit conditions (Table 3).

Table 3.

Total and Opened Bolls per Plant under Optimal and Water-Deficit Conditions

Cotton varieties and lines	Optimal Condition		Water-Deficit Condition		Optimal Condition		Water-Deficit Condition	
	Mean±SE	SD	Mean±SE	SD	Mean±SE	SD	Mean±SE	SD
T-1001	12,34±0,86	1,48	9,39±0,61	1,05	10,15±0,91	1,63	7,31±0,35	0,61
T-1002	12,18±0,88	1,53	9,15±0,58	1,00	11,17±0,88	1,54	7,81±0,25	0,43
T-1003	12,36±0,74	1,28	9,95±0,29	0,50	11,04±0,84	1,48	8,43±0,32	0,56
T-924	12,32±0,91	1,62	9,67±0,54	0,94	10,33±0,95	1,61	7,75±0,25	0,43
Navbahor-2	13,23±0,9	1,56	10,27±0,43	0,74	9,31±0,85	1,47	7,18±0,18	0,31
Armug'on	12,16±0,92	1,64	7,89±0,44	0,76	9,59±0,59	1,02	6,99±0,26	0,45
Gulshan	12,1±1,102	1,77	8,61±0,36	0,62	10,1±0,91	1,57	6,99±0,11	0,19
Sadaf	11,69±1,06	1,73	7,27±0,31	0,54	10,11±0,76	1,38	6,75±0,24	0,42
T-860	13,45±0,87	1,50	8,16±0,44	0,76	11,9±1,05	1,73	5,81±0,23	0,4
C-6524	12,55±0,7	1,22	9,36±0,54	0,93	10,31±0,91	1,57	7,07±0,46	0,8
Zamin	12,24±1,11	1,92	8,87±0,45	0,77	8,79±0,77	1,40	5,84±0,42	0,73
Zafar	12,69±1,17	2,03	9,65±0,2	0,35	10,69±0,89	1,53	7,45±0,39	0,68
T-500	11,95±1,12	1,94	8,6±0,32	0,56	10,41±1,05	1,74	6,57±0,2	0,35
Hosilot	12,22±0,73	1,26	9,35±0,22	0,37	11,32±1,07	1,86	6,53±0,29	0,51
T-1048	11,96±1,07	1,75	7,93±0,18	0,31	11,47±0,89	1,54	5,83±0,24	0,41
T-1023	13,49±1,16	2,00	8,28±0,2	0,35	12,58±1,09	1,92	6,9±0,25	0,44
T-1033	13,11±0,89	1,55	9,58±0,28	0,48	12,04±1,02	1,69	7,12±0,18	0,31
T-1037	13,09±1,12	1,93	9,73±0,24	0,41	9,93±0,9	1,55	6,1±0,25	0,42
T-1024	11,93±1,03	1,68	8,55±0,3	0,52	10±0,88	1,52	6,91±0,24	0,41
T-1068	11,06±1	1,73	7,88±0,26	0,45	9,47±0,85	1,49	6,68±0,42	0,73
T-1050	14,92±0,96	1,66	12,92±0,41	0,72	13,15±0,88	1,52	10,15±0,43	0,75
Guliston	13,81±1,16	2,01	10,35±0,52	0,89	11,7±0,66	1,15	8,13±0,15	0,26

Conclusion. Based on the results of our experiment, it can be concluded that the genotypes belonging to *G. hirsutum* L. exhibited varying degrees of reduction in main stem height, number of fruiting branches, total boll count, and opened boll count under water-deficit conditions compared to optimal water supply conditions. Under water-deficit conditions, the T-1050 line demonstrated the highest values for main stem height,



number of fruiting branches, total boll count, and opened boll count. Genotypes such as T-1002, T-1003, Navbahor-2, T-1048, T-1001, and Arg'umon showed minimal changes in these traits under water-deficit conditions relative to optimal water supply conditions. Based on the data and experimental results, it is recommended to cultivate genotypes T-1001, T-1002, Navbahor-2, Arg'umon, and T-1050 in water-scarce regions. These genotypes also hold significant potential as valuable initial materials for breeding drought-tolerant cotton varieties in the coming years.

Список литературы

1. Kudratova, M.; Iskandarov, A.; Rafieva, F.; Toshpulatov, A.; Khidirov, M.; Barno, O.; Safiullina, A.; Turaev, O.; Ernazarova, D.; Kushanov, F. Characterization of morpho-biological and economic characteristics of interspecific cotton hybrid and degree of dominance. *J. Wildlife Biodivers* 2024, 8(4), 107-118. <https://doi.org/10.5281/zenodo>.
2. Fryxell, P.A. A revised taxonomic interpretation of *Gossypium* L. (*Malvaceae*). *Rheedea* 1992, 2, 108–165.
3. Amanov, B.; Muminov, K.; Samanov, S.; Abdiev, F.; Arslanov, D.; Tursunova, N. Cotton introgressive lines assessment through seed cotton yield and fiber quality characteristics. *SABRAO J. Breed. Genet* 2022, 54(2), 321-330. <http://doi.org/10.54910/sabrao2022.54.2.9>
4. Samanov, S.; Arslanov, D.; Ernazarova, Z.; Iskandarov, A.; Muhammad, X.; Bunyod, G.; Gulomov, G.; Sirojjodinov, B.; Dusmatova, G.; Shavkiev, J. The diversity and breeding potential of *G. hirsutum* L. genotypes based on the Uzbekistan cotton gene bank collection. *J. Wildlife Biodivers* 2024, 8(4), 119–128. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13823671>
5. Amanov, B.; Abdiev, F.; Shavkiev, J.; Mamedova, F.; Muminov, K. Valuable economic indicators among hybrids of Peruvian cotton genotypes. *Plant Cell Biotechnol. Mol. Biol* 2020, 21(67-68), 35-46.
6. Muminov, K.; Amanov, B.; Buronov, A.; Tursunova, N.; Umirova, L. Analysis of yield and fiber quality traits in intraspecific and interspecific hybrids of cotton. *SABRAO J. Breed. Genet.* 2023, 55(2), 453-462. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.2.17>.
7. Makamov A, Shavkiev J, Kholmuradova M, Boyqobilov U, Normamatov I, Norbekov J, Khusenov N, Kushakov SH, Yuldasheva Z, Khoshimov S, Buriev Z (2023). Cotton genotypes appraisal for morpho-physiological and yield contributing traits under optimal and deficit irrigated conditions. *SABRAO J. Breed. Genet.* 55(1): 74-89. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.1.7>.
8. Chorshanbiev, N.E.; Nabiev, S.M.; Azimov, A.A.; Shavkiev, J.SH.; Pardaev, E.A.; Quziboev, A.O. Inheritance of morpho-economic traits and combining ability analysis in intraspecific hybrids of *Gossypium barbadense* L. *SABRAO J. Breed. Genet* 2023, 55(3), 640-652. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.3.4>



9. Narimonov, A.; Azimov, A.; Yakubjanova, N.; Shavkiev, J. Scientific basis of cotton seed germination in the Central Region of Uzbekistan. *SABRAO J. Breed. Genet* 2023,55(5), 1561-1572. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.5.10>.
10. Azimov, A.; Aliqulov, E.; Ergashev, O.; Shavkiev, J. Estimation of dominance and heterosis of morpho-economic traits in intraspecific F1 hybrids of upland cotton. *J. Wildlife Biodivers* 2024, 8(3), 162-174. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11409018>
11. Worldbank.org. POLICY DIALOGUE ON AGRICULTURE MODERNIZATION IN UZBEKISTAN Cotton-Textile Clusters in Uzbekistan: Status and Outlook. 2020. 4.
12. Cotton - World Market and Trade. United States Department of Agriculture (USDA), Foreign Agricultural Service, USA. 2022.
13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги фармони
14. Shavkiev J, Hamdullaev SH, Nabiev S, Usmanov R. Water sensitivity and tolerance indices upon productivity in upland cotton and other economic valuable traits. *Bulletin of Gulistan State University*. 2019;2:71-76.
15. Shukhrat Khamdullaev, Saidgani Nabiev, Abdulahad Azimov, Jaloliddin Shavkiev, Utkir Yuldashov. Combining ability of yield and yield components in upland cotton (*G.hirsutum* L.) genotypes under normal and water-deficit conditions. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*. 2021; 22(35&36):176-186.
16. Nabiev CM, Usmanov RM, Khamdullaev Sh A, Shavkiev J Sh. Study of physiological indicators of the water balance of plants and morphological signs of leaf of fine-fiber varieties in different irrigation regimes. *Journal of biology of Uzbekistan*.2020; 1:51-58.
17. Shavkiev J., Nabiev S., Azimov A., Chorshanbiev N., And Nurmetov K.H. Pima cotton (*GOSSYPIMUM BARBADENSE* L.) lines assessment for drought tolerance in Uzbekistan. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*. 2022. 54 (3) 524-536. <http://doi.org/10.54910/sabrao2022.54.3.6>
18. Макамов АХ, Холмурадова ММ, Хусенов НН, Бойқобилов УА. Шавқиев Ж.Ш.. Ғўза генотипларининг сув танқислигига чидамлигини баҳолаш. *Academic research in educational sciences*.2022: 3 (6): 437-446.
19. Sanaev NN, Gurbanova NG, Azimov AA, Norberdiev TN, Shavkiev JS. Inheritance of the “plant shape” trait of the varieties and introgressive lines of *G. hirsutum* L. in drought conditions. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*.2021; 22 (25-26): 122-129.
20. Шавқиев ЖШ, Хамдуллаев ША, Набиев СМ, Бозоров ТА, Абдишукирова СК, Эшонкулов ЭС. Количество пигментов в листьях растений сортов хлопчатника в условиях оптимального водного режима и засухи. *The Way of Science*. 2017; 3:16-18.



21. Аширалиева СМ, Набиев СМ, Шавкиев ЖШ. Сирдарё вилоятининг ўртача шўрланган шароитидаги g'ўза генотипларининг баъзи қимматли-хўжалик кўрсаткичлари. Results of National Scientific Research International Journal.2023; 2 (1): 58-68.
22. Rakhimova G, Nabiev S, Azimov A, Shavkiev J. Physiological indicators of plants under different environmental conditions in colored and white fiber samples of *G. hirsutum* L. cotton. Science and innovation.2023; 2 (D1): 31-36.
23. Чоршанбиев Н, Шавкиев Ж, Набиев С, Азимов А, Буриева С. Гетерозис и комбинатсионная способность по урожайности хлопка (*G.barbadense* L.) в Узбекистане. Современная биология и генетика.2022; 1(1): 56-63.
24. Matniyazova H, Nabiev S, Azimov A, Shavkiev J. Genetic variability and inheritance of physiological and yield traits in upland cotton under diverse water regimes. SABRAO Journal of Breeding and Genetics.2022; 54 (5): 976-992.
25. Kar M., Patro B.B., Sahoo C.R., and Hota B. Traits related to drought resistance in cotton hybrids// Ind. J. Plant Physiol. 2005. -№ 10. -P. 377-380.
26. Kumari S.R., Subbaramamma P., and Reddy A.N. Screening of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes for drought tolerance under rainfed conditions in black cotton soils// Ann. Agric. Res. 2005. -№ 26: -P. 270-274.
27. Shavkiev Jaloliddin, Nabiev Saidgani, Abdulahat, Khamdullaev Shukhrat. Economic and physiological traits of Pima cotton lines in Uzbekistan and their correlation. Universum: химия и биология.2021; 7 (85(2)): 14-22.
28. Shavkiev J, Azimov A, Nabiev S, Khamdullaev S, Amanov B, Kholikova M, Matniyazova H, Yuldashov U (2021). Comparative performance and genetic attributes of upland cotton genotypes for yield-related traits under optimal and deficit irrigation conditions. SABRAO J. Breed. Genet. 53(2): 157-171.
29. Shavkiev J, Hamdullaev SH, Nabiev S, Usmanov R, Bozorov T, Erjigitov D (2019a). Water sensitivity and tolerance indices upon productivity in upland cotton and other economically valuable traits. Bull. Gulistan State Uni. 2: 64-68.
30. Shavkiev J, Nabiev S, Azimov A, Khamdullaev S, Amanov B, Matniyazova H, Nurmetov K (2020). Correlation coefficients between physiology, biochemistry, common economic traits and yield of cotton cultivars under full and deficit irrigated conditions. J. Crit. Rev. 7(4):131-136.
31. Shavkiev J, Nabiev S, Khamdullaev Sh, Usmanov R, Chorshanбиев N (2019b). Physiologic-biochemical and yield traits parameters of cotton varieties under different water irrigated regimes. Bull. Agrarian Sci. Uzbekistan. 78(4(2): 157-162
32. Azimov, A.; Shavkiev, J.; Ahmedjanov, A.; Temirova, Y.; Koraev, A.; Nurmetov, K.; Rasulova, O. Genetic analysis and inbreeding depression for yield-related parameters in upland cotton. SABRAO J. Breed. Genet 2024, 56(4), 1345-1356. <http://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.4.2>



33. Shavkiev, J.; Azimov, A.; Khamdullaev, S.; Karimov, H.; Abdurasulov, F.; Nurmetov, K. Morpho-physiological and yield contributing traits of cotton varieties with different tolerance to water deficit. *J. Wildlife Biodivers* 2023,7(4), 214–228. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8304871>
34. Xamidov MX, Matyakubov BS (2019). Cotton irrigation regime and economical irrigation technologies. Monography Tashkent, pp. 1-198.
35. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. ЎЗПИТИ. Тошкент. 2007. – Б. 48-5

UDK 633.511: 581.151+575.167

STUDY OF DROUGHT TOLERANCE INDICES OF COTTON GENOTYPES**Kh.Sh.Tulkinova¹, J.Sh.Shavkiev², A.A.Azimov²**¹Chirchik State Pedagogical University, Chirchik, Uzbekistan²Institute of Experimental Biology of Genetics and Plants of Academy of Science of Uzbekistan, Tashkent, UzbekistanCorresponding author email: jaloliddinshavkiev1992@gmail.com

Abstract: The article presents an analysis of drought tolerance indices for screening varieties and lines of medium fiber cotton (*G. hirsutum* L.) under water deficit stress conditions. When medium fiber cotton genotypes were studied according to water deficit resistance indices in different water regimes, T-1001, T-1002, Navbahor-2, Guliston and T-1050 cotton varieties and it was found that lines are resistant to water deficit. On the contrary, it was found that Samara, C-6524, Zamin, T-1037, T-1023 cotton varieties and lines are resistant to water deficit. It shows the feasibility of planting genotypes T-1001, T-1002, Navbahor-2, and T-1050 in water deficit regions and using them as a valuable starting material in the selection of cotton for drought resistance.

Key words: *G. hirsutum* L., cotton, water deficit, varieties, line, genotype.

**ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ГЕНОТИПОВ
ХЛОПЧАТНИКА****Х.Ш.Тулкинова¹, Ж.Ш.Шавкиев², А.А.Азимов²**¹Чирчикский Государственный Педагогический Университет, Чирчик, Узбекистан²Институт Генетики и Экспериментальной Биологии Растений Академии Наук Узбекистана, Ташкент, Узбекистан*Соответствующий автор email: jaloliddinshavkiev1992@gmail.com

Аннотация: В статье представлен анализ показателей засухоустойчивости для отборочных сортов и линий средневолокнистого хлопчатника (*G. hirsutum* L.) в условиях стресса водного дефицита. При изучении генотипов средневолокнистого хлопчатника по показателям устойчивости к водному дефициту в разных водных режимах были выбраны сорта хлопчатника Т-1001, Т-1002, Навбахор-2, Гулистон и Т-1050 и установлено, что линии устойчивы к водному дефициту. Напротив, установлено, что сорта и линии хлопчатника Самара, С-6524, Замин, Т-1037, Т-1023 устойчивы к дефициту воды. Это показывает целесообразность возделывания генотипов Т-1001, Т-



1002, Навбахор-2, Т-1050 в регионах с дефицитом воды и использования их в качестве ценного исходного материала в селекции хлопчатника на засухоустойчивость.

Ключевые слова: *G. hirsutum* L., хлопчатник, дефицит воды, сорта, линия, генотип.

Introduction. Global demand for water and energy. By 2030, the need for water is expected to increase by 6.9 trillion cubic meters. This is 40 percent of the available water reserves. Cotton is one of the most important textile crops in the world, producing natural and high-quality fiber. For example, the production and use of cotton in 2017/18 is forecast to be 25.1 million tons, and the volume of world cotton production will increase to 26.1 million tons in 2026 [1].

The genus *Gossypium* is represented by more than 50 species divided into two groups: diploid ($2n = 2x = 26$) and tetraploid ($2n = 4x = 52$) [2-4]. In addition, 45 of the species are diploid, and the remaining five species are tetraploid [4]. Among them, only diploid species (*G. arboreum* L., *G. herbaceum* L.) and tetraploid (*G. hirsutum* L. and *G. barbadense* L.) are grown [5,6].

Gossypium species have a morpho-biological variation ranging from annual crops to trees. All commercially grown cotton varieties are selected from two species (*G. hirsutum* L. and *G. barbadense* L.). *G. hirsutum* L. is the most cultivated species as it accounts for 90% of the total cotton production in the world [7-10]. Currently, the area of cotton cultivation in the world is 35 million hectares, of which about 1.0 million hectares are in Uzbekistan, where cotton is grown in different climatic conditions [11]. The total production of cotton fiber in Uzbekistan was 2800 tons [12, 13].

Drought has a major impact on crop yield, root development and system, leaf area and plant height. Compared to last year, cotton production decreased by 25-35% due to high temperature and water compared to last year [14, 15]. Due to the depletion of water resources over time, the demand for water tolerant genotypes is increasing. Cotton has a higher resistance to abiotic stresses than other major crops. However, extreme environmental conditions such as drought affect cotton growth, yield, and even fiber quality [16-25].

Drought tolerance indices provide an efficient way to screen a wide range of germplasm in crop plants. Research on drought tolerance is very limited in screening large genotypes in cotton. Various drought tolerance indices provide a degree of drought tolerance based on yield loss against drought stress, and these indices have been used to screen many genotypes under drought stress conditions [26-28].

Purpose of the study: Assessment of drought resistance indices of intraspecific and interspecific cotton genotypes.

Research methodology and method. Field experiments were carried out in 2023 at the Dormon experimental base of the Institute of Experimental Biology of Genetics



and Plants of Academy of Science of Uzbekistan, located in the Kibray district of the Tashkent region. The soil of the experimental field is low-humus, typically gray, and the mechanical composition is moderately sandy. The relief is slightly flat, non-saline, and slightly affected by verticillium wilt. The groundwater is deep (7-8 m). The climate is highly variable, with summer (June, July, August) characterized by high temperatures, and winter (especially December and January) by a sharp drop in air temperature. Sunny days 175-185 days, frost-free period 200-210 days. It rains in autumn, winter and spring, and is dry in summer. This requires artificial irrigation of cotton [29].

The seeds of the experimental and control variants are divided into 2 backgrounds, which differ in water regime, background of optimal water supply (irrigation scheme 1-2-1, the total amount of water used when calculating with seed water is 4800-5000 m³/ha), planted against the background of water deficit (irrigation scheme 0-1-0, the total volume of water consumed in the calculation for seeding water is 1500-1800 m³/ha). [29]. In this case, the simulated drought, that is, a background of water deficiency, was created by reducing the amount of irrigation during the gross flowering of plant vegetation and the absence of irrigation before and after flowering. Agrotechnical measures were carried out identically on both backgrounds [30]. Mineral fertilizers were applied as top dressing before planting and during the growing season 3 times (1st feeding before flowering, 2nd during mass flowering, 3rd after the flowering).

Planting was carried out in the third ten days of April according to the 90x20x1 pattern on marked fields. The seedlings are planted in the ground to a depth of 4-5 cm. In both backgrounds, the studied material (varieties, lines) was planted in 3 replicates, 2 rows in each replicate, 25 cells in each row, using the randomization method. Inter-row work and weeding were carried out along with watering. The drug GXTsG was used against the cotton bollworm, and the drug BI-58 (2-2.5 kg/t of water) against aphids.

The object of study was cotton belonging to the type *G. hirsutum* L., of various genetic origins T-1001, T-1002, Navbahor-2, S-6524, Khosilot, T-1048, T-1023, T-1033, Used varieties and lines T-1050 and Guliston, who proposed using the following formulas when assessing plant resistance to stress conditions (Table 1).

Data for all indicators were recorded for nine competitive plants in each genotypic plot, and seed cotton yield (g/1.5 m²) was calculated for the entire plot. Data were statistically analyzed using ANOVA, which followed a randomized complete block design. Means were compared using multiple range tests at probability levels of 0.05, 0.01 and 0.001 [31]. The relationship between the cotton yield of each plant and the parameters of each water regime and drought resistance was determined. Seed cotton yield (g/plant), water regime and drought resistance were classified according to varieties and lines.



Table 1

Indices for determining the level of drought resistance

Yield Index (YI)	$Y_s / \bar{Y}_s$	Lin et al., 1986 [32]
Yield Stability Index (YSI)	Y_s / Y_p	Bousslama and Schapaugh, 1984 [33]
Stress Intensity (SI)	$(Y_p - Y_s) / \bar{Y}_p$	Fernandez, 1992 [34]
Stress Susceptibility Percentage Index (SSPI)	$[Y_p - Y_s / 2(\bar{Y}_p)] \times 100$	Moosavi et al., 2008 [35]
Stress Susceptibility Index (SSI)	$(1 - (Y_s / Y_p)) / (1 - (\bar{Y}_s / \bar{Y}_p))$	Fischer and Maurer, 1987 [36]
Stress Tolerance Index (STI)	$(Y_p * Y_s) / (\bar{Y}_p)^2$	Fernandez, 1992 [34]
Drought Resistance Indicator (DI)	$1 - (Y_s / Y_p)$	Beebe et al., 2013 [37]
Tolerance (TOL)	$Y_p - Y_s$	Rosielle and Hamblin, 1981 [38]
Relative Drought Index (RDI)	$(Y_s / Y_p) / (\bar{Y}_s / \bar{Y}_p)$	Fischer et al., 1998 [39]
Mean Relative Performance (MRP)	$(Y_{si} / \bar{Y}_s) + (Y_{pi} / \bar{Y}_p)$	Hossain et al., 1999 [40]

Note: Y_p : Average seed yield of the genotype in conditions of optimal water irrigation, Y_s : Average seed yield of the genotype in conditions of water deficit, $\bar{Y}_p$: Average seed yield of all genotypes in conditions of optimal water irrigation, $\bar{Y}_s$: Average seed yield of all genotypes under water deficit conditions.

The results and discussion. On the field of the Dormon experimental base of the Institute of Experimental Biology of Genetics and Plants of Academy of Science of Uzbekistan, the cotton yield indicator of one plant was determined for genotypes planted under conditions of optimal water supply and water deficiency. The screening of cotton genotypes of varieties and lines T-1001, T-1002, Navbahor-2, S-6524, Khosilot, T-1048, T-1023, T-1033, T-1050 and Gulistan under water stress conditions was assessed in terms of drought resistance. (Table 2)

In the experiment, under conditions of optimal water supply, genotypes T-1002, Khosilot, T-1050 had a high cotton yield per plant, while a low rate was noted for T-1048. Under conditions of water deficiency, it was found that cotton yields are high on lines T-1002 and T-1050. Based on these indicators, plants are determined by the Yield Index (YI), Yield Stability Index (YSI), Stress Intensity (SI), Stress Susceptibility Percentage Index (SSPI), Stress Susceptibility Index (SSI), Stress Tolerance Index (STI), such as Drought Intensity Index (DI), Tolerance Index (TOL), Relative Drought Index (RDI) and Mean Relative Productivity (MRP) was determined.

Based on the results of the yield index, it was established that the T-1001 and T-1050 lines, as well as the T-1002, Navbahor-2, Guliston and T-1050 genotypes have high yield rates. According to Shavkiev et al., the yield index, yield stability index, relative drought index and average relative productivity indicators are higher in genotypes resistant to water deficiency compared to genotypes resistant to water deficiency [27].

It is suggested that the stress tolerance index (STI), introduced by Fernandez (1992), can be useful in identifying high-yielding genotypes under stress and non-stress



conditions [34]. According to the stress resistance index, it was noted that the indicators of the varieties T-1002, Navbahor-2, T-1048, T-1050 and Guliston and lines are at a low level. From this it can be seen that the stress resistance index is low and sources that are resistant to water deficits can be found.

It has been established that varieties and lines S-5424, Khosilot, T-1023 and T-1033 have a high percentage of susceptibility to stress, sensitivity and intensity indicators. Such genotypes can dramatically lose yield under water deficit conditions. Fischer and Maurer (1978) indicated that low stress susceptibility index values are associated with drought tolerance in crop genotypes [36]. Gutieri et al. (2001) found that if the SSI value is less than one (<1), the genotype is drought tolerant, and if it is greater than one (>1), the genotype is sensitive to drought [41].

Based on the general indicators of resistance indicators of cotton genotypes, it was established that cotton varieties and lines T-1001, T-1002, Navbahor-2, Guliston and T-1050 are resistant to water deficiency. On the contrary, it was found that cotton varieties and lines S-6524 and T-1023 are resistant to water deficiency. In addition, plants have been identified that are moderately resistant to deficit of water. These are the varieties and lines Khosilot, T-1033 and T-1048.

Table 2

Indicators of water resistance of cotton genotypes

Cotton genotypes	Yp	Ys	YI	YSI	SI	SSPI	SSI	STI	DI	TOL	RDI	MRP
T-1001	55,38	36,76	1,07	0,66	0,34	16,92	0,90	0,67	0,34	18,62	1,06	2,07
T-1002	58,53	42,44	0,96	0,73	0,29	14,62	0,73	0,82	0,27	16,09	1,16	2,30
Navbahor-2	56,42	39,52	0,89	0,70	0,31	15,35	0,80	0,74	0,30	16,90	1,12	2,17
C-6524	57,72	26,72	0,60	0,46	0,56	28,16	1,43	0,51	0,54	31,00	0,74	1,83
Khosilot	58,56	33,99	0,77	0,58	0,45	22,32	1,12	0,66	0,42	24,57	0,93	2,05
T-1048	48,58	34,37	0,77	0,71	0,26	12,91	0,78	0,55	0,29	14,21	1,13	1,88
T-1023	52,54	24,44	0,55	0,47	0,51	25,53	1,43	0,42	0,53	28,10	0,74	1,66
T-1033	56,40	33,47	0,75	0,59	0,42	20,83	1,09	0,62	0,41	22,93	0,95	2,00
T-1050	60,79	44,82	1,01	0,74	0,29	14,50	0,70	0,90	0,26	15,97	1,18	2,41
Guliston	54,69	38,34	0,86	0,70	0,30	14,85	0,80	0,69	0,30	16,34	1,12	2,11

Conclusion. Based on the results of our experiment, we can conclude that varieties and lines of cotton G. hirsutum L type T-1001, T-1002, Navbahor-2, Guliston and T-1050 are resistant to water deficiency. However, cotton varieties and lines S-6524 and T-1023 turned out to be resistant to water deficiency. Cotton varieties and lines T-1001, T-1002, Navbahor-2, Gulistan and T-1050 are drought-resistant and with water deficiency in yield indicators, there is no sharp difference in the reduction in yield. was noted under these conditions. Therefore, the above plants can give good results when planted in conditions of water deficiency.



Based on the above information and experience, planting genotypes T-1001, T-1002, Navbahor-2 and T-1050 in water deficit regions and years and using them as a valuable source material in breeding cotton for drought tolerance indicates the appropriateness.

References

1. Kudratova M., Iskandarov A., Rafieva F., Toshpulatov A., Khidirov M., Barno O., Safiullina A., Turaev O., Ernazarova D., Kushanov F. Characterization of morpho-biological and economic characteristics of interspecific cotton hybrid and degree of dominance. *J. Wildlife Biodivers* 2024, 8(4), 107-118. <https://doi.org/10.5281/zenodo>.
2. Fryxell, P.A. A revised taxonomic interpretation of *Gossypium* L. (*Malvaceae*). *Rheede* 1992, 2, 108–165.
3. Amanov, B.; Muminov, K.; Samanov, S.; Abdiev, F.; Arslanov, D.; Tursunova, N. Cotton introgressive lines assessment through seed cotton yield and fiber quality characteristics. *SABRAO J. Breed. Genet* 2022, 54(2), 321-330. <http://doi.org/10.54910/sabrao2022.54.2.9>
4. Samanov, S.; Arslanov, D.; Ernazarova, Z.; Iskandarov, A.; Muhammad, X.; Bunyod, G.; Gulomov, G.; Sirojjodionov, B.; Dusmatova, G.; Shavkiev, J. The diversity and breeding potential of *G. hirsutum* L. genotypes based on the Uzbekistan cotton gene bank collection. *J. Wildlife Biodivers* 2024, 8(4), 119–128. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13823671>
5. Amanov, B.; Abdiev, F.; Shavkiev, J.; Mamedova, F.; Muminov, K. Valuable economic indicators among hybrids of Peruvian cotton genotypes. *Plant Cell Biotechnol. Mol. Biol* 2020, 21(67-68), 35-46.
6. Muminov, K.; Amanov, B.; Buronov, A.; Tursunova, N.; Umirova, L. Analysis of yield and fiber quality traits in intraspecific and interspecific hybrids of cotton. *SABRAO J. Breed. Genet.* 2023, 55(2), 453-462. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.2.17>.
7. Makamov A, Shavkiev J, Kholmuradova M, Boyqobilov U, Normamatov I, Norbekov J, Khusenov N, Kushakov SH, Yuldasheva Z, Khoshimov S, Buriev Z (2023). Cotton genotypes appraisal for morpho-physiological and yield contributing traits under optimal and deficit irrigated conditions. *SABRAO J. Breed. Genet.* 55(1): 74-89. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.1.7>.
8. Chorshanbiev, N.E.; Nabiev, S.M.; Azimov, A.A.; Shavkiev, J.S.H.; Pardaev, E.A.; Quziboev, A.O. Inheritance of morpho-economic traits and combining ability analysis in intraspecific hybrids of *Gossypium barbadense* L. *SABRAO J. Breed. Genet* 2023, 55(3), 640-652. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.3.4>.



9. Narimonov, A.; Azimov, A.; Yakubjanova, N.; Shavkiev, J. Scientific basis of cotton seed germination in the Central Region of Uzbekistan. *SABRAO J. Breed. Genet* 2023,55(5), 1561-1572. <http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.5.10>.
10. Azimov, A.; Aliqulov, E.; Ergashev, O.; Shavkiev, J. Estimation of dominance and heterosis of morpho-economic traits in intraspecific F1 hybrids of upland cotton. *J. Wildlife Biodivers* 2024, 8(3), 162-174. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11409018>
11. Worldbank.org. POLICY DIALOGUE ON AGRICULTURE MODERNIZATION IN UZBEKISTAN Cotton-Textile Clusters in Uzbekistan: Status and Outlook. 2020. 4.
12. Cotton - World Market and Trade. United States Department of Agriculture (USDA), Foreign Agricultural Service, USA. 2022.
13. Azimov, A.; Shavkiev, J.; Ahmedjanov, A.; Temirova, Y.; Koraev, A.; Nurmetov, K.; Rasulova, O. Genetic analysis and inbreeding depression for yield-related parameters in upland cotton. *SABRAO J. Breed. Genet* 2024, 56(4), 1345-1356. <http://doi.org/10.54910/sabrao2024.56.4.2>
14. Shavkiev, J.; Nabiev, S.; Khamdullaev, Sh.; Usmanov, R.; Chorshanbiev, N. Physiologic-biochemical and yield traits parameters of cotton varieties under different water irrigated regimes. *Bull. Agrarian Sci. Uzbekistan* 2019, 78 (4-2), 157- 162.
15. Nabiev, C.M.; Usmanov, R.M.; Khamdullaev, S. A.; Shavkiev, J. SH. Study of physiological indicators of the water balance of plants and morphological signs of leaf of fine-fiber varieties in different irrigation regimes. *J. Biol. Uzbekistan* 2020, 1, 51-58.
16. Parida, A.K.; Dagaonkar, V.S.; Phalak, M.S.; Aurangabadkar, L.P. Differential responses of the enzymes involved in proline biosynthesis and degradation in drought tolerant and sensitive cotton genotypes during drought stress and recovery. *Acta Physiol. Plant* 2008, 30, 619–627. <https://doi.org/10.1007/s11738-008-0157-3>
17. Sanaev, N.N.; Gurbanova, N.G.; Azimov, A.A.; Norberdiev, T.N.; Shavkiev, J.SH. Inheritance of the “plant shape” trait of the varieties and introgressive lines of *G. hirsutum* L. in drought conditions. *Plant Cell Biotechnol. Mol. Biol* 2021, 22 (25-26), 122-129.
18. Shavkiev, J.; Azimov, A.; Khamdullaev, S.; Karimov, H.; Abdurasulov, F.; Nurmetov, K. Morpho-physiological and yield contributing traits of cotton varieties with different tolerance to water deficit. *J. Wildlife Biodivers* 2023,7(4), 214–228. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8304871>
19. Matniyazova H, Nabiev S, Azimov A, Shavkiev J. Genetic variability and inheritance of physiological and yield traits in upland cotton under diverse water regimes. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*.2022; 54 (5): 976-992.



20. Khamdullaev, S.; Nabiev, S.; Azimov, S.; Shavkiev, S.; Yuldashov, U. Combining ability of yield and yield components in upland cotton (*G. hirsutum* L.) genotypes under normal and water-deficit conditions. *Plant Cell Biotechnol. Mol. Biol* 2021, 22(35&36), 176-186.
21. Shavkiev Jaloliddin, Nabiev Saidgani, Abdulahat, Khamdullaev Shukhrat. Economic and physiological traits of Pima cotton lines in Uzbekistan and their correlation. *Universum: химия и биология*. 2021; 7 (85(2)): 14-22.
22. Shavkiev J, Azimov A, Nabiev S, Khamdullaev S, Amanov B, Kholikova M, Matniyazova H, Yuldashov U (2021). Comparative performance and genetic attributes of upland cotton genotypes for yield-related traits under optimal and deficit irrigation conditions. *SABRAO J. Breed. Genet.* 53(2): 157-171.
23. Shavkiev J, Hamdullaev SH, Nabiev S, Usmanov R, Bozorov T, Erjigitov D (2019a). Water sensitivity and tolerance indices upon productivity in upland cotton and other economically valuable traits. *Bull. Gulistan State Uni.* 2: 64-68.
24. Shavkiev J, Nabiev S, Azimov A, Khamdullaev S, Amanov B, Matniyazova H, Nurmetov K (2020). Correlation coefficients between physiology, biochemistry, common economic traits and yield of cotton cultivars under full and deficit irrigated conditions. *J. Crit. Rev.* 7(4):131-136.
25. Shavkiev J, Nabiev S, Khamdullaev Sh, Usmanov R, Chorshanbiev N (2019b). Physiologic-biochemical and yield traits parameters of cotton varieties under different water irrigated regimes. *Bull. Agrarian Sci. Uzbekistan.* 78(4(2)): 157-162
26. Mitra, J. Genetics and genetic improvement of drought resistance in crop plants. *Curr. Sci* 2001, 80, 758-762.
27. Shavkiev, J.; Nabiev, S.; Azimov, A.; Chorshanbiev, N.; Nurmetov, K.H. Pima cotton (*GOSSYPIUM BARBADENSE* L.) lines assessment for drought tolerance in Uzbekistan. *SABRAO J. Breed. Genet* 2022, 54 (3), 524-536. <http://doi.org/10.54910/sabrao2022.54.3.6>
28. Azimov, A.; Shavkiev, J.; Saidjanov, S.; Ziyaev, Z.; Valiyev, L. Mung Bean (*Vigna radiata* L.) genotypes assessment for drought tolerance in Uzbekistan. *J. Wildlife Biodivers* 2024, 8(1), 65-75. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10171284>
29. Xamidov MX, Matyakubov BS (2019). Cotton irrigation regime and economical irrigation technologies. Monography Tashkent, pp. 1-198.
30. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. ЎзПИТИ. Тошкент. 2007. – Б. 48-52.
31. Steel R.G.D., Torrie J.H., and Dicky D.A. Principles and Procedures of Statistics, A Biometrical Approach. 3rd Edition// McGraw Hill, Inc. Book Co., New York, 1997. -P. 352-358.



32. Lin, C.S.; Binns, M.R.; Lefkovitch, L.P. Stability analysis: where do we stand? *Crop Sci* 1986, 26, 894-900. <https://doi.org/10.2135/cropsci1986.0011183X002600050012x>
33. Bouslama, M.; Schapaugh, W.T. Stress Tolerance in Soybean. Part 1: Evaluation of Three Screening Techniques for Heat and Drought Tolerance. *Crop Sci* 1984, 24, 933-937. <https://doi.org/10.2135/cropsci1984.0011183X002400050026x>
34. Fernandez, G.C.J. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. Proceedings of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and other Food Crops in Temperature and Water Stress. Taiwan, 1992, 257-270.
35. Moosavi, S.S.; Samadi, Y.B.; Naghavi, M.R.; Zali, A.A.; Dashti, H.; Pourshahbazi, A. Introduction of new indices to identify relative drought tolerance and resistance in wheat genotypes. *Desert*. 2008, 12, 165-178.
36. Fischer, R.A.; Maurer, R. Drought resistance in spring wheat cultivars. Part 1: grain yield response. *Aust. J. Agric. Res.* 1978, 29, 897-912. <http://dx.doi.org/10.1071/AR9780897>
37. Beebe, S.E.; Rao, I.M.; Blair, M.W.; Acosta-Gallegos, J.A. Phenotyping common beans for adaptation to drought. *Front Physiol* 2013, 4. <https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00035>
38. Rosielle, A.A.; Hamblin, J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Sci* 1981, 21, 943-946. <http://10.2135/cropsci1981.0011183X002100060033>
39. Fischer, R. A.; Rees, D.; Sayre, K. D.; Lu, Z. M.; Condon, A. G. and Saavedra, A. L. Wheat yield progress associated with higher stomatal conductance and photosynthetic rate, and cooler canopies. *Crop Sci* 1998, 38(6), 1467–1475.
40. Hossain, A.B.S.; Sears, A.G.; Cox, T.S.; Paulsen, G.M. Desiccation tolerance and its relationship to assimilate partitioning in winter wheat. *Crop Sci* 1999, 30, 622-627. <https://doi.org/10.2135/cropsci1990.0011183X003000030030x>
41. Guttieri, M.J.; Stark, J.C.; O'Brien, K.; Souza, E. Relative sensitivity of spring wheat grain yield and quality parameters to moisture deficit. *Crop Sci* 2001, 41, 327–335. <https://doi.org/10.2135/cropsci2001.412327x>



Физиологии и биохимии
растений
Plant physiology and
biochemistry

UDK. 633.34:581.4

SOME FEATURES OF GERMINATION OF VARIETIES OF THE PLANT *ARACHIS HYPOGAEA* L.

G.D.Ashurova¹, H.X.Matniyazova^{2,3}

¹Andijan State University, Andijan, Uzbekistan

²Chirchik State Pedagogical University, Chirchik, Uzbekistan

³Institute of Genetics and Plant experimental Biology Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

*Corresponding author email: matniyazova@mail.ru

Annotation. In this article, the local (*Lider*, *Qibray-4*, *Salomat*, *Tashkent-125*, *Mumtoz*) and foreign (*China-275*, *Africa-411*, *India-299*, *Senegal-685*, *Vietnam-1126*) varieties of the peanut plant are treated with *PlantaStim* and Fertilization of *Fosfomax* microbiological fertilizers under the influence of diluted solutions in different ratios (1:15, 1:20) was studied in laboratory conditions. In the research study, it was observed that the germination and germination strength of the samples treated with *PlantaStim* solutions diluted in a ratio of 1:15 increased, depending on the variety, compared to the control varieties.

Key words: *Arachis hypogaea* L., plant, *plantaStim*, *fosfomax*

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВСХОЖЕСТИ СОРТОВ РАСТЕНИЯ *ARACHIS HYPOGAEA* L.

Г.Д.Ашурова¹, Х.Х.Матниязова^{2,3}

¹Андижанский государственный университет, Андижан, Узбекистан

²Чирчикский педагогический университет, Чирчик, Узбекистан

³Институт генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан

*Соответствующий автор email: matniyazova@mail.ru

Аннотация: В данной статье использованы местные (*Лидер*, *Кибрай-4*, *Саломат*, *Ташкент-125*, *Мумтоз*) и зарубежные (*Китай-275*, *Африка-411*, *Индия-299*, *Сенегал-685*, *Вьетнам-1126*) сорта растения арахиса. Удобрение семян изучали под действием разбавленных растворов микробиологических удобрений *PlantaStim* и *Fosfomax* в разных соотношениях (1:15, 1:20) в лабораторных условиях. В ходе научного исследования образцы, обработанные разведенными в соотношении 1:15 растворами *PlantaStim*, показали более высокую всхожесть и всхожесть, чем контрольные, в



зависимости от сорта. Также под воздействием раствора Fosfomaxa 1:20 наблюдалось некоторое увеличение по сравнению с контролем.

Ключевые слова: *Arachis hypogaea* L., растения, plantaStim, fosfomax.

Введение. С ростом населения в нашей республике растет и потребность на продовольствие. По этому в свою очередь нужно будет сеять качественные семена для улучшения производительности. Для этого в настоящее время проводятся в широком масштабе мероприятия для улучшения сельскохозяйственной продукции, в том числе для выращивания бобовых растений. В постановлении Президента Республики Узбекистан от 22 января 2022 года номером ПК-106 «О необходимости ещё больше уделять внимание на развитие семеноводство в сфере Сельского хозяйства, предпринять дополнительные мероприятия» по селекции и в сфере семеноводства, для этого нужно обеспечить интеграцию науки, образование и производство, поставлены задачи по селекции семеноводства семян местных сортов овощей, бахчевых, бобовых, кормовых и мысленных посевов. В этом направлен особое значение имеет выращивание бобовых растений [1]. Потому, что бобовые растения улучшают производительность почвы, принимают участие по обеспечению населения качественными, богатыми белками продуктами [2]. Одним из таких растений является Арахис (*Arachis hypogaea* L.). Во всем мире он считается одним из самых богатых масленным растением. В отличие от других бобовых растений арахис собирает азот под землей и тем самым повышает производительность почвы. В следствие этого на посевах повышается урожайность и количество белков в семенах [3].

Материал и методы: В работе использовали местные сорта Арахиса (*Arachis hypogaea* L) такие как Лидер, Кибрай-4, Саламат, Ташкент -125, также Мумтоз и зарубежные сорта Китай-275, Африка-411, Индия-299, Сенегал-685, Вьетнам-1126. Для обработки использовали препараты PlantaStim и Fosfomax.

Индекс силы всхожести семян определяли по формуле, предложенной Абдул-Баки и Андерсоном [5]. Статистический анализ взятых результатов вычислены на Excel 2016, по ANOVA в программе STAT VIEW.

Полеченные результаты и их обсуждение. В нашей республике широкое использование биостимуляторов для получения из арахиса высокой и качественной урожайности является одним из быстро развивающихся сферой растениеводство. В законодательствах многих развивающихся стран в сельском хозяйстве ограничены использование химических препаратов, а в не которых странах вовсе запрещены. Вместо них, для получения высокого урожая, рекомендованы использовать биоорганические удобрения и биологические препараты [4].



В ходе наших исследований изучено воздействие растворов микробиологических препаратов на разных соотношениях, на всхожесть семян арахиса. Используемые микробиологические препараты показали высокую эффективность, по соотношению контрольных семян.

Длина корня арахиса составила 22,6-135,6 см, длина проростка 6,8-41,8 см, длина сеянцев 34-177,4 см, всхожесть составила 30-100%, индекс всхожести 1818-14192.

Наши исследования по анализу всхожести растения арахиса проводились на основе воздействия различных препаратов на семена сортов, выбранных в качестве объекта исследования. Полученные результаты сравнивали с контролем и оценивали. Как видно из таблицы, раствор препарата PlantaStim в соотношении 1:15 оказал положительное влияние на всхожесть сортов.

Среди сортов по длине корней сорта Сенегал-685 ($148,2 \pm 13,1$ см), Африка-411 ($177,4 \pm 19,1$ см) и Лидер ($96,75 \pm 19,9$ см) показали самые высокие показатели. По длине ростков высокие результаты были показаны у сорта Лидер ($35,25 \pm 1,4$ см), самый низкий результат у сорта Индия-299 ($17,4 \pm 1,2$ см).

При анализировании же длины рассады самый высокий результат был показан у сорта Лидер ($132 \pm 20,5$ см), самый низкий у сорта Индия-299 ($45,6 \pm 1,9$ см).

По результатам анализа воздействия раствора PlantaStim в соотношении 1:15 по сравнению с контролем установлено, что всхожесть увеличилась в среднем на 8%, а сила всхожести увеличилась на 29% (табл. 1).

В образцах, обработанных раствором PlantaStim, в соотношении 1:20, наибольший показатель длины корня наблюдается у сорта Сенегала-685 ($80,4 \pm 8,6$ см), а наименьший показатель у сорта Мумтоз ($31 \pm 4,3$ см) по сравнению с контролем. Самый высокий результат длины ростка определен у сорта Кибрай-4 ($29,8 \pm 1,2$ см), а самый низкий – у сорта Лидер ($13,25 \pm 0,9$ см). При анализе длины сеянцев самый высокий результат зафиксирован у сорта Кибрай-4 ($78 \pm 2,8$ см), а самый низкий – у сорта Индия-299 ($35,8 \pm 8,0$ см). В образцах, обработанных раствором PlantaStim, в соотношении 1:20, всхожесть снижалась в среднем на 11%, а сила всхожести – на 19% по сравнению с контролем.

В наших исследованиях под воздействием раствора Fosfomax в соотношении 1:15, у сортов Кибрай-4 ($38 \pm 5,9$ см), Вьетнам-1126 ($72,2 \pm 4,8$ см), Сенегал-685 ($95,6 \pm 9,5$ см) длина корня увеличивалась, по сравнению с контролем, а также обнаружено снижение длины корня, Саламат ($27,2 \pm 4,7$ см), Африки-411 ($68,6 \pm 10,1$ см) и Индия-299 ($47,8 \pm 3,0$ см).

Параметры общей длины растения выше у сортов Кибрай-4 ($52,2 \pm 8,0$ см) и Сенегал-685 ($78 \pm 6,6$ см) по сравнению с контролем, у сорта Саламат ($49,8 \pm 5,2$ см) наблюдались низкий результат. Анализ результатов показал, что всхожесть снизилась в среднем на 6%, а сила всхожести снизилась на 22% (табл. 2).



Таблица 1

**Влияние микробиологических удобрений на всхожесть растений арахиса в лабораторных условиях
(контроль и PlantaStim 1:15)**

№	Сорта	Контроль					PlantaStim 1:15				
		Длинн корня, см	Длина ростка, см	Общая длина растения, см (корень+ростки)	Всхожесть семян %	Сила всхожести	Длинн корня, см	Длина ростка, см	Общая длина растения, см (корень+ростки)	Всхожесть семян %	Сила всхожести
1	Лидер	46,25±2,1	23,75±1,1	70±2,5	60	4200	96,75±19,9	35,25±1,4	132±20,5	80	10560
2	Кибрай-4	26,4±3,1	18±1,4	44,2±4,3	70	4420	39,6±3,9	19,4±1,2	59±5,0	100	5900
3	Саломат	83,4±13,8	23,8±1,6	107,2±14,1	60	6432	67,4±2,5	21,8±1,2	89,2±2,4	80	7136
4	Ташкент-112	31,4±3,6	17,6±1,0	49±3,6	70	3430	63,2±8,2	30±7,3	93,2±13,3	70	6524
5	Мумтоз	35,4±3,0	25,6±1,7	61±4,5	80	4880	57,2±1,9	22±1,1	79,2±2,3	90	7128
6	Китай-275	38±3,2	14±1,1	24±2,3	100	3800	77±6,5	29,8±4,0	47,2±3,0	90	6930
7	Ветнам-1126	63,2±3,7	21,2±1,2	42±2,5	90	5688	101,2±4,5	28,8±1,6	72,4±3,2	90	9108
8	Африка-411	87,4±3,6	27±1,2	60,4±2,9	80	6992	177,4±19,1	41,8±2,9	135,6±16,6	80	14192
9	Индия-299	70,2±2,0	20,2±1,5	50±1,9	70	4914	63±1,0	17,4±1,2	45,6±1,9	80	5040
10	Сенегал-685	63,2±3,3	16,2±1,4	47±2,3	100	6320	148,2±13,1	30,6±1,8	117,6±14,7	100	14820



Таблица 2

**Влияние микробиологических удобрений на всхожесть растений арахиса в лабораторных условиях
(PlantaStim 1:20, Fosfomax 1:15 ва Fosfomax 1:20)**

№		PlantaStim 1:20					Fosfomax 1:15					Fosfomax 1:20				
		Длинв корня, см	Длина ростка, см	Общая длина растения, см (корень+ростки)	Всхожесть семян %	Сила всхожести	Длинв корня, см	Длина ростка, см	Общая длина растения, см (корень+ростки)	Всхожесть семян	Сила всхожести	Длинв корня, см	Длина ростка, см	Общая длина растения, см (корень+ростки)	Всхожесть семян %	Сила всхожести
1	Лидер	50,25±1,7	13,25±0,9	63,5±1,7	60	3810	39,5±3,6	10,25±3,3	49,75±6,3	70	3482	51,25±5,1	31,5±4,0	82,75±6,5	60	4965
2	Кибрай-4	48,2±2,3	29,8±1,2	78±2,8	70	5460	38±5,9	14,2±2,6	52,2±8,0	70	3654	26,3±3,4	24,6±1,8	48,2±2,2	60	2892
3	Саломат	36±7,9	15,4±1,2	51,4±8,1	70	3598	27,2±4,7	22,6±1,6	49,8±5,2	70	3486	29,4±7,4	18,6±1,7	48±7,6	40	1920
4	Ташкент-112	38,8±6,4	20±2,2	58,8±8,1	60	3528	33,8±3,3	19,6±1,5	53,4±4,0	80	4272	96,4±18,2	35,6±2,8	134±19,6	30	4020
5	Мумтоз	31±4,3	14±1,7	45±5,3	70	3150	28,6±1,7	10,4±1,5	39±1,7	70	2730	27±4,1	12±1,2	39±5,3	50	1950
6	Китай-275	70,8±5,8	26,8±3,5	44±3,3	80	5664	34±4,7	11,4±0,9	22,6±4,5	90	3060	40,2±5,6	12±1,2	28,2±4,8	80	3216
7	Ветнам-1126	57,8±3,8	15,2±1,8	42,6±4,0	70	4046	72,2±4,8	21,2±2,1	51±3,3	60	4332	39±5,4	12,2±0,7	26,8±5,2	60	2340
8	Африка-411	56,8±5,7	17,2±2,3	39,6±4,0	50	2840	68,6±10,1	18,6±2,7	50±7,7	50	3430	43,5±5,4	11,5±1,1	32±5,4	50	2175
9	Индия-299	55,8±10,9	20±3,2	35,8±8,0	80	4464	47,8±3,0	6,8±0,8	41±3,0	80	3824	60,6±2,9	15,6±2,9	45±4,2	30	1818
10	Сенегал-685	80,4±8,6	21,2±1,7	59,2±7,9	60	4824	95,6±9,5	17,6±4,4	78±6,6	80	7648	48±5,4	15±2,4	33±4,1	80	3840



При внесении раствора Fosfomax, в соотношении 1:20, на сорта арахиса длина корня у сортов Лидер ($51,25 \pm 5,1$ см), Ташкент-112 ($96,4 \pm 18,2$ см) и Китай-275 ($40,2 \pm 5,6$ см) была выше, а у сортов Саломат ($29,4 \pm 7,4$ см) и Африка-411 ($43,5 \pm 5,4$ см) зафиксирован низкий результат по сравнению с контролем.

При анализе длины ростка и длины сеянцев у всех сортов наблюдался низкий результат, а у сортов - Лидер ($31,5 \pm 4,0$ см) и Кибрай-4 ($24,6 \pm 1,8$ см) – высокий показатель. Установлено, что под воздействием раствора препарата Fosfomax в соотношении 1:20, всхожесть снизилась на 24%, а сила всхожести снизилась на 43% по сравнению с контрольными растениями.

Выводы. В результате исследования установлено, что разведенные растворы PlantaStim, в соотношении 1:15, разведенные растворы микробиологического удобрения Fosfomax в соотношении 1:20 положительно влияют на всхожесть и силу всхожести местных и зарубежных сортов арахиса. Отмечено, что показатели всхожести семян, инокулированных препаратом, увеличились по сравнению с контрольными семенами у всех сортов арахиса. Под воздействием препарата более высокий показатель всхожести и силы всхожести из зарубежных сортов арахиса была выведена у сорта Сенегал и у местного сорта Лидер.

Использованная литература

1. Атабаева Х.Н. и др. Растениеводство. -т «Наука и технологии», 2018.
2. Вин, Мар Мар и другие. «Влияние обжарки на фенольное содержание и антиоксидантную активность арахисовой муки (*Arachis hypogaea* L.)». Европейские пищевые исследования и технологии 233 (2011): 599-608..
3. T. R. Sinclair, A. A. Leilah, A. K. Schreffler. "Peanut Nitrogen Fixation (C_2H_2 Reduction) Response to Soil Dehydration" *Peanut Science* 22.2 (1995): 162-166. <https://doi.org/10.3146/i0095-3679-22-2-17>
4. Khudaykulov, J., Togaeva, S., Kashkabaeva, C., Abirov, Z. & Shodmonov, S. Effects of terms and norms of biostimulator application on local peanut yield and seed quality. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124402046> (2021) Accessed 22 Oct 2023.
5. Abdul-Baki A.A. and Anderson J.D. In: Physiological and biochemical deterioration of seeds. Kozlowski, T.T. (ed.). Seed biology. Academic Press, New York, 1973. № 2: – P. 283-315.



ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЯ ЛЬНА (LINUM USITATISSIMUM) РАЗВИТИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ УЗБЕКИСТАНА

Д.У.Закиров

Чирчикский педагогический университет, Чирчик, Узбекистан

Соответствующий автор email: d.zakirov@cspi.uz

Аннотация: В статье описаны физиология растения льна (*linum usitatissimum*), основные аспекты физиологии, фотосинтез, дыхание, транспирация, поглощение воды и минералов, цветение и плодоношение, образование клеточных стенок, гормоны растений, ботаническое описание льна, корневая система, стебель, листья, цветы, плоды, история использования льна, культивирование льна, севооборот, посев, уход, использование льна в народном хозяйстве Узбекистана.

Ключевые слова: Лён, фотосинтез, транспирация, лигнаны, физиологический процесс, севооборот.

PHYSIOLOGY OF THE PLANT LINUM USITATISSIMUM) DEVELOPMENT AND USE IN THE NATIONAL ECONOMY OF UZBEKISTAN

D.U.Zakirov

Chirchik State Pedagogical University, Chirchik, Uzbekistan

Corresponding author email: d.zakirov@cspi.uz

Abstract: The article describes the physiology of the flax plant (*linum usitatissimum*), the main aspects of physiology, photosynthesis, respiration, transpiration, absorption of water and minerals, flowering and fruiting, formation of cell walls, plant hormones, botanical description of flax, root system, stem, leaves, flowers, fruits, history of flax use, flax cultivation, crop rotation, sowing, care, use of flax in the national economy of Uzbekistan.

Key words: Flax, photosynthesis, transpiration, lignans, physiological process, crop rotation.

Лён (*Linum usitatissimum*) — одно из древнейших культурных растений, которое использовалось человеком на протяжении тысячелетий. Это многогранное растение, которое в современной сельскохозяйственной практике ценится как источник волокна и масла. Помимо этого, лён также имеет многочисленные медицинские и экологические применения. Давайте рассмотрим более подробно характеристики, историю, культивирование и применение льна.

Основные аспекты физиологии льна:

Фотосинтез: Лён — растение, которое активно использует солнечную энергию для синтеза органических веществ. В его листьях происходит фотосинтез,



при котором углекислый газ, вода и солнечная энергия превращаются в глюкозу и кислород. Основным органом фотосинтеза у льна являются листья.

Дыхание: Лён также проходит процесс клеточного дыхания, который происходит в митохондриях клеток. Во время этого процесса глюкоза, синтезированная в ходе фотосинтеза, окисляется для получения энергии, необходимой для роста и других физиологических процессов.

Транспирация: Лён выделяет влагу через устьица, что способствует охлаждению растения и поддержанию водного баланса. Этот процесс также помогает извлекать необходимые минералы из почвы.

Поглощение воды и минералов: Корни льна активно поглощают воду и растворённые в ней минералы. Вода необходима для поддержания тургора клеток и для транспортировки питательных веществ по растениям.

Цветение и плодоношение: Лён — однолетнее растение, и его жизненный цикл завершится образованием семян. Цветение начинается на определённой стадии роста, и опылённые цветы образуют плоды — коробочки, содержащие семена.

Образование клеточных стенок: Важным физиологическим процессом является формирование клеточных стенок, содержащих лигнин и целлюлозу. Эти вещества играют ключевую роль в поддержании структуры растения и в образовании волокна, которое используется в текстильной промышленности.

Гормоны растений: Растение льна регулирует своё развитие с помощью гормонов, таких как ауксины, цитокины и абсцизовая кислота. Эти вещества контролируют рост корней, стеблей, цветков и плодов, а также помогают растению адаптироваться к изменениям внешней среды.

Физиология льна тесно связана с его использованием в сельском хозяйстве и промышленности, особенно в текстильной, масложировой и медицинской областях.

Ботаническое описание льна

Лён - это однолетнее травянистое растение семейства льновых (Linaceae). Он обладает следующими основными характеристиками:

Корневая система: У льна стержневая корневая система, которая глубоко проникает в почву и помогает растению получать воду и питательные вещества с больших глубин.

Стебель: Прямостоячий, гладкий, тонкий, может достигать высоты 40–120 см в зависимости от сорта и условий выращивания.

Листья: Листья мелкие, линейные, супротивные. У льна они не очень большие и имеют характерную серебристую окраску.



Цветы: Цветки льна красивые, ярко-голубые или белые, с пятью лепестками. Они собраны в соцветия — кисти, распускаются в течение короткого времени.

Плоды: Плод льна — коробочка, в которой содержатся семена. Семена льна мелкие, овальные, обычно коричневого или золотистого цвета.

История использования льна

Лён известен человечеству более 10 000 лет. Считается, что его родиной является регион Восточного Средиземноморья и Ближнего Востока. Древние египтяне использовали лён для производства тканей, и даже мумифицировали тела в льняных тканях. Лён также использовали в Древнем Риме, в Средневековье в Европе, и в Китае.

Регламент о государственном Реестре сельскохозяйственных культур утвержден постановлением КМ РУз №553 от 18 декабря 1997г. Регламент обуславливает ведение государственного реестра культур, рекомендованных к выращиванию в Узбекистане. Все сельскохозяйственные культуры (по сортам), выращиваемые на крупных площадях, в обязательном порядке заносятся в реестр.

Государственная комиссия проводит испытания сортов и гибридов сельскохозяйственных культур в двух направлениях:

1. Испытание сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на хозяйственную полезность для включения их в государственный регистр сельскохозяйственных культур, рекомендованных к посеву на территории Республики Узбекистан. Ценность и полезность (хозяйственную полезность сортоиспытания).

2. Испытание сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на патентоспособность: новизну, отличимость, однородность и стабильность для выдачи Патента (морфологическое описание сортов).

Последний этап оценки сортов пшеницы заключается в оценке эффективности, также называемой сортоиспытанием. Сортоиспытание включает три года полевых испытаний в различных зонах, усиленную оценку на устойчивость к болезням и качество зерна.

Перспективные сорта, прошедшие тщательное испытание, могут быть представлены на утверждение начальниками соответствующих отделов ГСИ на собраниях комитета, проводимых ежегодно в декабре. Субкомитет по определенным группам растений, в состав которого входят почти все исследователи, занимающиеся данной культурой, тщательно проверяет данные по перспективным линиям, представленным на утверждение, и рекомендует сорт к регистрации и районированию.

Совсем недавно были идентифицированы лигнаны арилнафталинового и арилдигидронафталинового типов и обнаружили, что *L. usitatissimum* и его



близкий родственник, *L. bienne*, содержат различные дибензилбутиролактоны и фуурофураны, соответственно. Содержание масла в семенах – важнейший показатель для льна. В семенах современных коммерческих сортов льна масличного (*Linum usitatissimum* L.) содержится до 50% масла. Дикие виды льна содержат существенно меньше масла в семенах – от 24 до 41% [10]. Присутствие юстицидина В в семенах видов *Linum* было исследовано с Schmidt и др. Анализ семян 20 видов *Linum* показывает что в надземных частях на стадии цветения секция *Syllinum* содержит лигнаны арилтетралины (АТ), тогда как *Linum* и *Dasylinum* обычно содержат лигнаны арилдигидронафталины / арилнафталины (АДН / АН). Льняное семя содержит от 5 до 6% пальмитиновой кислоты, от 3 до 6% стеариновой кислоты, от 19 до 29% олеиновой кислоты, от 14 до 18% линолевой кислоты и от 45 до 52% α -линоленовой кислоты. Льняное масло содержит мало насыщенных жиров (9% от общего количества жирных кислот), умеренное содержание моновенасыщенных жиров (18%) и богато полиненасыщенными жирами (73%). Содержание белка варьируется от 20 до 30%, составляя в основном глобулины (линин и конлинин), глютелин, но не альбумин. Кроме этого, он содержит небольшое количество цианогенетического глюкозида- линамарина (ацетон-циангидрин-бета-глюкозид), линустатин, неолинустатин и лотаустралин. Длительное употребление продуктов, содержащих цианогенные вещества, может вызвать хроническое отравление. Таким образом, цианогенные гликозиды в семействе значительно ограничивают применение семян льна в рационе. В целом многолетние виды отличаются от однолетних меньшим содержанием как белка, так и масла. Вероятно, это связано со значительно меньшими размерами семян. Льняное масло широко используется для лечения пациентов с нарушением липидного обмена и готовятся препараты для лечения атеросклероза.

Культивирование льна

Лён выращивается в разных климатических условиях, однако предпочитает умеренный климат с достаточно влажной почвой. Важно, чтобы лето было не слишком жарким и засушливым, так как это может снизить качество волокна.

Севооборот: Лён хорошо растет в севообороте с зерновыми культурами, а также в местах с плодородными почвами.

Посев: Лён сеют ранней весной, когда почва прогреется до 5–6°C, так как это однолетнее растение не выносит заморозков.

Уход: Лён требует умеренного полива, регулярного рыхления почвы и защиты от вредителей. Однако, в отличие от многих других культур, лён плохо переносит химические удобрения и пестициды, поэтому его выращивание требует бережного подхода.

Использование льна



Лён используется в различных областях благодаря своим ценным свойствам:

Продукция из льняного волокна

Льняное волокно — это главный продукт, который получают из стеблей растения. Волокна льна являются одними из самых прочных и долговечных среди всех натуральных волокон, что делает его отличным материалом для производства:

Ткани: Из льна производят различные виды тканей, включая льняные рубашки, постельное белье, скатерти, полотенца и т. д. Льняные ткани известны своей высокой прочностью и долговечностью, а также хорошими терморегулирующими свойствами.

Технические изделия: Лён используется для производства канатов, веревок, мешков и других промышленных материалов.

Льняное масло

Льняное масло — это растительное масло, получаемое из семян льна. Оно содержит омега-3 жирные кислоты, такие как альфа-линоленовую кислоту, и имеет множество полезных свойств:

Пищевая промышленность: Льняное масло используется в качестве растительного масла в кулинарии, а также для производства майонеза, маргарина и других продуктов.

Медицина и косметология: Это масло применяется в народной медицине и косметологии для улучшения состояния кожи, волос и ногтей. Оно также используется как добавка при заболеваниях сердца и сосудов.

Семена льна

Семена льна являются богатым источником полезных веществ:

Питание: Семена льна используются в пищевой промышленности как источник клетчатки, омега-3 жирных кислот, витаминов и минералов. Их добавляют в салаты, йогурты, хлебобулочные изделия и другие продукты.

Медицинские свойства: Семена льна обладают противовоспалительными и антиоксидантными свойствами. Они также используются для улучшения пищеварения и нормализации уровня холестерина.

Медицинское применение

Лён также находит применение в народной медицине благодаря своим целебным свойствам. Известны следующие применения:

Отвары и настои: Семена льна используются для приготовления отваров и настоев, которые помогают при заболеваниях кишечника (запорах, язвах и гастритах), а также как противовоспалительное средство.

Льняное масло: Известно его благоприятное воздействие на кожу при различных дерматологических заболеваниях.



Экологическое значение

Лён — экологически чистое растение, поскольку его культивирование не требует применения большого количества пестицидов и удобрений. Он также может быть использован в севообороте для улучшения структуры почвы.

Современные тенденции и перспективы

Сегодня лён продолжает оставаться важной сельскохозяйственной культурой, с учетом растущего интереса к натуральным и экологически чистым продуктам. Современные технологии позволяют создавать высококачественные ткани, масла и добавки из льна, что делает его актуальным и в текстильной, и в пищевой, и в косметической промышленности. Развитие биотехнологий также может открыть новые возможности для использования льна в качестве сырья для биопластиков, биотоплива и других экологичных материалов.

Заключение

Лён — это универсальное растение, которое находит применение в различных областях благодаря своим уникальным свойствам. Он не только ценен с точки зрения сельского хозяйства, но и является важным элементом в производстве экологически чистых материалов, продуктов питания и лекарственных средств.

Использованная литература

1. Турсунова Н.М., Аманов Б.Х., & Закиров Д.У. (2021). PHASEOLUS VULGARIS L. ТУРИГА МАНСУБ МАҲАЛЛИЙ ВА ХОРИЖИЙ НАМУНАЛАРНИ ДУРАГАЙЛАШ ВА БОШЛАНҒИЧ МАНБАЛАРИНИ ЛАБОРАТОРИЯ ШАРОИТИДА УНУВЧАНЛИГИ АНИҚЛАШ. *Academic research in educational sciences*, 2(8), 506-511.
2. Турсунова Н.М., Усманов Р.М., & Аманов Б.Х. (2023). НАСЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ F1, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ВИДОВ PHASEOLUS VULGARIS L. И ИХ ГИБРИДОВ. *Современная биология и генетика*, 2 (4), 22-32.
3. Ходжаева Н.П., Аманов Б.Х., & Муротов О.О. (2023). СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ОБРАЗЦАХ VICIA FABA. *Современная биология и генетика*, 2 (4), 61-71.
4. Muminov K., Amanov B., Buronov A., Tursunova N., Umirova, L. ANALYSIS OF YIELD AND FIBER QUALITY TRAITS IN INTRASPECIFIC AND INTERSPECIFIC HYBRIDS OF COTTON *Sabrao Journal of Breeding and Genetics*, 2023, 55(2), pp. 453–462
5. Qulmamatova D.E., Baboev S.K., Buronov A.K. *Sabrao Journal of Breeding and Genetics*, GENETIC VARIABILITY AND INHERITANCE PATTERN OF YIELD



COMPONENTS THROUGH DIALLEL ANALYSIS IN SPRING WHEAT 2022, 54(1), pp. 21–29

6. Baboev S., Muminjanov, H., Turakulov, K., Shepelev S., Morgounov A. Diversity and sustainability of wheat landraces grown in Uzbekistan *Agronomy for Sustainable Development*, 2021, 41(3), 34

7. Baboev S.K., Buranov A.K., Bozorov T.A., Morgunov A.I., Muminzhonov Kh. *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya*, Biological and agronomical assessment of wheat landraces cultivated in mountain areas of Uzbekistan 2017, 52(3), pp. 553–560.



UDK:575.111.2788.1124.

USE OF CHLORELLA AND SPIRULLUNA SUSPENSION IN QUAIL AND ITS EFFECT ON SURVIVAL**I.V.Safarov***Department of Natural Sciences, Chirchik State Pedagogical University, Chirchik, Uzbekistan***Corresponding author email: ibrokhim.safarov.75@mail.ru*

Abstract. Quails are distinguished from other types of poultry by their significant economic advantages, including high growth rates, high quality eggs and meat, and as a valuable branch of poultry farming. Today, the development of a relatively young branch of poultry farming – quail breeding – is very relevant. The object of the study was 150 Japanese quails aged up to 15 days. In this experimental trial, a suspension of *Chlorella* sp 22 strain and a suspension of *Spirulina platensis* were added to traditional feed in a ratio of 1/1 per day, the duration of the experiment was 45 days. It should be noted that the introduction of a suspension of *Chlorella* sp 22 and *Spirulina platensis* strains (Xelper Med) into quail feed during the first six weeks of life of hatched quails increases the survival rate of the young and their weight under the experimental period conditions. The 225-227g variant compared to the 172-180g control resulted in an increase of -33g in 45 days. Therefore, the inclusion of microalgae in feed is very promising in the production of feed for the development of a new direction, such as quail breeding.

With such feeding of quails at home, the bird will always be full. It has been noted that feeding with a suspension of microalgae at room temperature is more effective.

Key words: *Chlorella* sp 22 strain, *Spirulina platensis*, quail breeding, live weight, microalgae suspension, safety, live weight of quails.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ И SPIRULLUNA В ПЕРЕПЕЛОВОМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ**И.В.Сафаров**

Чирчикский государственный педагогический университет факультет
Естественных наук,

**Соответствующий автор email: ibrokhim.safarov.75@mail.ru*

Аннотация. Перепела отличаются от других видов домашней птицы значительными экономическими преимуществами, в том числе высокими темпами роста, высоким качеством яиц и мяса, а также как ценная отрасль птицеводства. Сегодня развитие сравнительно молодой отрасли птицеводства – перепеловодства – весьма актуально. Объектом исследования стали 150 японских перепелов в возрасте до



15 дней. В данном опыте в традиционный корм добавляли суспензию штамма *Chlorella* sp 22 и суспензию *Spirulina platensis* в соотношении 1/1 в сутки, продолжительность эксперимента составила 45 дней. Следует отметить, что введение в корм перепелам суспензии штаммов *Chlorella* sp 22 и *Spirulina platensis* (Xelper Med) в течение первых шести недель жизни вылупившихся перепелов повышает выживаемость молодняка и его живую массу в условиях экспериментального периода. Вариант 225-227 г по сравнению с контролем 172-180 г дал прирост -53 г за 45 дней. Поэтому включение микроводорослей в корма весьма перспективно при производстве кормов для развития нового направления, такого как перепеловодство.

При таком кормлении перепелов в домашних условиях птица всегда будет сыта. Замечено, что более эффективна подкормка суспензией микроводорослей комнатной температуры.

Ключевые слова: штамм, *Chlorella* sp 22, *Spirulina platensis*, перепеловодство, живая масса, суспензия микроводорослей, сейфет, живая масса перепелов.

Introduction. Today, when specialization occurs in all areas, it is not surprising that quail breeding also specializes in short periods of time. Nowadays, quail care is developing as an aesthetically and financially profitable industry.

Quail eggs contain active substances that stimulate the body's vital functions, so they are very useful, especially for children. Quail eggs are superior to chicken eggs in many respects. Eg: Quails mature five times faster than hens, and egg production begins at 35-45 days of age. Quail eggs contain several times more vitamins, ferrum, cobalt, biologically active substances, and enzymes than chicken eggs. Quail farming has been practiced in Japan for over 200 years [3], while in European countries and Russia, in particular, this direction of poultry farming has developed relatively recently. On average, the live weight of a female at the age of 40 days reaches 550-570 g. They start laying eggs at the age of 38-40 days. With proper care of the bird, egg production in the first 3 months reaches up to 95-98%, and on average, over 8 months of keeping 100 females, you can get 70-75 eggs per day [7].

The main advantages of quail breeding include: high growth rate, early egg production (at 35-45 days of age), a stable immune system, and the ability to obtain five generations of birds per year. The rate of increase in live weight of quails is influenced to a certain extent by gender (weight gain in the first 30 days of life in males is 9.2% less than in females), conditions of keeping and feeding. Since one of the characteristics of quails is an elevated body temperature, 2 °C higher than that of other farm birds, a constant air flow is required for keeping them, which is ensured by good exhaust and ventilation. Quails are suitable for cage and floor housing, on an area of 115 cm² per bird. The feeding front for adults is 4 cm, for chicks - 1.5 cm; drinking area for adult birds is 0.7 cm, for chicks - 2 cm. The content requirements include: compliance with the



microclimate, nutritional standards and stocking density, illumination, implementation of medical and preventive measures [5]. Thus, it is necessary to improve their nutrition in order to grow quail meat and eggs on an industrial scale and obtain greater economic benefits from it. Currently, researchers use various nutrient media to breed quails. One of these media is microalgae.

Microalgae are ubiquitous photosynthetic microorganisms that inhabit aquatic environments and are crucial as primary producers in aquatic ecosystems. In aquaculture, microalgae play several roles, ranging from their effects on the water environment to their role as a food source. Microalgae serve as direct or indirect food sources for wild-captured fish, which are vital for fishmeal and fish oil production. For larval aquatic animals, microalgae are primarily used as live prey due to their appropriate size and nutritional value. They are also important food sources and nutrient supplements for other live prey, including rotifers, *Artemia*, and copepods [2]. The contents of protein, lipids, and carbohydrates in microalgae are 12%–65%, 2%–23%, and 5%–26% of dry cell weight (DCW), respectively [1]. Moreover, microalgae are rich in biologically active chemicals such as omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids (ω -3 LC-PUFAs), pigments, polysaccharides, and vitamins, making them suitable as sustainable aquafeed additives [8]. In terms of the quality of aquatic animal products, diets containing microalgae have been found to enhance skin coloration and increase levels of EFAs and astaxanthin [6]. Therefore, microalgae are important food sources for farmed aquatic animals and can also be used as potential protein/lipid sources and additives for aquafeeds. In addition, microalgae in fish culture systems can reproduce by utilizing excess nutrients and converting CO₂ into O₂, which is essential for aquatic animal life. In brief, accelerating the utilization of microalgae as aquafeed is crucial if sustainable aquaculture is to be achieved [12].

Materials and methods. 2.1. Growing microalgae. The following nutrient media were used to microalgae in and cultivate them: «Chu-13» nutrient medium (g/l): KNO₃ – 0.2, K₂HPO₄ – 0.4., MgSO₄·7H₂O – 0.1., CaCl₂·6H₂O – 0.08., iron citrate - 0.01, citric acid - 0.1., boron - 0.5 ppm., MnSO₄·H₂O - 0.5 ppm., Na₂MoO₄·2H₂O - 0.02 ppm, pH 7.5 [9, 10, 11].

2.2. The object of the study. The object of the study was *Chlorella* sp 22 from the collection of the Department of Biotechnology of Chirchik State University, Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan. The algae were grown by the method of accumulative culture in identical 0.5 l flasks on a luminostat with continuous illumination from below. The illumination intensity was 1500 l. The microalgae were bubbled with air at a rate of 75.5 l/h using an aquarium pump.



2.3. The second object: of the study was dry biomass of *Chlorella* sp 22 and *Spirulina Platensis* powder from «Helper Med» (Federal Republic of Russia), mixed in a 1:1 ratio.

2.4. Feeding quails. feed quails in the control variant: contains corn, sunflower, soybean meal, wheat, fish meal and animal fat. Mineral additives include salt, phosphates and chalk. The composition should include lysine. The protein content should be at least 35 percent, minerals - 5 percent, grain - 60 percent. With this composition, about 20 grams per quail will be enough for the daily requirement for quail feed.

Results and discussion. In our experiment, water samples brought from *Chlorella* sp 22 from the collection of the Department of Biotechnology of Chirchik State University, Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan were added to 500 ml "Chu-13" liquid nutrient medium at a temperature of 26°-28°C and light. 1500 Lk (Lux) was blown by air (figure 1). The samples became in 14-20 days, allowing them to be seen under a light microscope. A stock culture of microalgae was grown to a titer of 112 h/ml. after that, they were diluted to 3×10^7 - 3.5×10^7 , planted on 2% agar medium and grown at 26 °C-28 °C and 1500 Lk of light. The resulting microalgae cultivation in liquid mineral nutrient medium.

In order to feed young quails from the first day, quail chicks were crushed together with boiled egg shells. On the second day, two grams of cottage cheese was added to each bird. On the third day, quails of the experimental variant were given a solution of *chlorella* sp 22 strain biomass and *spirulina* powder mixed in a ratio of 1:1 to feed in a ratio of 10:1. On the fourth day, the amount of eggs in the feed was reduced by 10% and the amount of cottage cheese was increased by 10%. At this time, young quails were fed at least five times a day. Drinking bowls should always be filled with microalgae suspension at room temperature (Fig 1.).

In the second week of development, the chickens are transferred to quail feed, a mixture of microalgae is added to the quail feed in a ratio of 10:1. Feeding was continued for 30 days, the weight of the experimental quails was weighed every 24 hours.

Based on the results obtained, it was established that the average weight of quails in the control variant was 172-180 g. It was established that the average weight of quails in the experimental variant was 225-227 g.

With this trend, the period of sexual maturity of quail chicks in the control variant was 42-45 days, and in quails in the kissing experiment, the reproductive process was completed on the 38-42 day of the experiment.

To eliminate the risk of contamination of drinking water, it is necessary to choose the most suitable design, and also regularly change the water at least twice a day. Not only their well-being, but also the taste characteristics of future products depend on



how well and fully quails drink. The constant availability of well-prepared water is the basis for the health of quails, as well as proper nutrition.



Fig 1. Feeding Japanese quails with chlorella suspension A) experimental variant B) control.

Conclusions. In this experimental trial, a suspension of *Chlorella* sp 22 strain and a suspension of *Spirulina platensis* were added to traditional feed in a ratio of 1/1 per day, the duration of the experiment was 45 days. It should be noted that the introduction of a suspension of *Chlorella* sp 22 and *Spirulina platensis* strains (Xelper Med) into quail feed during the first six weeks of life of hatched quails increases the survival rate of the young and their weight under the experimental period conditions. The 225-227g variant compared to the 172-180g control resulted in an increase of -33g in 45 days. Therefore, the inclusion of microalgae in feed is very promising in the production of feed for the development of a new direction, such as quail breeding.

Adult quails should be given most of their food at the last feeding. It is better if it is food with a high grain content, which is slowly digested. With such feeding of quails at home, the bird will always be full. It has been noted that additional feeding with a suspension of microalgae at room temperature is more effective.

References

1. Becker EW. Microalgae for aquaculture: nutritional aspects. Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology. John Wiley & Sons, Ltd; Vol 2; 2013: 671-691.
2. Brown MR, Blackburn SI. Live microalgae as feeds in aquaculture hatcheries. Live Microalgae as Feeds in Aquaculture Hatcheries. Woodhead Publishing; 2013:117-158.



3. Kamely M., Torshizi M.A.K., Khosravinia H. Omega-3 Enrichment of Quail Eggs: Age, Fish Oil, and Savory Essential Oil // Journal of Agricultural Science and Technology. 2016. Vol. 18. Is. 2. Pp. 347-359.
4. Lim KC, Yusoff FM, Shariff M, Kamarudin MS. Astaxanthin as feed supplement in aquatic animals. Rev Aquac. 2018; 10(3): 738-773.
5. Lyudmila N. Medvedeva., Olga V., Zorkina., Maria V., Moskovets Use of Chlorella vulgaris as a dietary supplement for quails bred at private farms RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. ISSN 2312-797X (Print). ISSN 2312-7988 2022; 17 (4): 499—513
6. Lim KC, Yusoff FM, Shariff M, Kamarudin MS. Astaxanthin as feed supplement in aquatic animals. Rev Aquac. 2018;10(3):738-773.
7. O. K. Gogaev, B. A. Bideev, A. R. Demurova, L. N. Gutieva Comparative characteristics of meat productivity of quails of different breeds // Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. Vol. 1. Is. 35. Pp. 25-30.
8. Chen F, Leng Y, Lu Q, Zhou W. The application of microalgae biomass and bio-products as aquafeed for aquaculture. Algal Res. 2021; 60:102541.
9. I.V.Safarov, N.D.Karatayeva, U.G.Kutliyeva Morphocultural characteristics of microalgae and their isolation from natural sources of algological pure cultures International scientific journal "modern biology and genetics" 2024 №2 (8) p. 6-12.
10. Ibrokhim Safarov The constant availability of well-prepared water is the basis for the health of quails, as well as proper nutrition. Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2022. 8(98) p. 27-30.
11. Safarov I.V., Tashbaev Sh.A. Characteristics of the production of biomass and lipids and the identification of microalgae, common in the climatic conditions of Uzbekistan ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal <https://saarj.com> Vol. 10, Issue 12, December 2020 pp 626-633.
12. Yarnold J, Karan H, Oey M, Hankamer B. Microalgal aquafeeds as part of a circular bioeconomy. Trends Plant Sci. 2019;24(10):959-970.



Согласно решению Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан от 31 марта 2023 года № 332/5/6 публикация основных научных результатов диссертаций по биологическим наукам включена в перечень рекомендуемых национальных научных изданий.

According to the decision of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan dated March 31, 2023 No. 332/5/6, the publication of the main scientific results of dissertations in biological sciences is included in the list of recommended national scientific publications.

Bosishga ruxsat etildi. 02.12.2024 y.
Qog`oz bichimi 60x84 1/16. Times New Roman
garniturasida tårildi.
Ofsåt uslubida oq qog`ozda chop etildi.
Nashriyot hisob tabog`i 12.25, Adadi 50. Buyurtma 16-12
Bahosi kålshuv asosida

«ZUXRO BARAKA BIZNES» MChJ
bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkånt shahar Chilonzor tumani,
Bunyodkor shoh ko`chasi 27 A–uy.