Современная биология и генетика
(Международный научный журнал)

Modern Biology and Genetics
(International scientific journal)

2023

№4
(6)

Современная биология и генетика
Международный научный журнал, №4 (6), 2023

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, доцент (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)
О.Э.Зиядуллаев – д-р хим. наук, профессор (ЧГПУ, Узбекистан)
С.Г.Бобоев – д-р биол. наук, профессор (НУУз, Узбекистан)
А.А. Нариманов – д-р биол. наук, профессор (ИГиЭБР АНРУз, Узбекистан)
А.К.Рахимов- д-р пед. наук, профессор (ЧГПУ, 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.Сирожидинов - д-р биол. наук, доцент (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)
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)
Б.Р.Рамазанов – 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)
И.В.Сафаров- д-р фил. биол. наук, доцент (ЧГПУ, Узбекистан)
А.К.Буронов – 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)
Ш.А.Саманов – док. фил. сельск. наук, стар. науч. сот. (ИГиЭБР АНРУз, 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)

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.Темура, 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 Ташкенской области (протокол № 13 от 31 март 2022 года).

Modern Biology and Genetics

International scientific journal, №4 (6), 2023

The journals 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, associate professor (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)
O.E.Ziyadullayev – DSc, professor (ChSPU, Uzbekistan)
S.G.Boboyev – DSc, associate professor (NUUz, Uzbekistan)
A.A.Narimanov - DSc, professor (Institute of *Institute of Genetics and Experimental Biology of Plants* the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan)
A.K.Raximov- DSc, professor (ChSPU, 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.Sirojidinov-DSc, associate 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)
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)
B.R. Ramazanov – 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)
I.V.Safarov- PhD, associate professor (ChSPU, Uzbekistan)
A.K.Buronov – PhD, associate professor (ChSPU, Uzbekistan)
M.A.Abdikadirov - 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)
Sh.A.Samanov – PhD, senior researcher (Institute of *Institute of Genetics and Experimental Biology of Plants* the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan)
J.Sh.Shavkiev – PhD, Senior Researcher (ChSPU, Uzbekistan)
F.B.Eshboev – PhD, Senior Researcher (Institute of Chemistry of Plant Substances AS RUz)

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.ruwww.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 (minutes №13 dated March 31, 2022).

СОДЕРЖАНИЕ

Биотехнология

I.V. Safarov
PRODUCTION OF MICROALGAE AND THEIR POSSIBILITIES OF PRODUCTION OIL UNDER DIFFERENT CONDITIONS 6

Геномика, протеомика, биоинформатика

Sh.S. Abdukarimov, Sh.U. Bobokhujaev, M.F. Sanamyan, A.Kh. Makamov, Z.T. Buriev
MOLECULAR GENETIC AND *IN SILICO* ANALYSIS OF COTTON CHROMOSOME IN MONOSOMIC HYBRID AND BACKCROSS PROGENY 12

Зоология

G.A. Abdurakhmanova, N.S. Ergasheva
INFLUENCE OF DIFFERENT FACTORS ON THE FORMATION OF PHYTOTENEMATODES IN THE FERGANA VALLEY 21

D.Z. Majidova
DYNAMICS AND SPECIES COMPOSITION OF ORIBATIDS OF AGROCENOSIS OF COTTON IN SOUTHERN UZBEKISTAN 30

Z.U. Elmuratova
COLLEMBOLS OF AGROCENOSES IN THE NORTHERN REGIONS OF UZBEKISTAN 34

Микробиология

M.S. Sattorov, V.B. Fayziev, J. Xoldorov
MONITORING OF PLANT VIRUS DISEASES 39

Физиологии и биохимии растений

Ю.Т. Кобилов, А. Абдуллаев
КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ОСНОВНЫХ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОРТОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ 43

Н.А. Орынбаева
ARACHIS HYPOGEAE L. АНАЛИЗ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ОБРАЗЦОВ ВИДА 48

Г.С. Турсинбаева, Л.Н. Эгамбердиев
СТРОЕНИЕ ЛИСТА ВИДОВ СЕМЕЙСТВА BRASSICACEAE BURNETT В ЮГО - ЗАПАДНОМ КЫЗЫЛКУМЕ 58

М.М. Хотамов, И.Г. Ахмеджанов
РЕГУЛЯЦИЯ БИОСИНТЕЗА ФИТОАЛЕКСИНОВ В ИНФИЦИРОВАННЫХ ВИЛТОМ ТКАНЯХ ХЛОПЧАТНИКА ИНДУКТОРАМИ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ 69

Д.У. Закиров
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ LINUM USITATISSIMUM 80

Генетика

Г.К. Тошпулатова, С.Ғ. Бобоев
НАСЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА С РАЗЛИЧНОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ОСНОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ 88

CONTENTS

Biotechnology

I.V. Safarov.
PRODUCTION OF MICROALGAE AND THEIR POSSIBILITIES OF PRODUCTION OIL UNDER DIFFERENT CONDITIONS 6

Genomics, proteomics and bioinformatics

Sh.S. Abdukarimov, Sh.U. Bobokhujaev, M.F. Sanamyan, A.Kh. Makamov, Z.T. Buriev
MOLECULAR GENETIC AND *IN SILICO* ANALYSIS OF COTTON CHROMOSOME IN MONOSOMIC HYBRID AND BACKCROSS PROGENY 12

Zoology

G.A. Abdurakhmanova, N.S. Ergasheva
INFLUENCE OF DIFFERENT FACTORS ON THE FORMATION OF PHYTOTENEMATODES IN THE FERGANA VALLEY 21

D.Z. Majidova
DYNAMICS AND SPECIES COMPOSITION OF ORIBATIDS OF AGROCENOSIS OF COTTON IN SOUTHERN UZBEKISTAN 30

Z.U. Elmuratova
COLLEMBOLS OF AGROCENOSES IN THE NORTHERN REGIONS OF UZBEKISTAN 34

Микробиология

M.S. Sattorov, V.B. Fayziev, J. Xoldorov
MONITORING OF PLANT VIRUS DISEASES 39

Plant physiology and biochemistry

Yu.T. Kobilov, A. Abdullaev
CORRELATION DEPENDENCE OF THE MAIN PHYSIOLOGICAL-BIOCHEMICAL PARAMETERS OF DURUM WHEAT VARIETIES UNDER CONDITIONS OF SOIL DROUGHT 43

N.A. Orynbaeva
ARACHIS HYPOGEAE L. ANALYSIS OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS OF SPECIMENS OF THE SPECIES 48

G.S. Tursinbaeva, L.N. Egamberdiev
LEAF STRUCTURE OF SPECIES OF THE FAMILY BRASSICACEAE BURNETT IN SOUTHWESTERN KYZYL KUM 58

MM. Khotamov, I.G. Akhmedzhanov
REGULATION OF PHYTOALEXIN BIOSYNTHESIS IN COTTON TISSUE INFECTED BY WILT BY INDUCTORS OF DIFFERENT NATURE 69

D.U. Zakirov
MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ANALYSIS OF THE QUANTITY OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN LINUM USITATISSIMUM PLANTS 80

Genetics

G.K. Toshpulatova, S.G. Boboev
INHERITANCE OF SOME ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS IN COTTON HYBRIDS WITH DIFFERENT GENETIC BASIS UNDER CONDITIONS OF SOIL SALINIZATION 88

Биотехнология
Biotechnology

UDK: 581. 529. 231

PRODUCTION OF MICROALGAE AND THEIR POSSIBILITIES OF PRODUCTION OIL UNDER DIFFERENT CONDITIONS

Safarov Ibrahim Valievich

Chirchik State Pedagogical University Faculty of Natural Sciences
email: ibrokhim.safarov.75@mail.ru

Annotation

In this article, there are opportunities for research, development, and accumulation of local microhydrogens, produced by probe water, taken from water in the southern regions of Uzbekistan, and in different conditions. It is known that today there is a well-developed industry for the production of microalgae for commercial purposes. In recent years, new types and different designs of closed photobioreactors and production conditions have emerged that allow the extraction of proteins and fats from microalgae and ix industrial production. Closed photobioreactors designed for growing microalgae consist of transparent tubes or hoses of various shapes, sizes and lengths. In bioreactors of this type, the corresponding pipe diameter is from 2 to 4 cm. Despite the success of open systems in the culture of microalgae of the genera *Chlorella* and *Chlorococcum* grown in selective nutrient media, it is more successful in obtaining microalgae species of a closed system, where microalgae do not have selective environmental conditions. Basic design principle of glass vessels and tubular photobioreactors; ensuring more efficient use of light by cultured cells. Thus, high biomass densities can be achieved by providing agitation that eliminates the accumulation of harmful gases under microalgae culture conditions and allowing cells to use light more efficiently. As a result, these systems are suitable for continuous production environments. Continuous production of algae at maximum density allows production to be predetermined depending on the efficient use of growing media conditions. Thus, the overall cost is reduced and it can be grown in smaller areas.

The air-dry biomass of microalgae grown in a sterile bioreactor is 1.48-3.5 g/l. Lipid composition of effective strains *Chlorococcum* sp.4, *Chlorococcum* sp.8, *Chlorococcum* sp.12 and *Chlorella* T4. accounted for 41.5-56.0% of the total dry biomass of microalgae. High accumulation of lipids was observed in cells of Scenedesmus sp.29 and Scenedesmus sp.37 cultures; 38.5% and 46.0% respectively.

Keywords: *microalgae, air-dried biomass, photobioreactor cultivation, lipid, oils, productivity.*

ПРОИЗВОДСТВО МИКРОВОДОРОСЛЕЙ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ МАСЕЛЬ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Сафаров Ибрахим Валиевич

Чирчикский государственный педагогический университет Факультет естественных наук

Аннотация

В данной статье изучены возможности роста, развития и накопления белка и жира местных микроводорослей, выделенных из проб воды, взятых из водоемов южных регионов Узбекистана, в различных условиях. Известно, что сегодня хорошо

развита индустрия производства микроводорослей в коммерческих целях. В последние годы появились новые типы и различные конструкции закрытых фотобиореакторов и условия их производства, позволяющие извлекать белки и жиры из микроводорослей и производить их промышленное производство. Закрытые фотобиореакторы, предназначенные для выращивания микроводорослей, состоят из прозрачных трубок или шлангов различной формы, размеров и длины. В биореакторах этого типа соответствующий диаметр трубы составляет от 2 до 4 см. Несмотря на успех открытых систем в культуре микроводорослей родов *Chlorella* и *Chlorococcum*, выращиваемых в селективных питательных средах, более успешным является получение видов микроводорослей закрытой системы, где микроводоросли не имеют селективных условий окружающей среды. Основной принцип конструкции стеклянных сосудов и трубчатых фотобиореакторов; обеспечение более эффективного использования света культурными клетками. Таким образом, высокая плотность биомассы может быть достигнута путем обеспечения перемешивания, исключающего накопление вредных газов в условиях культивирования микроводорослей, и позволяя клеткам более эффективно использовать свет. В результате эти системы пригодны для работы в условиях непрерывного производства. Непрерывное производство водорослей при максимальной плотности позволяет заранее определять производство в зависимости от эффективного использования условий питательной среды. Таким образом, общая стоимость снижается, и можно выращивать на меньших площадях.

Воздушно-сухая биомасса микроводорослей, выращенных в стерильном фатобиореакторе, составляет 1,48-3,5 г/л. Липидный состав эффективных штаммов *Chlorococcum* sp.4, *Chlorococcum* sp.8, *Chlorococcum* sp.12 и *Chlorella* T4. составляла 41,5-56,0% от общей сухой биомассы микроводорослей. Высокое накопление липидов наблюдалось в клетках культур Scenedesmus sp.29 и Scenedesmus sp.37; 38,5% и 46,0% соответственно.

Ключевые слова: *микроводорослей, Воздушно-сухая биомасса, фотобиореактор культивирования, липид, масел, продуктивность*

INTRODUCTION

Most of the unicellular microalgae with a simple structure are highly valued in the food industry and in the fields of agriculture, animal husbandry, poultry as a nutritious feed protein, and due to the pigments, antibiotics, and vitamins they contain, they are used in medicine, pharmacy, and cosmetics. used as additives in products. They are also food for humans and animals. They are consumed as a food source, especially in developing countries. As another alternative, microalgae are used as organic fertilizers in agriculture. Overfishing and unsustainable exploitation of the world's fish stocks have led to a significant increase in the production of commercially important shellfish, namely aquaculture research. The growth of this industry as a whole has also slowed due to the lack of efficient algae production systems.

Microalgae capture solar energy more efficiently than conventional oil plants under conditions of nutrient limitation and stress [1, 7, 8]. The chemical composition of microalgae is not an internal constant factor, but varies within a wide range of factors depending on the

species and cultivation conditions. Some microalgae can adapt to changes in environmental conditions by changing their chemical composition in response to environmental variability. A particularly impressive example is the ability to replace phospholipids with phosphorus-free membrane lipids in a phosphorus-depleted environment [4]. Changes in the concentration of biomass, changes in the amount and quality of lipids and proteins, productivity indicate the economic development of the use of microalgae for agricultural production. microalgae are the main source of nutrients for many commercially important aquatic organisms, especially in the larval stage of fish, and are a valuable protein-rich supplement used in poultry and livestock farming due to their high protein and fat content. Because microalgae are the first biological CO_2/O_2 converters of aquatic systems and the most important producers of biomass. Microalgae are expected to be the most important source of biotechnology in the future [3, 8]. In the early 1960s, commercial microalgae production with Chlorella culture began in Japan [10]. In 1977, a Spirulina plant was built and put into operation in Thailand, and by 1980, a large plant with a production capacity of more than 1000 kg of microalgae per month (especially Chlorella) was established in Asia [11]. Chlorella was sold in Japan from 1996 to 2000 [12]. Western Biotechnolgy Ltd in Australia. and Betaten Ltd. It has become the 3rd largest microalgae industry in the commercial production of Dunaliella salina, a source of carotene, after the establishment of production facilities by They were followed by other commercial facilities in Israel and the USA. Research into the production of cyanobacteria (blue green algae) like these algae began in India at about the same time [4]. Thus, in a short period of time, the microalgae industry has developed greatly in biotechnology.

Considering these issues, it is necessary to choose a safe and suitable production system for the production of microalgae. The main factors important for the production of microalgae are: light or solar energy, water, carbon dioxide and inorganic nutrients. If these needs are met, large quantities of algae can be produced.

Thus, process optimization that can control algal biochemical production, rapid growth, and better environmental adaptation can help achieve ecological and economic sustainability.

In recent years, microalgae cultivation has received increasing attention for the production of biofuels, functional foods and nutraceuticals[10], with a focus on adapting the biorefinery approach, which can be of different types, such as biomass-based biorefinery. A biorefinery based on biomass is a manufacturing process and system in which biomass is fractionated into various chemical fragments, which are then converted into various end products (desired products). This can be achieved through biochemical or thermochemical routes for the production of value-added commodity metabolites, fuels, chemicals, etc [2, 9,].

Microalgae oils are an excellent source of bioenergy and biomaterial production. Depending on the species and cultivation conditions, oil production by microalgae can reach 75% of their biomass. This can be further improved by making changes to the microalgae life cycle, cultivation parameters, and extraction and recovery methods. However, applying such modifications and

selecting appropriate extraction and recovery strategies can be challenging to perform on an industrial scale due to the technical and economic barriers involved. Microalgae with the highest lipid content, from 10 to 67%, are Chlorella, Dunaliella and Scenedesmus [14].

The purpose of this research work is to determine the quantitative and qualitative composition of oils from local unicellular green algae.

MATERIALS AND METHODS

Growing microalgae. Microalgae cultures were grown in sterile photobiorifier conditions in Chu-13 medium for 14 days at 25°C, with carbon dioxide supplied by blowing with air containing 1% CO_2, and continuously illuminated with fluorescent white light. (200 µmol photon m-2 s-1) [14].

Determination of lipids from microalgae. Extraction and determination of microalgae intracellular lipids were carried out according to standard protocols reported in previous literature. Dry algae biomass was placed in a glass mortar and sand was added in a ratio of 1:4, i.e. 1 part plant biomass and 4 parts glass sand, and crushed until smooth. Methanol containing 10% DMSO (volume fraction) was added to the biomass and stirred for 1 hour at room temperature. Then the mixture was centrifuged (3000 g, 10 min) and the supernatant was removed. The residue was re-extracted 4 times with a mixture of hexane and diethyl ether (1:1, v/v) for 30 min. Each time the mixture was shaken and then centrifuged for 10 min and 3000 g and the upper organic layer were collected. The organic phases were combined, evaporated to dryness and weighed for a microbalance [4, 5]. According to the chromatography results, monoglycerides of microalgae and cottonseed oil were located at the same (distance) Rf 15 mm, and diglycerides and triglycerides were located at 25 mm and 45 mm, respectively. It has been established that triglycerides predominate in microalgae oils [3, 14].

Qualitative and quantitative composition of microalgae oils. Qualitative and quantitative composition of fatty acids of oils of the strains Chlorococcum macrostigmatum UT4, Chlorococcum macrostigmatum UT8, *Chlorella* T4 (Fig.1B, Fig.1C) was carried out on Agilent Technologies 6890N equipment [14].

During our experiments, in order to obtain large-scale biomass and lipids from microalgae, the local microalgae Chlorococcum macrostigmatum UT4 was grown in laboratory conditions in 10 20 l glass flasks (200 l) in Chu-13 nutrient medium for 14 days under the following conditions (Fig. 1 A, 1 D): suspension was 10% of the total volume, pH 6.8, light 4500 Lk, 2% CO_2 was provided continuously. On the 7th day of cultivation, the light was increased from 4500 Lk to 5000 Lk due to the increased titer of the microalgae suspension. On the 14th day of growing Ch. macrostigmatum UT4 in glass flasks, it was observed that the color of the microalgae suspension started to change from green to brown. Microscopy of Ch.macrostigmatum UT4 culture showed that the cells were well developed without mutual aggregation and small oil droplets were formed inside the cells. 1.599 g of wet biomass was harvested by centrifugation of 14-day-old Ch. macrostigmatum UT4 microalgae biomass and incubated for 10 h in nitrogen-free nutrient medium. At the end of the incubation period, the dry biomass was 457 g of dry biomass when dried at room temperature. The amount of fat was 59.6% (272.3 g) of dry biomass. 67.3% (183.2 g)

of biodiesel, i.e. methyl ester of fatty acids, was obtained as a result of transesterification of *Ch. macrostigmatum* UT4 oil with methyl alcohol.

*Ch. macrostigmatum*UT4 strain was grown in trays in open air for 15 days in 10 times diluted "Chu-13" nutrient medium in 40m3, the total dry biomass was 120 kg. Dry biomass was 34.2 kg. It was theoretically calculated that 20.4 kg of oil can be obtained from this biomass.

Currently, there are open and closed systems of microalgae cultivation. Cultivation of microalgae in ponds allows saving costs, that is, 0.5-3.0 g/l1 biomass can be obtained from them. Cultivation of microalgae in photobioreactors allows constant control of the necessary conditions, including CO_2 concentration, mixing, temperature and nutrients. In addition, photobioreactors are well supplied with light, which in turn ensures high yields from cultures. Evaporation of water is minimized by using a closed system. However, in such complex systems, as the number of cells increases, light penetration decreases and the photosynthesis process slows down. However, unlike open systems, closed systems allow to achieve relatively high productivity (4 g/l dry biomass and 20-30% lipids are produced).

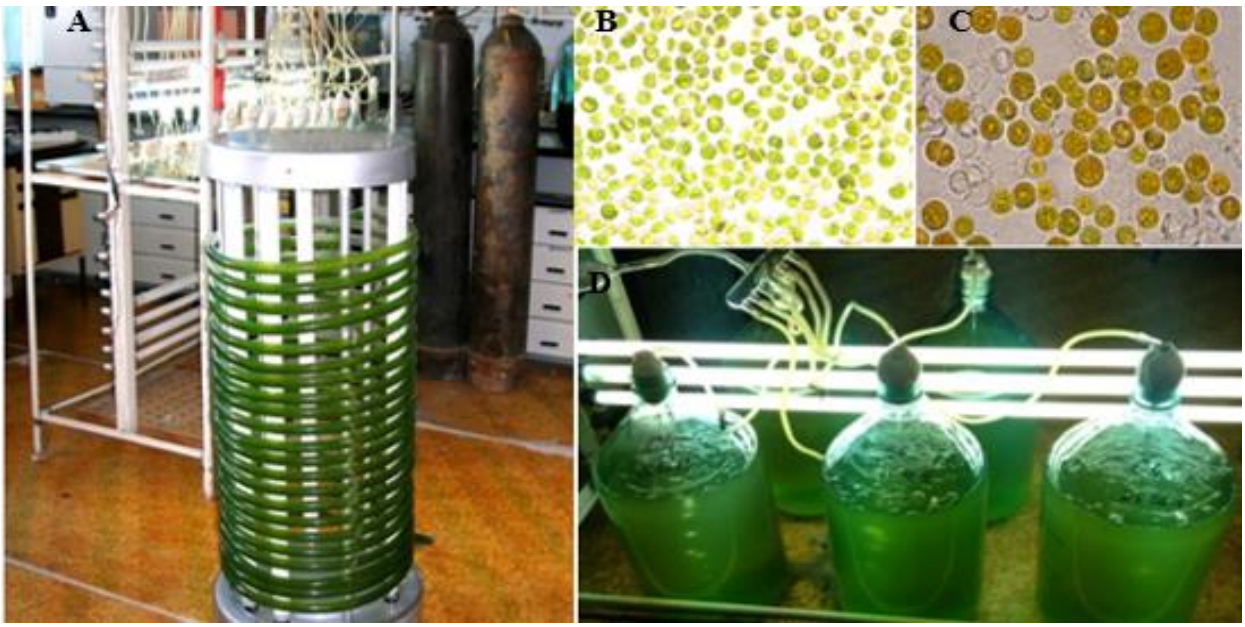


Fig 1. A). Photobioreactor made on the basis of transparent hose, **B)** *Chlorella* T4, **C)** *Ch. macrostigmatum*UT4, **D)** Cultivation of microalgae culture in photobioreactors prepared on the basis of 20 l glass containers.

CONCLUSIONS

In recent years, there have been many developments in photobioreactor design and studies in microalgae production. It is seen that these systems will be commercially important in the near future. The latest developments are tube-shaped photobioreactors or plate-type photobioreactors, whose main plan is to spread light over a wide area. Again, these days, “biocoil” seems to be a promising design. These systems are suitable for continuous operation. Since suitable quality production and high operating performance result in high biomass, depending on the continuous system operation and effective control of growth parameters, the total cost decreases and

smaller areas are needed. The current goal should be to reduce the construction costs of these systems and make algae production even more economical.

To develop an effective microalgae biorefinery system, it is important to develop effective process intensification strategies and downstream processing technologies. The present study examines strategies to enhance lipid production and nutraceutical applications from microalgae. Technologically feasible production of nutraceuticals and pharmaceuticals from microalgae can be achieved by integrating upstream and downstream processes, helping to balance energy and production costs.

REFERENCES

1. Azov Y. Effect of pH on inorganic carbon uptake in algal cultures. Appl. Environ. Microbiol. 1982;43:1300-1306.

2. Awasthi MK, Ferreira JA, Sirohi R, et al. A critical review on the development stage of biorefinery systems towards the management of apple processing-derived waste. Renew Sustain Energy Rev. 2021;143: 110972.

3. Borowitzka M.A., 1992. Algal biotechnology products and processes: matching science and economics. J Appl Phycol 4; 267–279.

4. Venkatamaran, L. V., 1986. Blue-green algae as biofertilizer. In: Richmond, A. (Ed.), CRC Handbook of Microalgal Mass Culture. CRC Pres, Boca Raton, FL; 455–471.

5. C.Bigogno, I.Khozin-goldberg, S.Boussiba; Phytochemistry, 60, 497 (2002)., E.G.Bligh, W.J.Dyer; Canadian J. of Bioch. and Phys., 37, 911 (1959).

6. C.Largeau, E.Casadevall, C.Berkalov, P.Dhamliencourt; Phytochemistry, 19, 1043 (1980).

7. Dunstan JA, Simmer K, Dixon G, Prescott SL. Cognitive assessment of children at age 2½ years after maternal fish oil supplementation in pregnancy: a randomised controlled trial. *Arch Dis Childhood-Fetal Neonatal Ed.* 2008;93: F45–F50.

8. Pulz, O., 2001. Photobioreactors: production systems for phototrophic microorganisms. IGV Institute for Cereal Processing, Arthur- ScheunertAllee 40/41, 14558 Bergholz-Rehbrücke, Germany.

9. Tsoglin and Gabel 2000. The technology of production of biomass labeled with stable isotopes. Abstracts of the 4th European workshop on biotechnology of microalgae. Bergholz-Rehbrücke, Germany.

10. Tsukada, O., Kawahara, T., Miyachi, S.,1977. Mass culture of Chlorella in Asian countries. In: Mitsui, A., Miyachi, S., San Pietro, A., Tamura, S. (Eds.), Biological Solar Energy Conversion. Academic Pres, New York; 363–365.

11. Kawaguchi, K., 1980. Microalgae production systems in Asia. In: Shelef, G., Soeder, C. J. (Eds.), Algae Biomass Production and Use. Elsevier/North Holland Biomedical Pres, Amsterdam; 25–33.

12. Lee, Y. K., 1997. Commercial production of microalgae in the Asia-Pacific rim. J. Appl. Phycol. 9; 403–411.

Hilal Kargın Yılmaz Mikroalg Üretimi İçin Fotobiyoreaktör Tasarımları E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 2006 Cilt/Volume 23, Ek/Suppl. (1/2): 327-332

13. Юлдошова Н.А., Нурбоева Ш.О., Рахматуллаева А.К., Сафаров И.В. Качественный состав липидов микроводорослей родов chlorococcum и scenedesmus, распространенных в водоемах Узбекистана Современная биология и генетика Международный научный журнал, №1-2, 2022 с. 21-30.

Геномика, протеомика, биоинформатика
Genomics, proteomics and bioinformatics

UDK: 633.511: 576.312.3:575.24

MOLECULAR GENETIC AND *IN SILICO* ANALYSIS OF COTTON CHROMOSOME IN MONOSOMIC HYBRID AND BACKCROSS PROGENY

Abdukarimov Sh.S.[1], Bobokhujaev Sh.U.[2], Sanamyan M.F.[2], Makamov A.Kh.[1], Buriev Z.T.[1]
[1.] Center Center for Genomics and Bioinformatics of the Academy of Sciences of the Republic of Tashkent, Uzbekistan.
[2.] National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Tashkent, Uzbekistan
**Corresponding author email:* sharofiddinabdukarimov@gmail.com
E-mail addresses of co-authors: bobohujayev@mail.ru, sanam_marina@rambler.ru

Abstract. Cotton is the main fiber crop grown on Earth. One of the main tasks of modern geneticists and breeders is to create lines and varieties of cotton that are fertile, early-ripening, resistant to various diseases and pests, resistant to salt, drought, and heat. Obtaining separate chromosomal replacement lines is important in performing these tasks. In this regard, scientific research is also being conducted in Uzbekistan. Seven hybrid F_1(Mo56xPima 3-79) plants and twenty-two BC_1F_1(Mo56×F_1Mo56xPima 3-79) progeny were selected from the intercrossing of monosomic Mo56 line of *G. hirsutum* L. and Pima 3-79 line of *G. barbadense* L. species. DNA was isolated from them by CTAB method and PCR was performed using seven different SSR markers. According to PCR results, monosomic plants with two chromosomal deficiencies of F_1Mo56×Pima 3-79 hybrid, and one monosomic with substituted 17th chromosome plant from BC_1F_1(Mo56×F_14_{17}) backcross hybrids were identified. PCR-based SSR markers analyzed *in silico* on chromosome 17 of *G. barbadense* L. - regulation of immune signaling against *V.dahliae*, phototropism, cellular stress response, hormonal signaling, control of vegetative development and flowering, reproductive tissue development.

Key world: cotton, *G.hirsutum* L., *G.barbadense* L., hybrids, SSR markers, monosomy, chromosome substituted, SSR markers, in silico.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ И *IN SILICO* АНАЛИЗ ХРОМОСОМ У МОНОСОМНЫХ ГИБРИДОВ И БЕККРОССОВ ХЛОПЧАТНИКА

Абдукаримов Ш.С.[1], Бобохужаев Ш.У.[2], Санамьян М.Ф.[2], Макамов А.Х.[1], Буриев З.Т.[1]
[1.] Центр Центр геномики и биоинформатики Академии наук Республики Ташкент, Узбекистан.
[2.] Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, Ташкент, Узбекистан

Аннотация. Хлопчатник–основная волокнистая культура, выращиваемая на Земле. Одной из основных задач современных генетиков и селекционеров является создание линий и сортов хлопчатника плодородных, скороспелых, устойчивых к различным болезням и вредителям, устойчивых к соли, засухе и жаре. Создание отдельных хромосом-замещенных линии важно для выполнения этих задач. В этой связи в Узбекистане также проводятся научные исследования. Семь гибридных

F_1Mo56×Pima 3-79 растений и двадцать два потомства BC_1F_1(Mo56×F_1Mo56xPima 3-79) было полученных от скрещиваний моносомный линии Mo56 от вида *G. hirsutum* L. и линии Pima 3-79 от видов *G. barbadense* L. Из них выделяли ДНК с методом CTAB и проводили ПЦР с использованием семи различных SSR-маркеров.

По результатам ПЦР идентифицированы с двумя моносомные растения хромосомными нехватки гибрида F_1Mo56×Pima 3-79 и один моносомик с замещеннием по хромосоме **17** из BC_1F_1(Mo56×F_14_{17}) бэккроссного гибридов. Маркеры SSR на основе ПЦР, проанализированные in silico на хромосоме **17** у вида *G. barbadense* L. - регуляция передачи иммунных сигналов против *V.dahliae*, фототропизм, клеточный стрессовый ответ, гормональная передача сигналов, контроль вегетативного развития и цветения, развитие репродуктивных тканей.

Ключевые слова: хлопчатник, *G.hirsutum* L., *G.barbadense* L., гибриды, SSR-маркеры, моносомия, хромосомно-замещенные, SSR-маркеры, *in silico.*

INTRODUCTION

The main task of modern geneticists and breeders is to create lines and varieties of cotton that are high yielding, early ripening, resistant to various diseases and pests, and resistant to salt, drought, and heat. Today, hybrid forms, lines and varieties resistant to abiotic and biotic stresses are created during cross-breeding. It is important to obtain individual chromosome substituted lines in the implementation of these tasks.

Research is being conducted in Uzbekistan to create individual chromosome- substituted forms by crossing hypoaneuploid lines belonging to the *G. hirsutum* L. species of the Unique Cytogenetic Collection with the Pima 3-79 line belonging to the *G. barbadense* L. species [2, 1, 17, 18]. F_1 hybrid and backcross BCnF1 offspring obtained from interspecies crossing are being studied using cytogenetic and molecular genetic analyzes [19, 20, 21].

It is important to obtain separate chromosome-substituted lines in the implementation of these tasks. Biotic resistance loci were identified by studying these lines using SSR markers, and it is a powerful genetic resource for analysing the contribution of cotton to phenotypic variance in cotton chromosome-substituted (CS) lines Ulloa et al. [24].

In this study, a number of cotton interspecific (*Gossypium* spp.) chromosome-substituted lines were used in our research to identify new germplasm resources and confirm chromosomal regions and favorable alleles associated with nematode resistance or fungal diseases. Chromosome-substituted lines of *G. hirsutum* L. with the background TM-1 as a donor have a chromosome or a chromosome segment replaced from the species of *G. barbadense* line Pima 3-79.

Root nematode (*Meloidogyne incognita*) and Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum*) (races 1 and 4) resistance alleles and quantitative trait loci (QTLs) previously transferred on cotton chromosomes using SSR markers were tested in two interspecific recombinant lines.

Selected for enhanced phenotypic responses of resistance or susceptibility in controlled nutrition and test field analyses confirmed resistance based on positive or negative allele substitutions (QTLs) for resistance (Table 1).

Table 1

Interspecific chromosome substituted (CS) lines from two foreign tetraploid species (G. barbadense and G. tomentosum) were used to study microsatellite SSR markers for resistance to root nematodes (*Meloidogyne incognita*) and Fusarium wilt

(*Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum*) in selected lines and hybrids based on QTL association.

№.	Chr.	SSR-markers	References
1	**3**	MUSB0639	**[24]**
2	**6**	Gh032, Gh039, BNL2569, NAU2714, NAU5269	
3	**8**	MUSB0780, MUSB0255, Gh272, BNL3792, BNL1017	
4	**11**	BNL1231, MUCS088, MUCS399, BNL1066, BNL3592	
5	12	BNL1673	
6	**14**	MUSS354a, BNL3932, BNL3545	**[23; 24]**
7	**16**	BNL3008, Gh295, MUCS594, Gh345, MUCS616, Gh224	**[24]**
8	**17**	BNL0834, BNL2650, CIR112, JESPR0304, CGR5453, NAU3292, HAU1264, JESPR0101, BNL2496, CIR251	
9	**19**	Gh109, NAU2503, NAU1221, BNL3347, NAU2816	
10	**22**	BNL3873	
11	**25**	Gh537	

Cotton lines **CS-B22Lo**, **CS-B04** and **CS-B18** showed high resistance to root rot nematodes, as confirmed by immune alleles from Pima 3-79 on chromosomes **4** and **22** (long arm) (QTLs). In the **CS-B16** line, vascular roots induced by *Fusarium* race 1 had fewer stained roots and a higher survival rate than the TM-1 parent, confirming a major immune QTL on chromosome **16**. The **CSB (17-11)** and **CS-B17** lines showed resistance traits due to Fusarium race-4 resistance markers and foreign chromosomal segments from Pima 3-79 compared to line TM-1 and QTL allele 17 identified from other resistant lines. Chromosome localization was confirmed [24].

Analysis of confirmed regions of nematode and Fusarium resistance genes on chromosomes **11, 16,** and **17** demonstrated the value of CS-B lines as a germplasm resource for breeding programs and as a powerful genetic analysis tool for identifying QTL effects on disease resistance. CS lines containing small alien chromosomal segments with favorable QTL alleles can effectively confer biotic stress tolerance or many other desirable traits by directing gene interactions and reducing linkage effects. In addition, Reddy et al. [13] identified SSR markers associated with heat and drought stress in **CS-B01, CS-B04** and **CS-B18** lines and **CS-B01, CS-T07** and **CS-T18** lines with this chromosome substitution.

Materials and methods

Monosomic lines from the Cytogenetic Collection of Uzbekistan were developed in the common genetic background of the highly inbred *G. hirsutum* line L-458, which was created through multiple generations of self-pollination (F_{20}) of the cultivar 108-

F. Because all 95 primary monosomic plants in the collection were isolated from a common genetic background, the differences observed among them can be attributed to differences in their monosomic states [15, 16] The primary monosomic plants were numbered according to their order of detection (Mo1-Mo95).

The *G. barbadense* line Pima 3-79 is not photoperiod sensitive and is highly homozygous, as it originates from a doubled haploid [5]. It has been used extensively as a parent in genetic and genomic studies [**8**] and as a donor parent of substituted chromosome (CS) or chromosome segments from *G. barbadense* in our study.

Aneuploid backcross BC_1F_1 hybrids with alien chromosome substitution were obtained by crossing the original aneuploid lines of the Cytogenetic Collection of Uzbekistan with aneuploid backcross F_1 hybrids, respectively.

All plant materials were vegetatively maintained in the greenhouse of the National University of Uzbekistan.

DNA extraction and genotyping

Genomic DNA was extracted from young leaf samples of cytogenetically identified monosomic BC_1F_1 hybrids and young hybrid plants (plantlets) using the CTAB method [14]. Extracted genomic DNA was checked by 0.9% agarose electrophoresis, and DNA concentrations were diluted to a working concentration in 15 µl of solution based on 25 ng/µlHindIII-digested λ-phage DNA. PCR amplification was carried out in a 10 µl reaction mix containing 1.0 µl 10× PCR buffer (with 25 mM $MgCl_2$), 0.2 µl BSA, 0.08 µldNTPs (25 mM), 0.2 µl primers, 0.1 µlTaq-polymerase, and 2 µl DNA template. PCR runs were conducted with an initial denaturation of DNA at 94 °C for 2 min, followed by 35 cycles of 94 °C (step 1) for 20 sec, 55 °C (step 2) for 30 sec, and 72 °C (step 3) for 50 sec. After 35 cycles, the extension temperature of 72 °C was held for 7 min. The PCR products were visualized in a 3.5% high-resolution agarose gel, stained with ethidium bromide and photodocumented using an Alpha Imager (Innotech Inc., USA) gel documentation system.

Chromosome-specific SSR primer pairs were collected according to recently published genetic mapping papers [7, 25]. For each chromosome, we chose four loci that were polymorphic between L-458 (*G. hirsutum*) and Pima 3-79 (*G. barbadense*). Documented electropherogram results for SSRs were scored as “a/b/h”, where the “a” locus was similar to recipient L-458, the “b” locus was similar to donor line 3-79 and the “h” genotype was similar to the normal F_1 hybrid. To identify the chromosome deficiencies in a given F_1 monosomic cotton hybrid, the SSRs on that chromosome were expected to exhibit the “b” genotype, that is, a deficiency in the *G. hirsutum* (maternal) allele and the presence of only the *G. barbadense* (paternal) allele [11].

To map SSR loci to chromosomes, we screened monosomic F_1 hybrid plants for the L-458 allele using labelled and/or unlabelled primers. For SSR loci located at sites other than the chromatin-deficient segment, the L-458 marker was present, and F_1 hybrids exhibited a heterozygous phenotype. In comparison, if an SSR locus was located on the segment missing from the F_1 hybrid plant, the electropherogram would not show the L-458 allele and exhibit a hemizygous pattern for the donor allele from *G. barbadense* Pima 3-79.

Our results showed that one monosomic F_1 hybrid plant (Mo56 x Pima

3-79) deficient for a copy of an unknown chromosome showed the presence of only six *G.barbadense*-specific seven SSR markers (BNL1606 (17 Lo), BNL2496 (17 Lo), BNL3371 (17 Lo), BNL3955 (17 Lo), BNL2471 (17 sh), TMB2018, TMB0874) [7; 25] (Table 2), and the corresponding absence of the respective L-458 allele. In two (4_{13} and 4_{17}) monosomic plants of the interspecies F_1(Mo56×Pima 3-79) hybrid, chromosome 17 deficiency of *G. hirsutum* was detected. Substitution was determined using SSR markers.

Table 2

SSR markers used in the analysis of interspecies F_1 and F_1BC_1 monosomic hybrids of cotton

Chr	SSR-markers	Collection	Base pair of nucleotides in SSR-markers		References
			G. hirsutum ***(L-458)***	*G. barbadense* ***(Pima 3-79)***	
17	BNL1606	BNL	191	175, 187	[Gutie´rrez et al., 2009]
	BNL2496	BNL	96, 112	96, 129	
	BNL3371	BNL	167, 194	167, 189	
	BNL3955	BNL	165	156, 189	
	BNL2471	BNL	195	191	
	TMB0874	TMB	198	187	[Yu Guo et al., 2008]
	TMB2018	TMB	228, 231	228, 256	

SSR markers used in molecular genetic analysis were used *in silico* (Table 3). Table 3

Nucleotide sequences of some SSR markers on AD_2 17th chromosome of cotton

N	Chr ID	SSR markers	Forward primer sequence	Reverse primer sequence	The most repeated nucleotides
1	17	BNL1606	CATGTAGGATGAGAGAGAGAGAGAGA	GGGGCTTTACGACATACCTG	(AG)15
2		BNL2496	TCGAAATGAATTTAGATGACCA	TCCTTTTTTTTGTACTTCTCTTGC	(GA)15
3		BNL3371	CAATCCTTTACGTGGCCTGT	AAAGACAGGCAATCCCCTTT	(AG) 23
4		BNL3955	AGAGATGCAATGGGATCGAC	ATGTGATAATGCGGGGAATG	(CA)12, (GT)13
5		BNL2471	GGGTTCATCGTGGAAGAGAA	GCCGGGATTTACACAAAATT	(AG)12
6		TMB2018	GCTCCATTGGTTGCAGGTAT	CATGAAGTTGAAAGAAGCAGCTA	(GAA)8
7		TMB0874	AAATAGAAACACAGAAAAAAAAATA	AGACCAGCTGTGTTCTAGTA	(GAA)7

***In silico* PCR.** In silico PCR was performed using the Unipro UGENE 1.21.0 bioinformatics program to determine which protein (gene) was located in the region of the polymorphic markers obtained for the experiment. The genome of G. barbadense L. was used to perform in silico PCR because the genome of *G. hirsutum L.* was substituted by the chromosome of *G.barbadense* L. The genome of *G. barbadense* L. was downloaded using the link

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/10770. Using the Unipro UGENE 1.21.0 program, it was determined how many nucleotides the marker starts and ends on the chromosome. Then, 50,000 nucleotides forward from the starting nucleotide and 50,000 from the ending nucleotide (100,000 in total) were covered. The AUGUSTUS web program was used to determine the sequence of genes (proteins) located in this region.

Using this program, the number of proteins and transcripts in the marker region was determined (Table 4). The Protein BLAST algorithm of the NCBI BLAST database was used to determine the names of the identified proteins based on their sequence. The functions of the identified proteins were studied with the help of literature.

Table 4

Start and end of 100,000 nucleotides and protein and transcript counts based on *in silico* PCR

N	SSR marker	Upstream >50000	Downstream <50000	Protein amount	Transcript amount
1	BNL2471 (17 sh)	18064516	18164709	13	14
2	BNL3371 (17 Lo)	43310864	43411054	16	17
3	BNL2496_1 (17 Lo)	50196843	50296976	14	16
4	TMB2018	8131193	8231449	14	19

The *in-silico* analysis of the BNL2471 marker from the SSR markers made it possible to determine the following. According to the obtained results, 13 types of proteins were identified. Some of them were found to be involved in the synthesis of the gene family of proteins;

Bromodomain-containing protein. This protein is synthesized by the *BRD* gene family. Their function is mainly to control vegetative development and flowering [9].

- Serine/threonine-protein phosphatase has been found to perform tasks such as auxin signaling, phototropism, response to cell stress, and hormonal signaling [6; 22].
- Thioredoxin 1 protein regulates immune signaling in plants and has been found to trigger the response to *V. dahliae* [12; 10].
- Transcriptional corepressor *SEUSS*. It ensures the identity of flower organs and the development of reproductive tissues [3].
- Secreted *RxLR* effector protein. Form immunity against phytopathogenic oomycetes [4].

The families of genes *BRD* and *SEUSS* are present in the monosomic BC_1F_1 hybrid, this plant grows very slowly, the first year the plant was 25-30 cm and there were no buds; in the second year the height of the plant was 50-60 cm and the buds only budded twice during the year. Such traits are due to substitution and deficency of chromosome 17 of the Dt subgenome from the species *G.barbadense* L. In the future, this monosomic BC_1F_1 hybrid will serve as a starting source for obtaining a single chromosome substitution line.

Proposal and conclusions. Thus, *in silico* PCR analysis showed that in a monosomic F_1 and BC_1F_1 hybrid plant with

a substitution of chromosome **17** of the Dt subgenome, *G.barbadense* L. on chromosome **17** of the Dt subgenome - *V. dahliae* regulation of immune signaling, phototropism, cell response to stress, hormonal signaling, control of vegetative development and flowering, development of reproductive tissues, etc., were located.

Acknowledgements: The study was financially supported by the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan within the framework of the F-OT-2021-155 project.

References

1. Санамьян М.Ф., Макамов А.Х., Усмонов Д.Е., Абдурахмонов И.Ю. Использование молекулярных маркеров для идентификации моносомиков хлопчатника // Вестник НУУз.- 2015.- 2/3.

2. Шарипова Э.А., Петлякова Ю.Е., Санамьян М.Ф., Цитогенетический анализ гибридных растений F_1, полученных от скрещиваний моносомных линий вида *G.hirsutum* L. с некоторыми формами вида *G.barbadense* L. // Вестник НУУз.- 2008.- №4. - С. 80-83.

3. Bao F., Azhakanandam S., Franks R.G. SEUSS and SEUSS-LIKE Transcriptional Adaptors Regulate Floral and Embryonic Development in Arabidopsis. //Plant Physiology. – 2010. V.152. –P.821–836. https://doi.org/10.1104/pp.109.146183

4. Chepsergon J., Motaung Th.E., Moleleki L.N. "Core" RxLR effectors in phytopathogenic oomycetes: A promising way to breeding for durable resistance in plants? Virulence. 2021, V.12. –P.1921-1935. doi: https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1948277

5. Endrizzi J.E., Turcotte E.L., Kohel R.J. Genetics, cytology and evolution of *Gossypium* //Adv. Genet. 1985. - V.23. - P. 271-375.

6. Farkas I., Dombra´di V., Miskei M., Szabados L., Koncz C. Arabidopsis PPP family of serine/threonine phosphatases. // TRENDS in Plant Science. 2007. V.12. – №4. –P.169-176. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2007.03.003

7. Gutie´rrez, O.A.; Stelly, D.M.; Saha, S.; Jenkins, J.N.; McCarty, J.C.; Raska, D.A.; Scheffler, B.E. Integrative placement and orientation of non-redundant SSR loci in cotton linkage groups by deficiency analysis. //Mol.Breed. - 2009. – V.23. – P.693–707.

8. Hulse-Kemp, A.M., Lemm, J., Plieske, J. Development of a 63K SNP array for cotton and high-density mapping of intraspecific and interspecific populations of *Gossypium* spp. // G3 Genes|Genomes|Genetics. 2015. – V.5. – P. 1187–1209.

9. Jaronczyk K., Sosnowska K., Zaborowski A., Pupel P., Bucholc M., Małecka E., Siwirykow N., Stachula P., Iwanicka-Nowicka R., Koblowska M., Jerzmanowski A., Archacki R. Bromodomain-containing subunits *BRD1*, *BRD2*, and *BRD13* are required for proper functioning of SWI/SNF complexes in Arabidopsis // Plant Communications. 2021. V.2 https://doi.org/10.1016/j.xplc.2021.100174

10. Li Y.-B., Han L.-B., Wang H.-Y., Zhang J., Sun S.-T, Feng D.-Q., Yang Ch.-L., Sun Y.-D., Zhong N.-Q., Xia G.-X. The Thioredoxin GbNRX1 Plays a Crucial Role in Homeostasis of Apoplastic Reactive Oxygen Species in Response to *Verticillium dahliae* Infection in Cotton. // Plant Physiology. 2016. - V.170. – P.2392–

2406. DOI: https://doi.org/10.1104/pp.15.01930

11. Liu S., Saha S., Stelly D.M., Burr B., Cantrell R.G. Chromosomal assignment of microsatellite loci in cotton. *J. Hered.* 2000. V.91. - №4. P.326-332.

12. Pérez C.M., Spoel S.H. Thioredoxin-mediated redox signalling in plant immunity. //Plant Science. - 2019. - V. 279. – P.27–33. DOI: https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2018.05.001

13. Reddy K.R.; Bheemanahalli R.; Saha, S.; Singh K.; Lokhande S.B.; Gajanayake B.; Read, J.J.; Jenkins J.N.; Raska, D.A.; De Santiago L.M.; Hulse-Kemp A.M.; Vaughn R.N.; Stelly D.M. High-Temperature and Drought-Resilience Traits among Interspecific Chromosome Substitution Lines for Genetic Improvement of Upland Cotton. //Plants. 2020. V.9. – P.1747; DOI:10.3390/plants9121747

14. Saha S., Stelly D.M., Raska D.A., Wu J., Jenkins J.N., McCarty J.C., Makamov A., Gotmare V., Abdurakhmonov I.Y. and Campbell B.T. Chromosome substitution lines: concept, development and utilization in the genetic improvement of upland cotton // www.intechopen.com. - 2012. – P. 107-128.

15. Sanamyan M.F., Petlyakova J.E., Sharipova E.A., Abdurakhmonov I.Y. Morphological characteristics and identification of new monosomic stocks for cotton (*Gossypium hirsutum* L.)//Advances in Bioscience and Biotechnology. - 2010. – №1. - P. 372-383.

16. Sanamyan M.F., Petlyakova J., Rakhmatullina E.M., Sharipova E. Chapter 10. Cytogenetic collection of Uzbekistan. In: Abdurakhmonov IY. (Ed). World Cotton Germplasm Resources. Croatia: In Tech. - 2014. - P. 247–287.

17. Sanamyan M.F., Bobokhujaev Sh.U., Makamov A.X., Achilov S.G., Abdurakhmonov I.Y. The creation of new aneuploid lines of the cotton (*Gossypium hirsutum* L.) with identification of chromosomes by translocation and SSRmarkers. Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Selektsii =Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2016a;20(5):643-652. DOI 10.18699/VJ16.186

18. Sanamyan M.F.; Makamov, A.K.; Bobokhujaev, Sh.U.; Usmonov, D.E.; Buriev, Z.T.; Saha S.; Stelly D.M. The Utilization of Translocation Lines and Microsatellite Markers for the Identification of Unknown Cotton Monosomic Lines. // *Cotton Research*. Edited by Dr. Abdurakhmonov, I.Y. Eds.; Intech open. - Croatia. 2016b, Chapter 8, pp. 167-183.

19. Sanamyan M.F., Bobokhujaev Sh.U., Abdukarimov Sh.S., Makamov Kh.A., Silkova O.G. Features of Chromosome Introgressi on from *Gossypium barbadense* L. into *G. hirsutum* L. during the Development of Alien Substitution Lines. *Plants.* 2022. 11(4):542. https://doi.org/10.3390/plants11040542

20. Sanamyan M.F., Bobokhujaev Sh.U., Silkova O.G. Cytogenetic analysis of aneuploid F_1BC_1 backcross hybrids obtained from crossing monosomic and monotelodisomic cotton lines (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) x *G.hirsutum* L. // International Scientific Journal "Modern Biologu and Genetics". – 2023. - №1 (3). P. 54-71.

21. Sanamyan M.F., Bobokhujaev Sh.U., Abdukarimov Sh.S. Complex analysis of new interspecific F_1 hybrids obtained from crossing cotton monosomic lines of the *G.hirsutum* L. with the Pima 3-79 line of the species *G.barbadense* L. // International Scientific Journal "Modern

Biologu and Genetics". – 2023. - №2 (4). P. 33-51.

22. Uhrig R.G., Labandera A.M., Moorhead G.B. Arabidopsis PPP family of serine/threonine protein phosphatases: Many targets but few engines.// Trends in Plant Science. - 2013. - V.18. - № 9. - P.505-514. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2013.05.004

23. Ulloa M., Hutmacher R.B., Roberts P.A., Wright S.D., Nichols R.L., Michael D.R. Inheritance and QTL mapping of Fusarium wilt race 4 resistance in cotton. Theor Appl Genet. 2013. – V.126. - P. 1405–1418.

24. Ulloa M., Wang C., Saha S., Hutmacher R.B., Stelly D.M., Jenkins J.N. Burke J., Roberts P.A. Analysis of root-knot nematode and fusarium wilt disease resistance in cotton (*Gossypium* spp.) using chromosome substitution lines from two alien species //Genetica. - 2016. - V.144. - P.167–179.

25. Yu Guo., Saha S., Yu J.Z., Jenkins J.N., Kohel R.J., Scheffler B.E., Stelly D.M. BAC-derived SSR markers chromosome locations in cotton. // Euphytica. - 2008. – V.161. – P. 361–370.

Зоология
Zoology

UDK: 632.651:634.8

INFLUENCE OF DIFFERENT FACTORS ON THE FORMATION OF PHYTOTENEMATODES IN THE FERGANA VALLEY

Abdurakhmanova G.A., Ergasheva N.S.
National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan
e-mail: g.abduraxmonova@nuu.uz

ABSTRACT

This article presents data on agrotechnical factors for the formation of a biocenotic complex of phytonematodes of agrocenosis of cotton and alfalfa. Also the dependence of the formation of fitonematodes communities on the value of agrocenoses of alfalfa and cotton on their surrounding ecosystems is determined, the role of the latter as a place of reservation and the settlement of certain species is determined, the significance of organic – mineral fertilizers in the accumulation of pytonematodes in the soil of agrocenoses.

Agrocenoses are greatly influenced by the formation of the phytonematodes community by soil factors and agro-technical factors in agrosenosis. The formation of the biocenotic complex of phytoenomatodes of agrosenoses is influenced by agro-technical factors and the environmental ecosystems that surround them. be surrounded by the surrounding ecosystems The laws of the ecosystem include the accumulation and distribution of parasitic species in agrosenosis, the deep processing of organic mineral fertilizers in the soil, which results in the accumulation of phytonematodes in agrosenosis.

Keywords: Phytonematodes, soil, biogeocenosis, geese, cotton, alfalfa, pararizobiont, eusaprobiont, devisaprobiont, phytogelmint.

INTRODUCTION

The class of nematodes in General is characterized by features inherent to biological progress. There are a huge number of species occupying various habitats on the planet [6, 7]. Nematodes – an integral part of all soil ecosystems and they are a component of any biocenosis. Together with other organisms they are involved in the transformation of the substances involved in the different stages of food chains. Currently, they are considered indicators of the direction of processes occurring in the soil, providing in some systems up to 40% of the volume of mineralization of organic matter.

To study the role of soil nematodes is especially important for communities of Uzbekistan, in which representatives of other groups of micro - and mesofauna nematodes significantly inferior in number and richness of species composition. Therefore, the accumulation of data on the participation of soil nematodes in the processes of regulation of productivity of both natural and transformed biocenoses is relevant and important practical task. There is evidence that the species composition and number of phytonematode depends on the mechanical composition, structure, chemical properties, humidity and depth of soil.

Based on the ecological valence of phytonematode O.Mavlyanov and G.Abdurahmanov had suggested the possibility of their use in the diagnosis of agrochemical properties of the irrigated soils. Phytonematode being the most numerous group of multicellular soil organisms actively involved in soil forming processes. Their study will help to reveal the processes occurring in the soil. As you know, the agricultural lands are surrounded by natural or semi-natural ecosystems. Latest a certain way can influence the processes of formation of soil communities of phytonematode.

This question has so far not been investigated, although the known facts of the transition of certain parasitic species of phytonematode of natural ecosystems to agricultural lands. For this reason, a comprehensive study of phytonematode agricultural crops and surrounding ecosystems is of great importance in understanding the laws of formation of their communities in agrocenoses. Knowledge of these regularities is of great importance to assess the effectiveness and antinematode units of agrotechnical actions when growing agricultural crops. The purpose of the study was to study the taxonomic composition of phytonematodes of cotton and alfalfa agrocenoses, to clarify the role of the surrounding ecosystems in the accumulation and settlement of certain species of phytonematodes, to establish the significance of some agrotechnical factors in the formation of communities of phytonematodes.

MATERIAL AND METHODS

Soil samples of this study were collected from Buka and Zangiata fogs of Tashkent viloyat. Cotton and alfalfa agrocenoses were examined. Faunistic and ecological studies for species composition and abundance of phytonematode were carried out by the routing method. To obtain the necessary reliability with each sampling of soil samples was carried out five times. Arable (0-30 cm) and sub-arable (30-60 cm) soil layers were examined to a depth of 60 cm. In total, 360 soil samples were taken, 90 from each ecosystem, three times. About 1000 preparations were prepared. Experimental studies were carried out by the stationary method in the experimental fields of the zonal laboratory of the Institute of Genetics and experimental biology of plants, Uzbekistan Academy of Sciences. The influence of new methods of agrotechnical measures, in particular the seedbed deep plowing with a turnover of formation, with the introduction of organic-mineral fertilizers on the community structure of phytonematodes and the number of individual types.

Samples to account for soil nematodes were taken in late may, early July, before hay harvest of alfalfa in the second decade of July before plowing alfalfa and in the first decade of September and December.

Isolation of nematodes from soil samples was carried out by the Berman funnel method with subsequent washing of the soil through a sieve [3, 5]. Nematode fixation was performed with 4% formalin solution. Determination of nematode species was carried out at the Department of Zoology Of the national University of Uzbekistan. M. Ulugbek.

RESULTS AND DISCUSSION

The result of the comprehensive study of phytonematode of cotton, Lucerne and surrounding ecosystems identified 132 species of phytonematode, of which identified to species 123. In agrocenosis of

Lucerne and its surrounding ecosystem was reported 77 species in the amount of 1610 individuals. Numbers of individuals of nematodes alfalfa agrocenosis differs little from the surrounding ecosystem. The difference between them is clearly expressed in the composition of species and their vertical distribution. The greatest diversity of species in agrocenosis falls on arable layers. In the subsurface layers there is a sharp decline in both the qualitative and quantitative composition of phytonematode. In the surrounding alfalfa ecosystem, the most densely populated was the top horizon depth cm 0-10.

Compared communities differ little in the composition of the dominant species. There are no dominant species in the agrocenosis. The dominant species are Aphelenchus avenae and Chiloplacus symmetricus. In the surrounding alfalfa ecosystem, 5 species are dominant. *Plectus parietinus, Chiloplacus symmetricus, Aphelenchus avenae, Helicitylencus multicinstus, Pratylenchus pratensis.* Similarities in the composition of the dominant species are in some way related to similar conditions in the two compared ecosystems, in particular, dense vegetation cover, shading and lack of mechanical treatment of the soil during the vegetation period of plants and the presence of moisture in the soil. In the community of phytonematode farming alfalfa more or less constantly found 10 species of parasitic phytonematode, including such dangerous parasites as *Pratylenchus pratensis, Helicitylencus multicinstus, Ditylenchus dipsaci.* These types are predominant in the surrounding ecosystem.

In the soil of agrocenosis of the cotton plant and its surrounding ecosystem discovered 70 species of phytonematode in the amount of 1454 individuals, including in agrocenosis 43 species 596 species and the surrounding ecosystem 68 species of 858 individuals.

The surrounding ecosystem is different from the farming of cotton, as well as the qualitative and quantitative composition of phytonematode. In addition compare communities differ substantially by the distribution of phytonematode. In the arable layers of agrocenosis of phytonematode are distributed more or less evenly. A sharp decline in their numbers is observed since the subsurface soil layer.

In the surrounding ecosystem, the greatest diversity of phytonematode observed in the upper layer (0-10 cm). This layer also has the greatest density of phytonematode. With a depth gradually decreasing the diversity of species composition of phytonematode and reduced the density of individuals in soil.

Agrocenosis and the surrounding cotton field ecosystem differ from each other in the composition of the dominant species. The cotton field is dominated by 3 species of Cephalobus persegnis, Paratylenchus brevihastus and P hamatus. The surrounding ecosystem is dominated by one species-Paratylenchus brevihastus.

In the surrounding ecosystem of parasitic phytonematode noted 12 species. All of these species can be found in a cotton field, of which *Meloedogyne* sp. greatly affects crops in many farms in Tashkent region. Perhaps their surrounding ecosystems are home to the reservation and settlement of the above-mentioned parasitic species.

The surveyed agrocenoses and their surrounding ecosystems differ in the composition of ecological groups of phytonematodes. In the field of alfalfa, the most diverse group in terms of species composition is the parasobionts. In the

surrounding alfalfa ecosystem is the most diverse group are polarizabilty, but the numerical prevail parasitic nematodes nonspecific pathogenic effect. In the surrounding of the cotton ecosystem, the greatest species diversity observed in deviceprint; in number along with deviceproperties dominated by specific parasitic nematodes. In the agrocenosis of alfalfa, the most common species are mycogelminth *Aphelenchus avenae* and devisaprobiont *Chiloplacus symmetricus*. For the surrounding ecosystem, these species are the sedentary ectoparasite *Helicitylenchus multicinctus* and the migrating tissue parasite *Pratylenchus pratensis*. In General, the agrocenosis of alfalfa contains almost the same species as in the surrounding ecosystem.

As you know, compare the community are considered similar when the coefficient of 0.77 and above. Given this, we can speak of a very close relationship between the farming of the cotton plant and its surrounding ecosystem, and less pronounced relationship between alfalfa agrocenosis and their ecosystem, as well as between the agrocenosis of cotton and alfalfa. There are no similarities between communities of phytonematodes living in the cotton agrocenosis and in the surrounding alfalfa ecosystem. These facts are proof that the surrounding agricultural lands ecosystems influence the formation of a community of phytonematodes in agrocenoses of cotton and alfalfa. There may also be mutual influences between the agrocenoses of alfalfa and cotton.

Thus, the community of phytonematode alfalfa farming is relatively richer than its surrounding ecosystem. In the community of phytonematode farming alfalfa is dominated by two species, and most species occur in small quantity. In the surrounding ecosystem dominants are 4 types. In the first community in tiecheng types included 8, in the second 11 kinds. The variety of types of agrocenosis of cotton is significantly inferior to the surrounding ecosystem. Between the agricultural lands and their surrounding ecosystem there is a link that shows their indexes of similarity. The same, but weaker correlation exists between the agrocenosis of cotton and alfalfa. It is obvious that the formation of communities of phytonematode agriculture impact surrounding ecosystems. The low similarity index between the surrounding ecosystems of cotton and alfalfa is proof of the lack of communication between them. In agrocenoses, phytonematodes are distributed in the arable soil layer at a depth of up to 30 cm, under which there is a sharp reduction in their number. In the surrounding agrocenosis ecosystems, the bulk of phytonematodes is found in the upper layers of the soil.

Studies on the seasonal dynamics of alfalfa and cotton phytonematodes were conducted over four seasons (spring, summer, autumn, winter) during the year (Fig.1.). In the alfalfa agrocenosis, 63 species and 3915 individuals of roundworms were found (including 46 species and 1430 specimens in spring, 36, 846 in summer, 38 and 1289 in autumn, and 32 species and 350 specimens in winter).

Qualitative and quantitative composition of the fauna of nematodes of alfalfa farming does not remain constant and undergoes significant changes. Higher peak numbers of individuals of nematodes occurs in spring and autumn. The reason likely is the temperature and humidity of the soil. It is during these periods of the year the temperature and humidity of soil

are optimal for the breeding of phytonematode. In alfalfa agrocoenosis of the most frequently encountered species include *Plectus minimus, Aphelenchus avenae, Chiloplacus symmetricus* specimens which are particularly common in spring and autumn. Less often, but always met types *Prismatolaimus intermedius, Eudorylaimus monohystera, Eudorylaimus paraobtusicaudatus, Rhabditis brevispina, Mesorhabditis monhystera, Panagrolaimus rigidus, Acrobeloides buetschlii, Aphelenchoides limberi, Aphelenchoides parietinus, Aphelenchoides saprophilus, Filenchus filiformis, Ditylenchus dipsaci, Tylenchorhinchus claytoni.*

The highest density of individuals of phytonematode is noted in the topsoil. In General, for the dynamics of a community of phytonematode alfalfa agro-ecosystem is characterized by two peak population in autumn and spring. With the onset of winter, there is a sharp decline.

For four seasons of the year in the cotton agro-ecosystem discovered 46 2697 species of nematodes, including spring discovered 34 species of 1157 individuals in the summer, respectively 29 species 558, fall 35 types 708, winter 19 species 226 species of nematodes. In the dynamics of the number of phytonematode in agrocenosis of cotton there is only a spring peak, when the number of individuals in two and five more compared to the summer and winter periods of the study. In the summer there is a sharp decline, while in autumn a slight increase in numbers. A relatively sharp decrease in the population of individuals occurs during the winter study period. In General, the community of phytonematode cotton farming is characterized by lower diversity and number of species composition of phytonematode. It can be assumed that phytonematode in cotton agrocenosis more strongly exposed to adverse soil and climatic factors. The main reasons for the sharp decline in the number of phytonematode can be moisture deficit and soil compaction due to frequent mechanical treatments. In the studied agro-ecosystem during the study period are: *Prismatolaimus intermedius, Aporcelaimus obtusicaudatus, Rhabditis brevispina, Panagrolaimus rigidus, Acrobeloides buetschlii, Chiloplacus propinquus is, Chiloplacus symmetricus, Aphelenchus avenae, Aphelenchoides limberi, Aphelenchoides parietinus, Aphelenchoides saprophilus, Pratylenchus pratensis.* The highest density occurs in the upper arable soil layers. The bulk of the community phytonematode make up of the squad Tylenchida and Rhabditida. Ecological groups according to the number of individuals dominated by representatives of diisopropanol.

In soil samples from alfalfa fields, where plants were grown on ordinary ploughing at a depth of 30 cm, 41 species of phytonematodes were found. During the entire research consistently found in only four species: *Tylencholaimus sp., Eusephalobus striatus, Cephalobus persegnis, Helicitylenchus digitiformis*. It is noted that on the alfalfa field with the usual plowing of the soil, representatives of all ecological groups are found in the upper layer of the soil. Only phytoparasitic species associated with the root system of alfalfa plants in significant numbers penetrate into the sub-arable soil layer. Lucerne appears on the predatory nematode, *Nigolaimus brachyuris* which is found only in samples from the upper soil layer.

Thus, the agrocenosis of alfalfa was significantly richer in phytonematodes than its surrounding ecosystem (Table.1). When comparing the agrocenosis of cotton

with its surrounding ecosystem, the opposite picture is observed. Apparently, the dense vegetation cover and the relatively moderate hydrothermal regime of the soil of alfalfa fields create favorable conditions for the reproduction of phytonematodes, and frequent processing, heating and drying of the soil under the influence of direct sunlight in the cotton agrocenosis lead to a sharp reduction in the species composition and number (Table.2). At the same time, different environmental groups react differently to the above-mentioned actions of external factors. Predatory parasobionts completely disappear from the rhizosphere of cotton, the species composition and numbers of herbivorous parasobionts are greatly reduced, and the number of specific, especially sedentary ectoparasites from the genus *Helicitylenchus* is significantly reduced, and the number of migrating endoparasites remains almost at the same level.

Table-1

The ratio of the number of species and number of individuals of environmental groups phytonematode in different horizons soil farming of alfalfa and the surrounding ecosystem

No	The ecogroups	Alfalfa agrosenosis						The surrounding ecosystem					
		Dept take soil samples, see:											
		0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	just	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	just
		The number of individuals and species											
1.	Pararisobionts	19/53	22/60	19/90	6/9	4/8	24/220	13/47	17/35	13/25	5/7	2/3	18/117
2.	Eusaprobionts	3/7	3/10	3/5	2/5	1/1	3/28	3/16	3/8	3/7	¼	3/3	3/33
3.	Devisaprobionts	14/50	17/75	17/62	14/43	4/9	14/239	10/104	9/32	9/32	6/10	4/5	10/183
4.	Specifik fitogelmints	7/25	12/62	13/39	7/24	7/12	13/162	9/88	11/72	4/68	8/22	6/12	10/262
5.	The non specific fitogelmintes	4/14	7/29	5/45	6/28	6/9	9/123	10/45	9/44	6/17	6/22	5/9	9/137
6.	Predatory pararizobionts	3/13	4/45	4/9	2/12	1/3	4/52	2/6	2/8	2/8	1/3	2/4	9/29

The agricultural lands and their surrounding ecosystems differ in ecological structure of phytonematode, and the character of their vertical distribution in the soil. In the soil of agricultural lands the main part of phytonematode concentrated in the topsoil. In the surrounding ecosystem the most densely populated is the top layer at a depth of 0-10 cm as you know the top layer of soil is always characterized by good aeration more dense development of the root system and high organic matter content. All of these factors are conducive to intensive growth of phytonematode. Frequent handling and reduced soil moisture in agrocenoses on the contrary inhibit the growth of the number of phytonematode. The dependence of the number of phytonematode from soil moisture is particularly pronounced in the farming of cotton. The surrounding agricultural lands ecosystem can become a place of reservation and the focus of the spread of the parasitic species of phytonematode.

Table-2

The ratio of the number of species and number of individuals of environmental groups phytonematode in different horizons the soil of agrocenosis of the cotton plant the surrounding ecosystem

No	The ecogroups	The agrocenosis of cotton						The surrounding ecosystem					
		Depth of soil sampling, cm:											
		0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	Всего	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	Total
		Number of individuals and species											
1.	Pararisobionts	8/15	6/14	7/29	3/9	5/14	9/81	12/53	12/57	11/33	10/23	7/10	16/176
2.	Eusaprobionts	2/9	2/8	2/6	2/14	1/1	3/38	21/22	2/14	2/7	1/4	1/3	2/50
3.	Devisaprobionts	11/33	8/42	8/40	9/23	5/14	13/152	14/86	17/62	11/26	13/29	13/30	21/233
4.	Specifik fitogelmints	6/21	9/23	8/24	3/7	6/23	6/98	12/69	12/60	13/52	8/48	13/35	13/264
5.	The non specific fitogelmintes	9/81	8/39	6/46	3/39	6/39	11/244	13/39	13/32	6/14	10/17	6/15	13/117
6.	Predatory pararizobionts	2/3	2/6	2/6	1/2	2/6	2/23	2/4	2/6	3/9	2/2	-	3/21

Pairwise comparison of phytonematode communities showed the similarity of alfalfa and cotton agrocenoses with their surrounding ecosystem. A similar similarity was observed between the agrocenoses of cotton and alfalfa, between the agrocenoses of alfalfa and the surrounding ecosystem. Very low indices of similarity between the ecosystems of cotton and alfalfa, cotton agro-ecosystem and natural ecosystem of alfalfa.

Quantitative and qualitative composition of phytonematode in agrocenosis alfalfa is not constant and varies during the year. Species composition of phytonematode most diverse in the spring, winter is reduced to a minimum. Such a change in species composition observed in the rhizosphere of cotton.

In population dynamics of species of phytonematode alfalfa observed two peaks, and one of cotton (Fig.1). The highest peak strength accounts for the most favorable for reproduction of phytonematode spring, when the soil is moist precipitation and not too warm sunlight. The greatest importance in increasing the number of phytonematodes in the spring period is the occurrence of saprobiotic foci in the soil as a result of rotting plant residues.

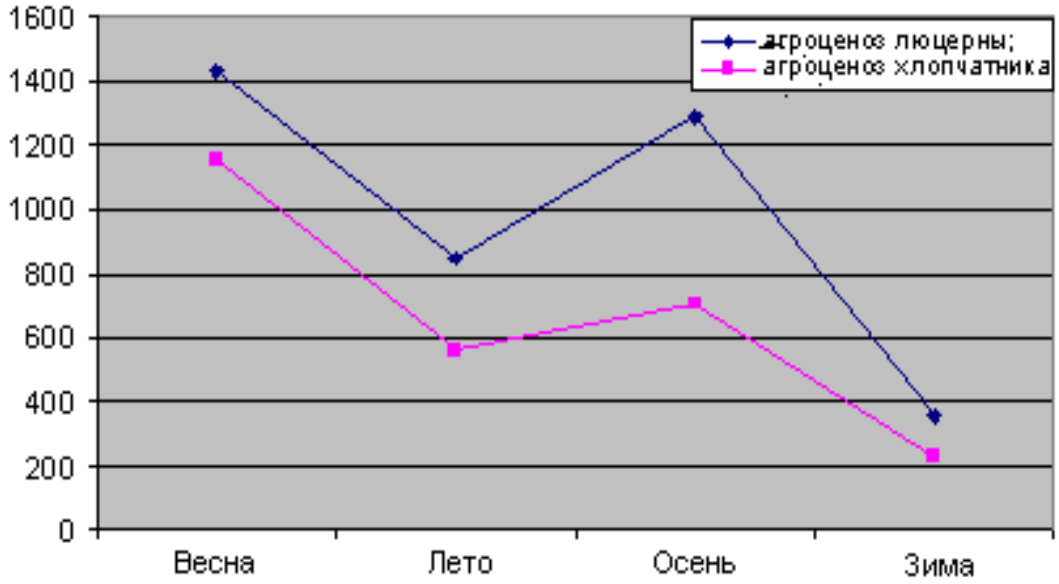


Fig.1. Evolution of the number of phytonematode in the soil of cotton and alfalfa agrocoenosis on steam year.

The species composition and number of phytonematode in the agro-ecosystem is influenced by the tillage method. Seedbed deep plowing soil with a stratified application of organic and mineral fertilizers promotes the increase of number of individuals and diversity of species of phytonematode in the deeper layers of the soil. The differences in occupancies between nematodes usually plowed and deep-tilled soil is especially noticeable in the early periods of the growing season (June).

The increase in species diversity and number of phytonematodes in deep soil layers is explained by the improvement of aeration and enrichment of these layers with organic substances. Compaction of the soil as plants grow leads to a reduction in the species composition and number of phytonematodes. Deep plowing has a particularly beneficial effect on diisopropanol, paraitonion and of parasitic nematodes specific pathogenic effect.

Indicator properties of phytonematode seedbed to deep plowing and applying fertilizer is expressed in the increase of the total number of consumers of organic residues (devicepresence), basal free-living of phytonematode-harrisoniana and specific parasites consuming the juices of the living plant cells.

CONCLUSION

As a result of comparative ecological and faunal analysis of phytonematodes of cotton and alfalfa agrocenoses, 132 species of phytonematodes were found. It is established that the species diversity and number of communities of phytonematodes depends on the type of plants and the density of their standing, as well as edaphic factors (humidity, temperature, organic composition of the soil). In the agrocenosis of alfalfa, the quantitative and qualitative composition of phytonematodes is always greater in comparison with the agrocenosis of cotton. Different environmental groups react differently to external factors. More frequent processing and lack of moisture in the soil lead to a sharp reduction in the number of phytonematodes of parasobionts and sedentary ectoparasites

in the rhizosphere of cotton. In the formation of a community of phytonematode agriculture of cotton and alfalfa plays a big role surrounding ecosystem. There is a certain relationship between the communities of phytonematode agriculture and surrounding ecosystems, resulting in the interpenetration of types between the systems. Agrocenoses and their surrounding ecosystems differ from each other in the nature of the vertical distribution and the composition of the ecological groups of phytonematodes. If in agrocenoses the main part of phytonematodes is concentrated in the arable layer (0-30 cm) of the rhizosphere, then in the surrounding ecosystem in the upper soil layer (0-10 cm). In agrocenoses relatively diverse are the parasitic nematodes nonspecific and developability, and the surrounding ecosystem and polarizabilty real parasites. Thus, the surrounding agrocenosis ecosystem can become a place of accumulation and distribution of certain parasitic species of phytonematodes, including *Meloidogyne sp., Ditylenchus dipsaci, Pratylenchus pratensis*, causing significant damage to crops.

REFERENCES

1. Abdurakhmanova G.A. Phytonematodes of cotton-alfalfa agrocoenosis and agro technical factors significance in the formation of their associations. // Avtoref. Diss. C.b.B., - Tashkent, 2004. 22 p.

2. Gruzdeva L.I., Matveeva K.M., Kovalenko T.K. The community structure of soil nematodes as an indicator of the characteristics of the flow of soil processes in seeded meadows of Karelia // Materials of international conference devoted to the 125 anniversary of K.I.Scryabin, to the 60 anniversary of the founding of the helminthology laboratory A.N Russia Institute of Parasitology RAS (14-16 April, 2004. Moscow) Grew.A.N. The main achievements and prospects of development of Parasitology. -Moscow. 2004. - P. 82-83

3. Kiryanova E.C., Krall E.A. "Parasitic nematodes of plants and measures against them". // L.: “Nauka”, 1969.

4. Mavlanov O. M., Eshova H. S. Adaptation as evolution of phytonematodes in conditions of sandy desert // IV international nematological Symposium. - Moscow, - Pp. 32-33. (2001).

5. Mavlyanov O.M., "Phytonematode the cotton agrocoenosis (problems of taxonomy, ecology, zoogeography and measures)". //Avtoref. Diss. D.b.B., Tashk ent, 30 p. (1993).

6. Paramonov A.A. Basics the only scientist who worked. Publishing House "Nauka", Moscow, Volume II. 446 p. (1964).

7. Paramonov A.A. Basics the only scientist who worked. Publishing House "Nauka", Moscow, Volume III. 270 p. (1970).

8. Khakimov, H.N. “The ecological characteristics and importance of soil nematodes”. // Actual problems of Parasitology: proceedings of the scientific conference. -K.of medicines: "Nasaf", -S.26-28. (2003).

9. Рахимов М. Ш., Омонов Ш. Н. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТЬ ФАУНЫ БРАЖНИКОВ (INSECTA: LEPIDOPTERA, SPHINGIDAE) САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ //Современная биология и генетика. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 51-60.

10. Amirov O. O. et al. Effect of plant extracts on the gastrointstinal nematodes of ruminants in Uzbekistan //Adv. Anim. Vet. Sci. – 2021. – Т. 9. – №. 9. – С. 1396-1399.

11 Rahimov M. S., Omonov S. N. Zarafshonning o'rta oqimi hududlarida Laothoe populi (Linnaeus, 1758)-arvohkapalagining bioekologik xususiyatlari //Golden Brain. – 2023. – T. 1. – №. 2. – C. 240-246.

UDK: 595.7.591.9(575.1)

DYNAMICS AND SPECIES COMPOSITION OF ORIBATIDS OF AGROCENOSIS OF COTTON IN SOUTHERN UZBEKISTAN

Majidova Dilfuza Zubaydullaevna
National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek , University, 4 street , Tashkent, 100174 **.**

Abstract. In the soil layers of cotton fields located in the regions of Southern Uzbekistan 14 species of oribatid mites were found. It was dertermined that 14 species of mites belong to 11 genera, 8 families. Determined oribatid mites belong to one superfamily Oribatidae, and families Cosmochthoniidae, Brachychthoniidae, Lohmanniidae, Epilohmanniidae, Nothridae, Camissidae, Hermanniellidae, Liodidae, Gymnodamaeidae, Damaeidae, Belbidae, Belbodameidae, Microzetidae, Scheloribatidae. As a result of the research, it was observed that the family Lohmanniidae is rich in species.

Key words: Cold mites, agrocenosis, soil, seasonal dynamics.

ДИНАМИКА И ВИДОВОЙ СОСТАВ ОРИБАТИД АГРОЦЕНОЗА ХЛОПКА ЮЖНОГО УЗБЕКИСТАНА

Меджидова Дилфуза Зубайдуллаевна
Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, Университет, улица 4, г. Ташкент, 100174.

Abstract. Всего в слоях почвы хлопковых полей, расположенных в регионах Южного Узбекистана, обнаружено 14 видов панцирных клещей. Установлено, что 14 видов клещей относятся к 11 родам и 8 семействам. Выделено большое семейство холодных клещей Oribatidae Cosmochthoniidae, Brachychthoniidae, Lohmanniidae, Epilohmanniidae, Nothridae, Camissidae, Hermanniellidae, Liodidae, Gymnodamaeidae, Damaeidae, Belbidae, Belbodameidae, Microzetidae, семейства Scheloribatidae. В результате исследований установлено, что семейство Lohmanniidae богато видами.

Ключевые слова: Холодные клещи, агроценоз, почва, сезонная динамика.

INTRODUCTION

Oribatids are widespread all over the globe. Their main habitat and feeding place is the soil, and they make up the majority of soil invertebrates and are the most common among mites. Their number can be up to 50,000 in 1 m^2 of the soil layer. But this number changes depending on the seasons, humidity and light. Most oribatids are free-living saprophages and are highly adaptable to environmental conditions. They feed on spores and hyphae of fungi, decaying plants, and their tissues. If possible, it also feeds on eggs of other mites and nematodes [6, 7, 9].

It should be noted that cold mites, which are the main representative of the soil microfauna, are organisms with a unique specialized system in the soil food chain, and their diversity varies, especially in connection with the degree of transformation of organic matter in

different ecosystem soils of the southern arid regions [2, 4, 5].

Have caused a change in the species diversity of cold mites, which are leaders in the saprotrophic complex of soil biota . In addition, the change of biotic relations between the food chain of natural and artificial ecosystem soils leads to the increase in some regions of cold ticks, which act as intermediate hosts for parasitic worms, and to the infection of farm animals with various diseases. Accordingly, it is of great scientific and practical importance to determine the species composition of cold mites in the soil layers of agrocenoses, to put into practice the property of increasing the humus content of the soil, and to determine the intermediate host species of parasitic worms [1, 3, 8].

Material and work style. Research materials were collected from the soil layers of agrocenoses of the farms "Yuldosh Haji BIB", "Firdavs Temurbek" farms in Sariosia district of the Surkhandarya region, and "Hasanov Artiq" of Yakkabog district, "Majidov Sadullo", "Khudaykulova Nazira Bozorovna", "Rakhmonov Surkhan", "Safarov Makhmud" farms of Shakhrisabz district of the Kashkadarya region, during the years 2018-2021. samples of volume 1 dm^3 were taken from 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm. the soil layers. Soil samples were taken five times The generally accepted Berleze-Tulgrena appparate was used to separate oribatid mites from soil samples. The methods of the Pankov A. were used to determine the species composition of the collected small arthropods. The obtained results were processed statistically.

The obtained results and their analysis. In 30 см the soil layers of cotton agrocenosis of Sariosia district, Surkhandarya region oribatid mites were found 1220 in April , 5560 in May, 4100 in July, and 2080 in October and cotton agrocenosis of Yakkabag' and Shahrisabr district were found 11000 in May, 8900 in July, and 6580 in October.

In Sariosia district, Surkhandarya region more amount oribatid mites in up to 10 20 см layers of the soil, that is, on average, every 1 m^2 soil, 820 specimens were found in cotton fields in April and 2200 specimens in May, 2400 specimens were found in cotton fields in Yakkabog and Shakhrisabz 2400 specimens in April, and 2900 specimens in May. In the soil layers up to 0-10 cm, it was observed that there were less occurrences of oribatid mites.

In Jully of summer at 0-10 см, 10 - 20 см, 20-30 cm of the soil layers, in per $1m^2$ soil volume 4100 specimens in the cotton fields of Sariosia district , 6580 specimens in the cotton fields of Yakkabog and Shakhrisabz districts oribatid mites was observed.

In the autumn season, that is, in October, in the 0-10 см of the soil layers, in per $1m^2$ soil volume in cotton fields of the Sariosia district 600 specimens, In cotton fields of the Yakkabog and Shakhrisabz districts, 1400 specimens were found.

In the 10-20 см of the soil layers, in per $1m^2$ soil volume in cotton fields of the Sariosia district 1000 specimens, In cotton fields of the Yakkabog and Shakhrisabz districts, 3600 specimens were found In the 10-20 см of the soil layers, in per $1m^2$ soil volume in cotton fields of the Sariosia district 480 specimens, In cotton fields of the Yakkabog and Shakhrisabz districts, 2420 specimens were found (Table 1).

Thus, from the data presented in Table 2, it can be concluded that more oribatid mites were found in the soil layers of the cotton agrocenosis in April-May, that is, in the spring season compared to the summer and autumn seasons.

Table 1

Seasonal dynamics of cold mites in cotton agrocenosis

Soil layers	Sariosia district				Yakkabog and Shakhrisabz districts i			
	IV*	V	V II	X	I V	V	VII	X
0-10 cm	200 *	2900	400	600	600	4200	600	1400
10-20 cm	820	2200	1300	1000	2400	2900	1980	3600
20-30 cm	200	460	2400	480	8000	1800	4000	2420
Total	1220	5560	4100	2080	11000	8900	6580	7420

*- ordinal number of the months of the year

*- on the basis of 1 m ^{2}

In the regions of Southern Uzbekistan 14 species of oribatid mites were found in the soil layers of cotton fields located in. It was found that 14 species of mites belong to 11 genera and 8 families . (Table 2)

Table 2

Species composition of oribatid mites in soil layers of cotton agrocenosis

No _	Types	Sariosia district			Yakkabog and Shakhrisabz districts		
		0-10 cm	10-20 cm	20-30 cm	0-10 cm	10-20 cm	20-30 cm
1	*Cosmochthonius lanatus* Michel, 1987	+	+				
2	*Synchthonius elegans* Forsslund, 1957	+	+				
3	*In Lohmanni lanceolata* Grandjean 1950	+	+				
4	*L. lanceolata turemenica* Bel-Zachv 1960				+	+	
5	*Asiacarius elongatus* D. krivolutsky, 1971			+			
6	*Cryptacarus promecus* Grandjean 1950	+	+				
7	*Epilohmannia cylindrica* Berlese, 1904				+	+	
8	*Nothrus borissicus* Sellnick, 1929				+	+	
9	*N. peltifer* CLKoch, 1839				+	+	
1 0	*Platynothru grandjeani* CLKoch, 1839	+	+	+	+	+	+
1 1	*Hermannia granulate* Nicolet, 1855				+	+	
1 2	*Platynothru grandjeani*				+	+	

	CLKoch, 1839						
13	*Belba meridionalis* B.-Z. 1962				+	+	
14	*Probelba spinosa* Sellnik, 1920				+	+	

From the data presented in Table 2, it can be seen that 9 species of oribatid mites belonging to 14 species identified from the soil layers of cotton agrocenosis are found in cotton fields located in Yakkabog and Shakhrisabz districts. Most of the encountered species were found in the 10-20 cm and 20-30 cm layers of cotton agrocenosis soil.

Summary. Oribatid mites belong to the superfamily Oribatidae to the family Cosmochthoniidae - (2 species), to the family Brachychthoniidae - (4 species), To the Lohmanniidae family - (7 species), To the family Epilohmanniidae - (4 species), to the family Nothridae - (2 species), to the family Camissidae - (1 species), to the family Hermanniellidae - (3 species), to the family Liodidae - (1 species), to the family Gymnodamaeidae - (2 species), to the family Damaeidae - (1 species), to the family Belbidae - (1 species), Belbodameidae to the family - (1 species), to the family Microzetidae - (1 species), to the family Scheloribatidae - (1 species) was studied. As a result of the research, the Lohmanniidae family - (7 species) species richness was observed.

In the soil layers of the cotton agrocenosis, it was known that more oribatid mites were found in April-May, that is, in the spring season compared to the summer and autumn seasons.

A total of 14 species of oribatid mites were found in the soil layers of cotton fields. It was found that 14 types of mites belong to 11 genera and 8 families .

REFERENCES

1. Баяртогтох Б. Фауна и экология панцирных клещей Монголии (Acari: Oribatida). М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2011. 181 с.

2. Баяртогтох Б. Панцирные клещи Монголии (Acari: Oribatida). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. -372 с.

3. Гиляров М.С., Криволуцкий Д.А. Жизнь в почве. – Москва: Молодая гвардия, 1985.–192 с.

4. Мўминов Б.А., Эшова Х.С., Рахимов М.Ш., Абдурахмонова Г.А., Саидова Ш.О., Жуманиёзова Д.К. Ўзбекистон саноат ҳудудлари тупроқларининг умуртқасиз ҳайвонлари. Монография // Тошкент: Университет, 2016. – 184 б.

5. Потапов М.Б., Кузнецова Н.А. Методы исследования сообществ микроартропод. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. -196 с.

6. Паньков А.Н., Рябинин Н.А., Голосова Л.Д. Каталог панцирных клещей Дальнего Востока России. Часть 1. Каталог панцирных клещей Камчатки, Сахалина и Курильских островов. Владивосток; Хабаровск: Дальнаука, 1997. -87 с.

7. Raximov M.Sh., Elmuratova Z.U. Fauna and seasonal dynamics of the collembolans of Uzbekistan //International Journal of Advanced Science and Technology. Avstralya. 2019 vol. 28. –№14. p.68-87.

8. Raximov M.Sh., Elmuratova Z.U. Distribution and seasonal dynamics of soil

collembolan in the soils of southern regions of // European science review, Premier Publishing s.r.o. Vienna. 2018. – №9-10. – P. 28-31.

9. Rakhimov M.Sh., Majidova D.Z., Mardonov Sh.U. "Moss Mites on soil layers in cenoses of southeast Uzbekistan //"Materials of the XVII international scientific and practical conference". Cutting-edge science-2020 Vol. 14.

UDK: 595.2:57.083.236

COLLEMBOLS OF AGROCENOSES IN THE NORTHERN REGIONS OF UZBEKISTAN

Elmuratova Zulhumor Urazovna
National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Tashkent, 100174, University, st.

Annotation. 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm soils of agrocenoses of wheat and cotton in the Shavot region of the Khorezm region, which is located in the north of Uzbekistan . A total of 120 samples with a volume of 1 dm3 were taken from the layers. As a result of studying the number and species composition of springtails in layers of 0-30 cm, it was established that 14 species of springtails belonging to 5 families and 13 genera were discovered.

Key words: collembola, agrocenosis, soil, seasonal dynamics.

КОЛЛЕМБОЛИ АГРОЦЕНОЗОВ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ УЗБЕКИСТАНА

Эльмуратова Зулхумор Уразовна
Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, г. Ташкент, 100174, Университет, ул.

Аннотация. 0-10 см, 10-20 см, 20-30 см почвы агроценозов пшеницы и хлопчатника Шавотского района Хорезмской области, который расположен на севере Узбекистана. Всего из слоев было отобрано 120 проб объемом 1 дм3. В результате изучения количества и видового состава коллембол в слоях 0-30 см установлено, что обнаружено 14 видов коллембол, принадлежащих к 5 семействам и 13 родам.

Ключевые слова: коллембола, агроценоз, почва, сезонная динамика.

INTRODUCTION

Collembola are considered to be one of the most ancient insects, and great attention is being paid to studying their role in the process of material circulation in nature, assessment of soil condition and soil formation. In many countries, a number of scientific studies are being carried out on the role of collembola in assessing the soil condition, studying the characteristics of intermediate host, and determining their participation in the cycle of residual substances in the soil [4, 5, 6]. Accordingly, determining the fauna of collembola in the soil layers of the agrocenoses of northern Uzbekistan and evaluating their ecological and taxonomic structure is of great scientific and practical importance as a leading direction of fundamental entomology. In temperate regions, the depth of the soil layer, where the main life forms exist, is about 1 meter, and the largest part of them is located at a

depth of 5-10 cm on the surface, which is favorable according to a number of parameters of the soil layer (density, gas content, nutrients, etc.). The soil is characterized by a complex and unstable gas composition. The soil is characterized by a lack of oxygen, an excess of carbon dioxide gas and a sharp gradient of these gases in the soil layers [9].

Soil air is almost always saturated with water vapor, and the ability of pedobionts to retain water in their organism is weakly developed. Most soil animals need 100% air humidity, so the humidity of the habitat is the most important factor for the life activity of pedobionts. However, due to its high surface tension, the water drop can be dangerous as a trap for small terrestrial animals in the soil. The soil softens the effects of climatic factors. The temperature of the upper layers changes with each centimeter towards the depth. If excess water is retained in the soil for a short period of time, some form of moisture is retained, which saturates the soil air during droughts [7].

For soils in the horizontal direction, the distribution of edificator plants, the activity of burrowing animals, associated with the microrelief, a high degree of mosaicism within the desired habitat is characteristic. Even in an apparently homogeneous tillage layer, the depth of the gray horizon is not uniform, which is reflected in the distribution horizon of microarthropods. Soil acidity, nitrogen and carbon content varies within a radius of a few millimeters around earthworm nests [2].

In general, despite the moderation of temperature and humidity changes, the soil is characterized by a heterogeneous environment for the organisms living in it. This heterogeneity is observed along the vertical and horizontal axes, and covers not only large and medium, but also small and very small widths of space measured in a few millimeters [4].

Collembola is very sensitive to soil moisture and air humidity. Their skin structure plays an important role in their distribution in different soil layers. There are no specific xerophilic species among Collembola, but the majority of species found in dry biotopes and adapted to drought [6]. In ecomorphosis, morphological and physiological changes occur in the morphology of collembola belonging to the Istomidae and Hypogasturidae families, that is, there are changes in their cuticle, and the fat bodies in them become larger up to 70%, and the concentration of proteins in their cells increases. At this time, collembola migrate to the deep layers of the soil and do not eat. During times of drought , most species of Collembola stop feeding. When they stop eating, i.e. when their intestines are empty, water evaporation in their body decreases or stops altogether [3].

Collembola in the soil layers is determined primarily by soil moisture. The working mechanism of the generally accepted "Berleze-Tulgren apparatus" for the live extraction of small arthropods from the soil is structured accordingly, that is, when the upper parts of the soil samples in the funnel are dried with the help of electric lamps, the small arthropods in the soil move downward, that is, to the moist part of the soil, and as a result, the fixing liquid is added falls into the bowl. Collembola that live in the litter move to plant stems when humidity increases, for example after rain, and their activity is stronger in the evening than during the day [5].

the temperature rises to +20 ^{0} C, *Tomocerus vulgaris* species migrates from

plant branches back to the plant bed [4]. The humidity of the habitat of Collembola directly affects their molting and egg laying. If the soil moisture is sufficient, the molting and laying of eggs are active [3].

Material and work style. Research materials were collected from the soil layers cotton and wheat agrocenoses of farms "Erboev Bakhodir", "Yakhshimurodov Ulug'bek", "Eshzhanov Odilbek", "Bodomzor-Obad" of Shavot district of Khorezm region, during 2019-2020.

a total of 120 samples of volume 1 dm^3 were taken from 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm. the soil layers. Soil samples were taken from the field at designated points, placed in bags and labeled with paper. Date of sampling, name of the place, name of agrocenoses, soil layer and other information were recorded on the label paper. In order to study the species composition and ecology of collembola from the above-mentioned areas were used the transect and stationary methods to study seasonal dynamics of sampling [1, 2, 3].

The generally accepted "Berleze-Thulgren apparatus" was used to isolate collembola from soil samples [7, 8, 9]. This apparatus consists of the following parts (devices): a tripod, a large funnel, a sieve, a glass container. First, a funnel is placed on the tripod, then a sieve is put on top of the funnel and a soil sample is filled inside it. A glass container is fixed on the lower part of the funnel and filling liquid (alcohol) is poured into it. The essence of the operation of this apparatus is that as a result of the downward drying of the soil samples put on the sieve on the funnel, the small animals in the soil also move downwards. Then the fixative falls into a container with 70-80% ethyl alcohol. Small arthropods that have fallen into the collection dish are placed in a Petri dish and are viewed under a binocular microscope and picked [7, 8, 9].

From 1 to 20 specimens of 120 soil samples, collembola were observed, in some ones no collembola. An average of 10 specimens of collembola were collected from each of the obtained soil samples. A total of 1200 specimens of collembola were isolated from all soil samples. (Table 1).

Table 1

Areas where soil samples were taken and number of samples

Coenoses	Farms of Shavat District, Khorezm Region			
	Erboev Bakhodir	Yakshamurodov Ulugbek	Eshzhanov Odilbek	Bodomzor - Abad
Wheat	15	15	15	15
Cotton	15	15	15	15
Total:	30	30	30	30
	120			

The obtained results and their analysis. In soil layers of 30 cm wheat and cotton agrocenoses of Shavat district, Khorezm region up to total 14 species, 13 (*Willemia, Xenylla, Hypogastrula, Haloxenylla, Metaphorura, Ongulonychiurus, Lophognathella, Supraphorura, Onychiurus, Axenyllodes, Adbiloba, Pseudachorutes, Archisotoma,* 5 (Hypogastruridae to his family *Willemia denisi, Xenylla schillei, Hypogastrura tullbergi, Xenylla affiniformis , Xenylla*

maritima; Onychiuridae *Metaphorura affinis, Ongulonychiurus* colpus , *Lophognathella choreutes, Supraphorura furcifera, Onychiurus taimyrica;* Odontellidae to the family *Xenyllodes bayeri;* Neanuridae to the family *Achorutes sokolowi, Pseudachorutes subcrassus; Isotoma besselsi* in the Isotomidae family species and 2 *(Poduromorpha, Entomobryomorpha)* suborders of collembola were found (Table 2).

Table 2

Species composition of collembola in soil layers of wheat and cotton agrocenoses

No	Types	Shavat district, Khorezm region					
		Wheat agrocenosis			Cotton agrocenosis		
		10 cm	20 cm	30 cm	10 cm	20 cm	30 cm
1.	Family: Hypogastruridae *William Dennis*	+	+	+	-	-	-
2.	*Xenylla schillei*	+	+	+	+	+	+
3.	*Hypogastr tullbergi*	+	+	-	+	+	-
4.	*Xenylla affiniformis* .	-	+	+	-	-	-
5.	*Xenylla maritima*	+	+	+	+	+	+
6.	Family: Onychiuridae *Metaphorura affinis*	+	+	+	+	+	+
7.	*Ongulonychiurus colpus*	+	+	+	+	+	+
8.	*Lophognathella choreutes*	-	+	+	-	-	-
9.	*Supraphorura furcifera*	+	+	-	-	-	-
10.	*Onychiurus taimyrica*	+	+	-	+	+	-
11.	Family: Odontellidae *Xenyllodes Bayer*	+	+	+	+	+	+
12.	Family: Neanuridae *Achorutes Sokolovi*	-	+	+	-	-	-
13.	*Pseudachorutes subcrassus*	+	+	-	-	-	-
14.	Family: Isotomidae *Isotoma besselsi*	-	+	+	-	+	+

6 species of collembola (*Willemia denisi, Xenylla affiniformis, Lophognathella choreutes, Supraphorura furcifera, Achorutes sokolowi, Pseudachorutes subcrassus*) found only in wheat agrocenoses, 8 species (*Xenylla schillei, Hypogastr tullbergi, Xenylla maritima, Metaphorura affinis, Ongulonychiurus colpus, Onychiurus taimyrica, Xenyllodes bayeri, Isotoma besselsi)* were found in wheat and cotton fields.

Summary.

Thus, When studying wheat and cotton agrocenoses of the 30 cm soil layers of Shavat district of Khorezm region, located in the north of Uzbekistan were

determined more amount of collembola in 10-20 cm the soil layers. Among the 14 species of collembola identified from the soil layers of wheat and cotton fields located in Shavat district of Khorezm region, 14 species (100%) were found in wheat fields; and 8 species (57%) were found in cotton fields; meeting was observed.

In the soil layers of wheat and cotton fields located in Shavat district of Khorezm region, was found that collembola belong to the family *Hypogastruridae* of the suborder *Poduromorpha* are found in abundance.

REFERENCES

1. Artemeva T.I. Комплексы почвенных животных и вопросы рекливатсии техногенных териротий. M.: Nauka, 1989.-111 p .

2. Babenko A.B. Osobennosti formirovaniya gruppirovok collembol v hode pervichnogo pochvoobrozovanie v teknogennx usloviyax // Fauna i ekologiya nohokhvostok. M.: Nauka, 1984.- S. 159-565.

3. Babenko A.B., Kuznetsova N.A., Potapov N.B., Stebaeva S.K., Khanislamova N.M., Chernova N.M. Opredelitel collembol fauny USSR. M.: Nauka, 1988. - 214 p.

4. Gilyarov M.S. Kollemboli, ix mesto v sisteme, osobennosti i znachenie // Fauna i ekologiya nogokhvostok. M.: Nauka, 1984.- S. 3-11.

5. Krivolutsky D.A., Pokarzhevsky A.D., Sizova M.G. Pochvennaya fauna v kadastre zivotnogo mira. Rostov-on-Don: izd-vo Rostovskogo universiteta, 1985. -96 p .

6. Striganova B.R. Pitanie pochvennyx saprofagov. M.: Nauka, 1980. -243 p.

7. Rakh imov M.Sh., Elmuratova ZU Distribution and seasonal dynamics of soil collembolan in the soils of southern regions of // European science review , Premier Publishing s.r.o. Vienna. 2018. - #9-10. - P. 28-31 .

8. Rakhimov Matnazar Shomurotovich, Azimov Djaloluddin Azimovich Ecological – taxonomical analysis of collembolans of the northeast of Uzbekistan // European science review, Premier Publishing s.r.o. Vienna. No. 3-4. 2019 - P. 9 -11.

9. Rakhimov M.Sh., Elmuratova ZU Fauna and seasonal dynamics of the collembolans of Uzbekistan //" International Journal of Advanced Science and Technology " Austria. #28. 2019. - P. 68-87.

Микробиология
Microbiology

UDK: 578.74: 578.85: 578.083: 577.15

MONITORING OF PLANT VIRUS DISEASES

Sattorov M.S., Fayziev V.B. Xoldorov J.
Chirchiq davlat pedagogika universiteti tayanch doktoranti
Chirchiq davlat pedagogika universiteti professor
Chirchiq davlat pedagogika universiteti magistr
E-mail: m.sattorov1983@list.ru, fvahid@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В последние годы наблюдается множество негативных ситуаций, таких как быстрое засыхание растений сливы, некачественные и мелкие плоды, осыпание. Это наносит экономический ущерб получению качественных плодов и обильного урожая семечковых культур. Поэтому научно-исследовательские работы, проводимые в этом направлении, являются актуальными. В статье рассматривается распространение болезней растений сливы и мониторинг заболеваемости сливы на садовых участках, уровень воздействия вируса на сорта сливы.

Ключевые слова. Фитогенные вирусы, мониторинг, площадь, температура, влажность, свет, сорта исполниская, Венгрия, насекомые.

ANNOTATION

In recent years, many negative situations have been observed, such as quick drying of the plum plant, poor quality and small fruit, and shedding. This causes economic damage in getting quality fruit and abundant harvest from pome fruit plants. That's why the scientific-research works conducted in this direction are urgent. The article discusses the spread of plum plant diseases and the monitoring of plum disease levels in horticultural areas, the level of the virus' effect on plum varieties.

Keywords. Phytogenic viruses, monitoring, area, temperature, humidity, light, varieties ispolniskaya, Hungary, insects.

INTRODUCTION

Today, detection, identification and study of the characteristics of viruses infecting fruit plants, especially plums, as well as continuous control is the demand of the time [1]. In open areas, the main indicators (such as temperature, humidity, light, varieties). During the study period, including the spread of plum pox virus, the disease level among plants increases under the influence of various pathogens and virus carriers [2].

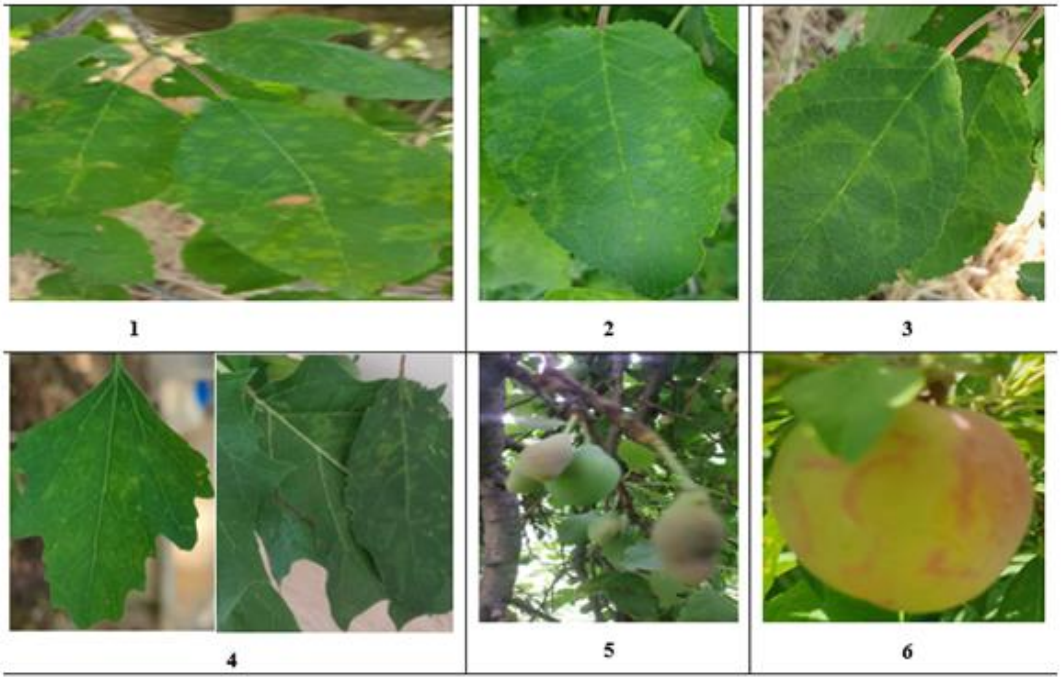
In addition, the stressful effect of environmental factors, the use of chemical means for plant protection, leads to a violation of the mutual balance (balance) in the relationship of parasitic and predatory insects and a redistribution of the proportions of phytopathogenic species [3].

Taking into account these circumstances, the study of viruses

infecting plum plants was taken as the main goal.

For this purpose, the samples brought for study and analysis of plum plants from the horticultural farms of Kibray, Bostonlik, O'rta Chirchik, Parkent districts of Tashkent region were examined and as a result of the examination, the manifestation of viral diseases was found. various external signs similar to the condition were identified [4, 5].

When the plants are visually inspected, various mosaics (spots, yellowing, loss of greenness), deformations and their formation in circles, virus-like lines, spots appear on the fruits, hardening of the fruit and early maturity. It was observed that there are a number of disease symptoms characteristic of viruses, such as wilting, changes in the growth cone of the infected plant (picture).



1-picture: Symptoms of plum plant viral diseases.

1-Symptoms of the disease on April; 2-Symptoms of the disease on May; 3-Spread of leaf rings in June; 4-indicator symptoms in the pod (Chenopodium foetidum, Datura stromonim, PPV, D+M) 5- disease symptoms in the fruit of the Ispolniskaya variety of plum; 6-Disease symptoms in the fruit of the Wengerka variety of plum.

Monitoring areas: "Baitkurgan Ikromov Ravshan" Horticultural farm ("Ispolniskaya" variety, total area 10 ha, Kibrai district), "Aziz" Horticultural farm ("Wengerka" variety, total area 2,2 ha, Kibray district), Bostonliq district "Aq Tosh" horticultural farm ("Ispolniskaya" varieties, total area 3.0 ha), Parkent district "So'qoq Azizbek" horticultural farm ("Ispolniskaya" varieties, total area 0.4 ha), Nurjan horticultural farm of Orta Chirchik district ("Wengerka" varieties, total area 3.4 ha) (table), plums in horticultural farms There are a number of signs (for example, deformation of flowers and leaves, the presence of virus rings in fruits, and the formation of virus signs characteristic of the research object) in different varieties and samples. Based on the visual analysis, the symptoms on the leaves and fruits allowed to assess the damage in the plant.

Table-1

General analysis and monitoring of the incidence of plum pox virus

№	The name of the sampled FX	Plum varieties Land area, ga		Deformation of the leaves of the plum tree general degree of morbidity
1	Garden farm "baitkurgan Ikromov Ravshan", (Kibray District, Tashkent region)	*Ispolniskaya*	6,0	+
		Vengerka	3,0	+
		Samarqand	1,0	-
2	"Aziz" Horticultural farm Khojaly (Qibray District, Tashkent region)	*Ispolniskaya*	1,2	+
		Vengerka	0,6	-
		Qora olxo'ri	0,4	-
3	Horticultural farm "white stone" (Boastonlyk District of Tashkent region)	*Ispolniskaya*	1,2	+
		Vengerka	1,0	+
		Qora olxo'ri	0,8	-
4	Horticultural farm "Sovak Azizbek" (Parkent District of Tashkent region)	*Ispolniskaya*	2,0	+
		Vengerka	1,0	-
		Samarqand	1,0	-
5	Horticultural farm "Nurjan" (mid-Chirchik district, Tashkent region)	*Ispolniskaya*	1,4	+
		Vengerka	1,0	-
		Qora olxo'ri	1,0	-

As a result of the monitoring analysis, it was determined during the monitoring analysis and laboratory experiments that there are a number of Potyvirus virus types in a total of 19 hectares. It can be seen from Table 1 that the prevalence of plum pox virus (PPV) was found in all investigated horticultural farm areas.

As a result of the conducted research, there are a number of signs (for example, deformation of flowers and leaves, the presence of virus rings in fruits, and the formation of virus signs characteristic of the object of research) in different varieties and samples of plums. During the monitoring observations, the symptoms of infection of the virus in the indicator plant, the effect of the virus on the enzyme and pigment activity in the plant, and the method of molecular genetic diagnosis of the virus, such as the PCR-TT method, were studied in laboratory conditions to determine the characteristics of the disease symptoms.

Conclusion: Taking into account the results of this study and the high level of damage caused by the virus, it is necessary to study the spread of the virus in the territory of our country, to study the biological characteristics that cause the preservation and spread of the disease, as well as to monitor the spread of the disease, to prevent it, to develop measures to combat the disease. Today's situation

requires the need to conduct scientific research.

References:

1. Sattorov M., Sheveleva A.A., Fayziev V., Chirkov S. (2020). First report of Plum pox virus on plum in Uzbekistan. Plant Disease, Published Online:1 Jul 2020 https://doi.org/10.1094/PDIS-03-20-0456-PDN.

2. Fayziev V., Javlieva D., Sobirova Z., Shonazarova N., Suyunova G., Berdikulova N., Bekmatova E. //Identification of potato virus x in uzabekistan and its biological and molecular genetic characterization. Eur. Chem. Bull. 2023, 12 (Special Issue 4), 18254-18265

3. Fayziev V, Javlieva D., Kadirova Z., Chirkov S., Jurayeva U., Vakhabov A. (2020) Study of some biological properties necrotic isolate of potato virus X and phylogenetic analysis. International Journal of Psychosocial Rehabilitation.

4. Chirkov S., Ivanov P., Sheveleva A., Zakubanskiy A. & Osipov G. 2016. New highly divergent Plum pox virus isolates infecting sour cherry in Russia. Virology, 502: 56–62.

5. Sattorov M., Fayziev V.B. Virus bilan turli darajada kasallangan olxoʻri oʻsimligida peroksidaza fermenti aktivligini aniqlash. // Agrar fani xabarnomasi, Ilmiy-amaliy jurnal № 6 (6) 2022 -126 b.

6. Garcia J.A., Glasa M., Cambra M., and Candresse T. 2014. Plum pox virus and sharka: a model potyvirus and a major disease. Molecular Plant Pathology 15(3): 226–241.

7. Candresse T. 2014. Biology and current status of Plum pox virus. Personal communication to M. Sullivan on July 24, 2014 from T. Candresse (INRA, France).

Физиологии и биохимии растений
Plant physiology and biochemistry

UDK: 633.112.1. 581.1

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ОСНОВНЫХ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОРТОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ

Кобилов Ю.Т., Абдуллаев А.
Институт ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана, 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27.
Тел: 9+992) 934252377, E-mail: yusuf-kobilov@mail.ru

Аннотация. В статье опубликуется изучения корреляционного взаимосвязи различных физиолого-биохимических и хозяйственных признаков между собой в разных условиях водообеспечения сортов твердой пшеницы в условиях почвенной засухи. Статистический анализ полученных результатов проводили по методике В.А. Доспехова (1985) и М.А. Бабаджановой и др. (2017) с использованием программы Microsoft Excel 2010 г.

Ключевые слова: корреляция, признак, земледелия, влагоёмкость, «масса зерна», «сумма хлорофиллов».

Устойчивое развитие зернового производства должно строиться на основе концепции адаптивной интенсификации. Требованиям данной концепции, как возделывание набора культур и сортов, которые в большей степени приспособлены к местным условиям внешней среды, отвечает процесс специализации зернового производства, неразрывно связанный с селекцией. Создание и распространение адаптивных сортов, максимальное использование генетических ресурсов является главным и наиболее доступным при переходе к адаптивному растениеводству [1, 2, 3]. Для повышения эффективности селекционной работы и создания устойчивых сортов необходимо учитывать особенности корреляционных связей между продуктивностью и влияющими на ее формирование элементами и субэлементами [4]. Вместе с тем, в разных экологических условиях характер этих связей имеет свои особенности, обусловленные генотип-средовым взаимодействием при реализации генотипа в онтогенезе [5, 6].

В связи с этим была поставлена цель – изучить корреляционные взаимосвязи различных физиолого-биохимических и хозяйственных признаков между собой в разных условиях водообеспечения.

Объектами наших исследований служили сорта твёрдой пшеницы Президент и Шамъ (Triticum durum Desf.), которые выведены в Таджикском научно-исследовательском институте земледелия.

Полевые опыты проводились на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана (г. Душанбе). Контроль - влажность почвы 75-80% от предельной полевой влагоёмкости (ППВ); Опыт - 45-50% от ППВ.

Статистический анализ полученных результатов проводили по методике В.А. Доспехова (1985) и М.А. Бабаджановой и др. (2017) с использованием программы Microsoft Excel 2010 г.

В таблицах 1 и 2 представлены коэффициенты корреляции между физиологическими параметрами у сортов твердой пшеницы по фазам онтогенеза. Как видно из таблицы 1, у сорта Президент показатель интенсивности транспирации в фазе трубкования в варианте «контроль»

имеет отрицательную корреляцию с массой колоса и видимым фотосинтезом листа. По показателям «масса зерна», «сумма хлорофиллов» и содержанием крахмала имеется высокий уровень положительной корреляции. С общей сухой биомассой и суммарным белком зерна уровень корреляции очень низкий.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между физиолого-биохимическими параметрами у сорта Президент по фазам онтогенеза

ФР*	В**	r***	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6	r_7	r_8
Трубкования	контроль	r_1	-0,242	0,684	0,114	0	-0,090	0,114	0,917
		r_2	---	0,541	0,935	0	0,988	0,935	0,162
		r_3		---	0,802	0	0,664	0,802	0,917
		r_4			---	0	0,978	1	0,5
		r_5				---	0	0	0
		r_6					---	0,978	0,312
		r_7						---	0,5
	опыт	r_1	0,343	0,197	-0,122		-0,331	0,159	0,206
		r_2	---	0,988	-0,974		0,772	0,981	0,989
		r_3		---	-0,957		0,859	0,999	0,999
		r_4			---		-0,895	-0,999	-0,996
		r_5				---			
		r_6					---	0,878	0,854
		r_7						---	0,797
Колошения	контроль	r_1	-0,049	0,812	-0,562	0,950	-0,905	0,305	0,977
		r_2	---	0,541	0,853	0,261	0,468	0,935	0,162
		r_3		---	0,024	0,953	-0,489	0,802	0,917
		r_4			---	0,278	0,860	0,615	-0,374
		r_5				---	-0,729	0,585	0,994
		r_6					---	0,127	-0,795
		r_7						---	0,5
	опыт	r_1	0,995	0,970	0,133	-0,895	0,071	0,960	0,970
		r_2	---	0,988	0,043	-0,932	0,162	0,918	0,944
		r_3		---	-0,108	-0,976	0,309	0,999	0,884
		r_4			---	0,321	-0,978	-0,146	0,367
		r_5				---	-0,508	-0,983	0,866
		r_6					---	0,345	-0,169
		r_7						---	0,797
Цветения	контроль	r_1	-0,103	0,780	-0,710	-0,854	-0,867	0,253	0,964
		r_2	---	0,541	0,773	0,604	-0,405	0,935	0,162
		r_3		---	-0,114	-0,342	-0,988	0,802	0,917
		r_4			---	0,972	0,266	0,5	-0,5
		r_5				---	0,482	0,285	-0,687
		r_6					---	-0,701	-0,967
		r_7						---	0,5
	опыт	r_1	0,492	0,355	-0,929	-0,914	-0,994	0,319	0,826
		r_2	---	0,988	-0,135	-0,099	-0,583	0,981	0,896
		r_3		---	0,015	0,052	-0,453	0,999	0,819
		r_4			---	0,999	0,883	0,054	-0,56
		r_5				---	0,866	0,090	-0,529
		r_6					---	-0,419	-0,882
		r_7						---	0,797
Молочно-восковая спелость	контроль	r_1	-0,132	0,761	-0,351	0,906	-0,967	0,225	0,956
		r_2	---	0,541	-0,881	-0,539	0,377	0,935	0,162
		r_3		---	-0,874	0,415	-0,573	0,802	0,917
		r_4			---	0,077	0,104	-0,991	-0,609
		r_5				---	-0,983	-0,208	0,743
		r_6					---	0,027	-0,851
		r_7						---	0,5
	опыт	r_1	0,419	0,277	0,987	0,996	-0,998	0,240	0,777
		r_2	---	0,988	0,559	0,337	-0,371	0,981	0,896
		r_3		---	0,427	0,191	-0,226	0,999	0,819
		r_4			---	0,968	-0,997	0,392	0,868
		r_5				---	0,999	0,153	0,719
		r_6					---	-0,188	-0,743
		r_7						---	0,797

Примечание: ФР* - фаза развития; В** - вариант; r*** – коэффициент корреляции; r_1 – интенсивность транспирации; r_2 – масса колоса; r_3 –масса зерна; r_4 – сухая биомасса; r_5 – сумма хлорофиллов; r_6 - видимый фотосинтез; r_7 - белок; r_8 - крахмал.

В опытном варианте практически по всем изученным показателям корреляция отрицательная или на очень низком положительном уровне.

Следует особо отметить положительную корреляцию таких показателей, как «общая сухая биомасса», «сумма хлорофиллов», «видимый фотосинтез», содержание белка и крахмала в зерне в контрольном варианте со всеми изученными показателями. Однако, выявлена низкая отрицательная зависимость между интенсивностью транспирации и содержанием хлорофилла, массой колоса, массой зерна. Между видимым фотосинтезом и интенсивностью транспирации, сухой биомассой и суммой хлорофиллов коэффициент корреляции отрицательный. Между сухой биомассой и содержанием белка и крахмала также корреляция отрицательная, а по всем остальным показателям в целом положительная.

В фазе колошения у сорта Президент коэффициент корреляции между интенсивностью транспирации, массой колоса, содержанием хлорофилла и видимым фотосинтезом отрицательный, а по массе зерна, сумме хлорофиллов, содержанию белка и крахмала в разной степени положительная корреляция. По массе зерна все показатели имеют положительную корреляцию.

В опытном варианте интенсивность транспирации и показатель «масса колоса» имеют положительную корреляцию со всеми показателями. По массе зерна имеется отрицательная корреляция с сухой биомассой и суммой хлорофиллов, а видимый фотосинтез - с содержанием крахмала.

У сорта Президент в фазе цветения в варианте контроль коэффициент корреляции между показателями «интенсивность транспирации», «сухая масса», «сумма хлорофиллов» и «видимый фотосинтез» сильно отрицательный. Такая же закономерность наблюдается в опытном варианте, то есть корреляция между этими показателями отрицательная.

В фазе молочно-восковой спелости у сорта Президент в контрольном варианте интенсивность транспирации с такими показателями, как «масса колоса», «видимый фотосинтез», «сухая биомасса» имеет отрицательную корреляцию, а по содержанию хлорофилла, белка и крахмала корреляция положительная. В опытном варианте по всем изученным показателям, кроме видимого фотосинтеза, корреляция положительная. Такая же картина наблюдается по показателям массы колоса, массы зерна и сухой биомассе.

Данные таблицы 2 показывают, что у сорта Шамъ в фазе трубкования в контрольном варианте коэффициент корреляции между интенсивностью транспирации и сухой биомассой отрицательный, а по другим показателям коэффициент корреляции на низком положительном уровне, за исключением суммы хлорофиллов, где коэффициент корреляции выше среднего уровня.

По сухой биомассе и сумме хлорофиллов коэффициент корреляции отрицательный. В опытном варианте интенсивность транспирации имеет высокую положительную корреляцию с сухой биомассой, а с видимым фотосинтезом отрицательную. Показатель «сухая биомасса» имеет положительную связь с видимым фотосинтезом.

У сорта Шамъ коэффициент корреляции в фазе колошения в условиях контроля (оптимальный полив) интенсивность транспирации имеет отрицательную корреляцию с видимым фотосинтезом, по остальным параметрам наблюдается положительная корреляция. По сухой биомассе и сумме хлорофиллов также корреляция отрицательная. В опытном варианте интенсивность транспирации имеет положительную корреляцию с сухой биомассой и суммой хлорофиллов, по остальным параметрам корреляция отрицательная.

Показатели «сухая биомасса» и «сумма хлорофиллов» имеют отрицательную корреляцию с видимым фотосинтезом, между сухой биомассой и суммой хлорофиллов корреляция положительная.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между физиолого-биохимическими параметрами у сорта Шамъ по фазам онтогенеза

ФР	В	r	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6	r_7	r_8
Трубкования	контроль	r_1	0,076	0,325	-0,977		0,040	0,263	0,358
		r_2	---	0,967	0,133		-0,993	0,981	0,958
		r_3		---	-0,119		-0,931	0,997	0,999
		r_4			---		-0,249	-0,055	-0,154
		r_5				---			
		r_6					---	0,953	-0,918
		r_7						---	0,995
	опыт	r_1	-0,339	-0,403	0,821		-0,369	-0,355	-0,403
		r_2	---	0,997	0,256		0,999	0,999	0,997
		r_3		---	0,188		0,999	0,998	1
		r_4			---		0,255	0,240	0,188
		r_5				---			
		r_6					---	0,999	0,999
		r_7						---	0,998
Колошения	контроль	r_1	0,618	0,796	0,856	0,475	-0,997	0,755	0,817
		r_2	---	0,967	0,935	0,397	-0,556	0,981	0,958
		r_3		---	0,994	-0,153	-0,747	0,997	0,999
		r_4			---	-0,046	-0,814	0,985	0,997
		r_5				---	-0,541	-0,216	-0,119
		r_6					---	-0,703	-0,770
		r_7						---	0,995
	опыт	r_1	-0,438	-0,5	0,906	0,967	-0,999	-0,453	-0,5
		r_2	---	0,997	-0,777	-0,198	0,459	0,99	0,997
		r_3		---	-0,819	-0,266	0,519	0,998	1
		r_4			---	0,770	-0,915	-0,788	-0,819
		r_5				---	-0,961	-0,215	-0,266
		r_6					---	0,474	0,519
		r_7						---	0,998
Цветения	контроль	r_1	0	0,251	0,591	0,999	-0,994	0,188	0,164
		r_2	---	0,967	-0,806	0,006	-0,106	0,981	0,958
		r_3		---	-0,631	0,257	-0,352	0,997	0,999
		r_4			---	0,58	-0,502	-0,680	-0,604
		r_5				---	-0,994	0,194	0,291
		r_6					---	-0,292	-0,385
		r_7						---	0,995
	опыт	r_1	0,069	0	-0,929	-0,654	-0,999	0,052	0
		r_2	---	0,997	0,304	0,708	-0,054	0,999	0,997
		r_3		---	0,369	0,755	0,014	0,998	1
		r_4			---	0,887	0,934	0,320	0,369
		r_5				---	0,665	0,720	0,755
		r_6					---	-0,037	0,014
		r_7						---	0,998
Молочно-восковая спелость	контроль	r_1	0,277	0,510	-0,972	0,994	-0,998	0,453	0,539
		r_2	---	0,967	-0,492	0,176	-0,327	0,981	0,958
		r_3		---	-0,695	0,418	-0,554	0,997	0,999
		r_4			---	-0,943	0,983	-0,648	-0,720
		r_5				---	-0,987	0,359	0,449
		r_6					---	-0,5	-0,583
		r_7						---	0,995
	опыт	r_1	-0,261	-0,327	-0,819	-0,944	-0,991	-0,277	-0,327
		r_2	---	0,997	0,867	0,562	0,381	0,999	0,997
		r_3		---	0,809	0,618	0,444	0,998	1
		r_4			---	0,961	0,885	0,778	0,809
		r_5				---	0,978	0,576	0,618
		r_6					---	0,397	0,44
		r_7						---	0,998

Данные показывают, что в фазе цветения в варианте контроль коэффициент корреляции между интенсивностью транспирации, сухой биомассой и хлорофиллом достаточно на высоком уровне положительная, по остальным показателям корреляционная связь очень низкая или её почти нет. Сухая биомасса имеет положительную корреляцию с суммой хлорофиллов, сухая биомасса и сумма хлорофиллов с видимым фотосинтезом имеют отрицательную связь.

В опытном варианте между интенсивностью транспирации и другими изученными параметрами практически корреляция отсутствует. Вместе с тем по сухой биомассе и сумме хлорофиллов положительная корреляция на достаточно высоком уровне, также между сухой биомассой, суммой хлорофиллов и видимым фотосинтезом наблюдается положительная связь.

Как видно, в фазе молочно-восковой спелости между интенсивностью транспирации и другими показателями имеется положительная связь, за исключением сухой биомассы и видимого фотосинтеза. По массе колоса обнаруживалась также отрицательная корреляция с сухой биомассой и видимым фотосинтезом, по массе зерна выявлена положительная связь между суммой хлорофиллов, содержанием белка и крахмала в зерне, а по сухой биомассе и видимому фотосинтезу корреляция отрицательная. Между сухой биомассой и видимым фотосинтезом корреляция положительная на высоком уровне, а по сумме хлорофиллов, содержанию белка и крахмала отрицательная связь. Показатель «сумма хлорофиллов» с видимым фотосинтезом имеет отрицательную корреляцию, а содержанием белка и крахмала слабую положительную связь.

В опытном варианте интенсивность транспирации со всеми изученными параметрами имеет отрицательную корреляцию. Вместе с тем, масса колоса имеет со всеми показателями положительную связь. Такая же тенденция с массой зерна – связь положительная. Сухая биомасса также положительно коррелирует с суммой хлорофиллов, видимым фотосинтезом, содержанием белка и крахмала в зерне. Показатель «сумма хлорофиллов» имеет положительную корреляцию с видимым фотосинтезом, содержанием белка и крахмала в зерне. Корреляция между видимым фотосинтезом и содержанием белка и крахмала ниже среднего значения. Коррелятивная зависимость между белком и крахмалом во всех вариантах опыта и исследуемых сортов пшеницы в основном на высоком уровне положительная, за некоторыми исключениями в опытном варианте (почвенная засуха), что и приводило к изменению соотношения белка и крахмала в зерне.

Литература:

1. Алтухов, А.И. Повышение эффективности производства зерна на основе научно-технического прогресса / А.И. Алтухов, В. И. Нечаев, А.И. Трубилин. – М.: АгриПресс, 2005. – 208 с.

2. Жученко, А.А. Роль адаптивной системы селекции в растениеводстве

XXI века // Коммерческие сорта полевых культур Российской Федерации. - М.: ИКАР, 2003. - С.10–15.

3. Нечаев, В. И. Основные направления повышения устойчивости и эффективности зернового производства / В. И. Нечаев, В.В. Моисеев, В.В. Бондаренко [и др]. – Краснодар, 2006. – 402 с.

4. Панфилова, О.С. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы на продуктивность в условиях Центрального Нечерноземья: автореф. дис. … канд. с.-х. наук / О. С. Панфилова. – М., 2010. - 18 с.

5. Кадычегов, А.Н. Оценка адаптивных свойств яровой пшеницы по урожайности в степных условиях Хакасии / А.Н. Кадычегов, В.И. Кадычегова, А.Н. Бородыня // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. - №5(91). – С. 8-10.

6. Нурбеков, С.И. Биологические критерии селекции озимой мягкой пшеницы сухостепного агроэкотипа: автореф. дис. … док. биол. наук / С. И. Нурбеков; Республика Казахстан. - Алмалыбак, 2010. - 24 с.

7. Доспехов В. А. Методы полевого опыта / В. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат – 1985. – 351 с.

8. Бабаджанова М.А. Большой практикум по физиологии и биохимии растений с основами энзимологии.

9. Бабаджанова М.А., Мирзорахимов А.К., Сайфудинов А.К., Эргашев А.Э., Эсаналиева Ш.А., Ниматова К.Н. – Душанбе. – 2017. – 136 с.

UDK: 574.24

ARACHIS HYPOGEAE L. АНАЛИЗ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ОБРАЗЦОВ ВИДА

Нилуфар Акромжон кизи Уринбаева

Студентка IV курса биологии Чирчикского государственного педагогического университета

urinboyevanilufar203@gmail.uz

Аннотация. В этой статье Arachis hypogeae L. фотосинтетический анализ с помощью спектрофотометра определяла концентрацию хлорофилла–“α”, хлорофилла–“β”, общего хлорофилла и каротиноидных пигментов в фазе бутонаобразование у иностранных образцов и отечественного сорта арахиса. Результаты показали, что среди образцов, взятых для исследования в качестве результата, самый высокий уровень хлорофилла–“α” был в образце 59-509 (Сенегал), самый высокий уровень хлорофилла–“β” был в образце Индио (Бразилия), Самый высокий уровень общего количества хлорофилла был в образце Индио (Бразилия), каротиноидный индекс был в образце Тиа Онлен (Гвинея). образцов. Количество хлорофилла – “α” в фазе цветения отмечалось в среднем 5,13-13,51 мг/г, а высокий показатель был у Кибрай-4 (Узбекистан) у сорта высокие показатели по содержанию хлорофилла “β” (13,51 мг/г), Без названия (Боливия), S.В образцах закатали 294/1 (Россия), в среднем по общему содержанию пигмента от 10,22 ma 0,36 мг/г до 19,15 ma 0,25 мг/г, относительно высокие концентрации были отмечены в образцах Indio (Бразилия), TIA onlen (Гвинея), Kibray-4 (Узбекистан). В фазе созревания хлорофилл-“α”, показатель по количеству среднее значение 9,87

мкм 0,45 мг/г против 17,80 мкм 0,17 мг/г, высокие показатели по количеству хлорофилла “β” наблюдались различия между образцами, частичные различия наблюдались по общему количеству пигмента. Наблюдалось 0,21 мг/г.

Ключевые слова: арахис, фаза, антоциан, фотосинтетический пигмент, спектрофотометрический анализ, поглощение света, хлорофилл-“α”, хлорофилл-“β”, общий хлорофилл, каротиноид.

Введение

Фотосинтез образование сложных веществ из простых соединений за счет световой энергии, поглощаемой хлорофиллом и другими фотосинтетическими пигментами у высших растений, водорослей и некоторых фотосинтезирующих бактерий. Фотосинтез-один из важнейших биологических процессов, происходящих в природе.

При фотосинтезе солнечная энергия преобразуется в химическую энергию органических соединений. Органические соединения, образующиеся при фотосинтезе, являются основным источником жизни для всех живых организмов. При фотосинтезе кислород, необходимый для дыхания всех живых организмов, выделяется в атмосферу [1].

Физико-химические свойства хлорофилла. Впервые зеленое вещество было выделено из листьев и названо хлорофиллом французскими химиками-фармацевтами Ж. Пельтье (Дж. Пеллетье) и Дж. Каванту (Дж. Кавенту) в 1817 году это открытие было сделано случайно, когда они искали новые лекарства на различных растениях. В кристаллической форме хлорофилл был впервые получен русским в 1882 году физиологом и ботаником И.Р. Бородин польские биохимики Марцелл Ненцки (М. Ненцки) и Леон Мархлевский (л. Мархлевский) в 1887 году показал, что основа молекулы хлорофилла похожа на гем, и обнаружил, что она образует порфириновое кольцо. Тот факт, что хлорофилл “α”- c55h72n4o5mg и хлорофилл “β”-c55h70n4omg имеют элементарный химический состав, был подтвержден в 1914 году немецким химиком Ричардом Вильштеттером (R. Willstätter). Он также доказал, что все растения, независимо от условий жизни, содержат хлорофилл [1].

Во всем мире существует множество растений, выращиваемых в пищу, и колосья, бобовые и масличные культуры занимают особое место среди продуктов питания, потребляемых населением. В настоящее время арахис выращивают более чем в 110 странах мира. Арахис-ценная масличная культура во всем мире. Это растение является наиболее широко выращиваемой культурой среди масличных культур после хлопка, сои, подсолнечника и используется в основном для производства масла, пасты, круп, кормов, а также в различных отраслях промышленности. На территории нашей республики с каждым годом повышается как внимание к масличным растениям, так и показатели их выращивания и экспорта. Среди них по производству арахиса Узбекистан в настоящее время занимает 51 место в мире.

В нашей республике основными культурами являются в основном локализованные сорта: “Кибрай-4”, “Ташкент-112”, “саломат”, “клумтоз”.

Arachis hypogaeae L.- однолетнее географическое видовое растение высотой 25-50 см, культурное, теплолюбивое, растение короткого дня, любит солнце и влагу, растет на земле. Песчаная, легкая, плодородная, хорошо дренированная почва, хорошо растет на песках [8].

Арахис используется в пищевых продуктах, для получения арахисового масла, в кондитерских изделиях, а кора и стебли используются в качестве корма для животных, а также для производства биодизеля [7]. Он также богат антиоксидантами, которые важны для поддержания хорошего здоровья и широко используются в медицине (например, при диабете 2 типа).

Арахис отличается высоким содержанием жиров, белков – аминокислот, углеводов, а также богатством макро-и микроэлементов, витаминов, что дает высокую оценку его питательной ценности. Синтез этих узлов, а также рост, развитие, высокая урожайность растения зависят от физиологических процессов– фотосинтеза, а также обмена веществ. Высокий или низкий уровень процесса фотосинтеза оказывает огромное влияние на растение, то есть такие процессы, как образование, накопление органических веществ, зависят от показателей хлорофилла, каратиноидов и пигментов в листе. Внешние факторы, влияющие на фотосинтез, включают солнечный свет, температуру, количество CO_2 в атмосфере и водоснабжение. Растения могут положительно влиять на продуктивность фотосинтеза, если их обеспечивать минеральными удобрениями в достаточном количестве на начальных этапах развития, в период цветения. У растений с высокой интенсивностью фотосинтеза вегетационный период короткий. Чем дольше вегетационный период, тем дольше период поглощения CO_2 листьями [5].

Фотосинтетические пигменты- это вещества с разнообразной химической структурой, к которым относятся порфириновые пигменты (хлорофилл α, β, с), каротиноиды, антоцианы и флавониды. Общий пигмент листьев включает хлорофилл- “α”, хлорофилл-“β”, каротиноиды, необходимые для процесса фотосинтеза [4]. Хлорофилл – “α” и хлорофилл – “β” отличаются только одной функциональной группой (т. е. альдегидной группой), присоединенной к порфириновому кольцу [2]. Хлорофилл – “α” - распространенный пигмент, участвующий в процессе фотосинтеза в тканях растений. Магний (Mg_2+) находится в ядре молекулы, что делает ее ионной и гидрофильной [6]. Хлорофилл в растениях-” α“, хлорофилл – “β”, при выделении каротиноидов используют органические растворители (этиловый спирт, ацетон). Растительный образец, гомогенизированный органическим растворителем, обычно мутный, и его необходимо отфильтровать или центрифугировать, чтобы он стал полностью прозрачным [3].

Методология. Исследование проводилось на экспериментальной площадке при кафедрах “биология” и “генетика и эволюционная биология” факультета естественных наук Чирчикского государственного педагогического университета.

Arachis hypogeae L. как объект исследования были посажены и выращены одиннадцать сортов и экземпляров этого вида. В эксперименте были проведены фенеологические и физиологические опыты на зарубежных и отечественных образцах и сортах Arachis hypogeae L (рис. 1, 2, 3).

Arachis hypogeae L. род Sineorello (Америка), S.В качестве контроля использовались зарубежные образцы zakatali 294/1 (Россия), Valencia R30 (Израиль), var Cuba (Япония), ER Arna (Уганда), Indio (Бразилия), TIA onlen (Гвинея), 59-509 (Сенегал), безымянный (Боливия), безымянный (Индия), а также отечественный сорт Кибрай-4.

Метод исследования (МЕТАШ. УФ-5100), выполненный на фирменном спектрофотометре. Биологические пигменты избирательно поглощают свет определенных длин волн т. е. поглощаются. Хлорофилл “α” поглощает свет с длиной волны 470 Нм, хлорофилл “β” - 649 Нм, каротиноид-664 Нм. Спектры поглощения хлорофилла “α” и “β” близки друг к другу, при отраженном свете хлорофилл красноватый, а пигменты каротин и ксантофилл поглощают синий и фиолетовый свет. В эксперименте были взяты образцы листьев растения и помещены в пробирки по 50 мг. Каждый образец заливали 5 мл 96% этилового спирта и гомогенизировали. В полученном экстракте определили содержание хлорофилла –“α”,, хлорофилла –“β”, каротиноидов. А на основании полученных показателей хлорофилл–“α”, хлорофилл–“β”, каротиноиды рассчитывали с помощью следующего уравнения Лихтенталера [1].

1-фото. Arachis hypogeae* L. *Фаза бутонаобразование

2-фото. Arachis hypogeae* L. *Фаза цветения

3-фото. Arachis hypogeae* L. *Фаза созревания

4-фото.Arachis hypogeae L. спектрофотометрический анализ фотосинтетических пигментов в зарубежных и отечественных образцах

Xlorofill-“α” [mg/g] =13.36A664–5.19* A649, Xlorofill-“*β*” [mg/g] =27.43A649 –8.12* A664
Karotinoid [mg/g] = (1000A470 –2.13*Xlo “a”– 97.63 Xlo “b”)/209, F (Mg/g)=(V*S)/P

Во время исследования Arachis hypogeae L. проанализированы результаты, полученные на образцах зарубежной коллекции вида и отечественного сорта по содержанию хлорофилла-“α”, хлорофилла-“β”, каротиноидов в листе растения в фазах увядания (табл. 1), цветения (табл. 2) и созревания (табл. 3).

Результаты исследования. Исследование показало, что количество хлорофилла-“α” в фазе бутонаобразование составляло в среднем 8,9-16,0 мг/г. В частности, высокий уровень содержания хлорофилла-“α” был обнаружен в иностранном образце 59-509 (Сенегал) (16,0 мг/г), а самый низкий-в образце Sinorello (Америка), S.В образцах закатали 294/1 (Россия) наблюдался (8,9 мг/г), а в образце сорта Кибрай-4 (Узбекистан), полученном в качестве образца, был отмечен высокий показатель (15,7 мг/г) (табл.1). Арахис в образцах сбора также были обнаружены различные (2,8-7,9 мг/г) показатели при анализе количества хлорофилла-“β” в фазе бутонаобразование. Высокое значение этого показателя было зарегистрировано в образце Индио (Бразилия) (7,9 мг/г), а низкое значение было обнаружено в образце Без названия (Индия) (2,8 мг/г). Высокий показатель (6,8 мг / г) наблюдался и у сорта Кибрай-4 (Узбекистан), взятого за образец.

Arachis hypogeae L. количество общих концентраций пигментов в образцах, относящихся к типу, показало, что по этому признаку наблюдалась резкая разница. В образцах арахиса в фазе бутонаобразование самый высокий показатель был зарегистрирован у сорта Индио (Бразилия) 23,0 мг/г, а самый низкий-у сорта S.В пробе закатали 294/1 (Россия) было обнаружено 13,4 мг/г.

1-таблица

***Arachis hypogeae* L. анализ фотосинтетических пигментов в фазе бутонаобразование образцов коллекции видов**

№	Образцы	Хлорофилл (мг/г)						Каратеноиды (мг/г)	
		Хлорофилл “α”	V %	Хлорофилл “β”	V %	Общий Хлорофилл	V %	$\bar{x}$ ±S $\bar{x}$	V%
1	Безимени (Boliviya)	14,5±0,30	3,5	6,7±0,25	14,2	21,2±0,12	0,9	3,5±0,12	5,8
2	Sinorello (Amerika)	8,9±0,36	6,9	5,7±0,20	6,1	14,6±0,17	2,0	2,3 ±0,10	7,1
3	S.Zakatali 294/1 (Rossiya)	8,9±0,23	4,47	4,5 ±0,14	5,3	13,4±0,12	1,5	2,3±0,14	10,1
4	Безимени (Hindiston)	12,0±0,22	3,1	2,8±0,16	9,9	14,8±0,06	0,7	3,8±0,28	12,4
5	Valencia R30 (Isroil)	11,7±0,58	8,5	5,4±0,25	7,8	17,1±0,34	3,4	2,9 ±0,18	10,3
6	Var Cuba (Yaponiya)	11,2±0,63	9,1	4,8±0,21	7,5	16,0±0,75	8,1	2,6 ±0,13	8,2
7	Era Arna (Uganda)	12,9±0,54	7,2	5,0±0,21	7,2	18,0±0,34	3,2	3,1 ±0,14	7,7

8	Indio (Braziliya)	15,1±0,50	5,7	7,9±0,44	9,6	23,0±0,82	6,1	3,2 ±0,16	8,5
9	Tia Onlen (Gvineya)	9,7±0,39	7,0	5,0±0,17	5,6	14,7±0,32	3,7	2,1±0,10	7,8
10	59 – 509 (Senegal)	16,0±0,31	3,3	5,2±0,18	6,0	21,2±0,13	1,0	4,9±0,12	4,1
11	Qibray 4 (Узбекистан)	15,7±0,31	3,4	6,8±0,13	3,2	22,5±0,21	1,6	4,3±0,20	7,8

Когда уровни каротиноидов в образцах арахиса были проанализированы с помощью спектрофотометра, высокий уровень каротиноидов наблюдался в образце 59-509 (Сенегал) с 5,9 мг / г, низкий показатель был зарегистрирован в образце TIA onlen (Гвинея) 2,1 мг / г. В оставшихся образцах арахиса были обнаружены разные показатели.

2-таблица

***Arachis hypogeae* L. анализ фотосинтетических пигментов в фазе цветения образцов коллекции вида**

№	Образцы	Хлорофилл (мг/г)						Каратеноиды (мг/г)	
		Хлорофилл “α”	V %	Хлорофилл “β”	V %	Общий Хлорофилл	V %	$\bar{x}$ ±S $\bar{x}$	V%
1	Безимени (Boliviya)	9,87±0,19	3,3	6,47±0,18	4,7	16,34±0,26	2,7	2,00±0,06	5,2
2	Sinorello (Amerika)	12,84±0,32	4,3	5,88±0,32	9,4	18,72±0,36	3,3	2,66±0,12	7,4
3	S.Zakatali 294/1 (Rossiya)	7,83±0,11	2,3	6,28±0,17	4,8	14,11±0,09	1,1	1,66±0,10	10,4
4	Безимени (Hindiston)	7,45±0,21	4,9	3,60±0,10	4,7	11,05±0,14	2,1	2,06±0,16	13,8
5	Valencia R30 (Isroil)	5,13±0,40	13,5	5,09±0,25	8,4	10,22±0,36	6,1	0,40±0,02	9,4
6	Var Cuba (Yaponiya)	7,96±0,18	4,0	3,10±0,09	5,2	11,06±0,15	2,3	2,30±0,10	7,3
7	Era Arna (Uganda)	8,38±0,49	10,2	3,83±0,12	5,4	12,21±0,61	8,6	2,30±0,11	7,7
8	Indio (Braziliya)	10,06±0,38	6,5	5,74±0,32	9,5	15,80±0,12	1,3	3,23±0,18	9,8
9	Tia Onlen (Gvineya)	13,15±0,46	6,1	5,85±0,25	7,3	19,00±0,71	6,4	3,18±0,18	9,5
10	59 – 509 (Senegal)	12,85±0,51	6,9	6,17±0,28	7,9	19,01±0,27	2,4	2,60±0,09	5,8
11	Qibray 4 (Узбекистан)	13,51±0,22	2,7	5,64±0,16	5,0	19,15±0,25	2,2	3,13±0,08	4,2

Arachis hypogeae L. по данным спектрофотометрического анализа хлорофилла “α”, хлорофилла “β” и каротиноидов в этиловом спирте в фазе цветения образцов коллекции, относящихся к роду, содержание хлорофилла–“ α” в результатах отмечалось в среднем 5,13-13,51 мг/г. В частности, самый высокий показатель по содержанию хлорофилла-“α” был обнаружен у сорта Кибрай-4 (Узбекистан) (13,51 мг/г), а самый

низкий-у сорта Valencia R30 (Израиль), без названия (Индия), S.Закатали наблюдается у зарубежных сортов 294/1 (Россия) (табл.2). Мы можем видеть, что результаты, полученные в фазе цветения, частично различаются и снижаются по сравнению с результатами, полученными в фазе цветения. Например, в фазе цветения высокий показатель был обнаружен у иностранного образца 59-509 (Сенегал) по количеству хлорофилла-“α” (16,0 мг/г), в то время как в фазе цветения его количество было уменьшено, то есть составило 12,85 мг/г.

Сбор арахиса высокие показатели по содержанию хлорофилла “β” из фотосинтетических пигментов в образцах без названия (Боливия), S.В то время как в образцах zakatali 294/1 (Россия), 59-509 (Сенегал) было зарегистрировано 6,47 me 0,18 мг/г, 6,28 me 0,17 мг/г, 6,17 me 0,28 мг/г, в образцаxd Arna (Уганда), nomen (Индия), var Cuba (Япония) несколько более низкие значения: 3,83 me 0,12 определены количества мг/г, 3,60 он 0,10 мг/г, 3,10 он 0,09 мг/г.

Arachis hypogeae L. в образцах, относящихся к типу, наблюдались частичные различия по этому признаку в показателях общего количества пигмента. Среди результатов среднее количество составляло от 10,22 Mi 0,36 мг/г до 19,15 Mi 0,25 мг/г. Среди этих количеств высокий показатель был отмечен в местной пробе Kibray 4 (Узбекистан) 19,15 Mi 0,25 мг/г, а низкий-в пробе Valencia R30 (Израиль) 10,22 Mi 0,36 мг/г. Среди образцов также были отмечены более высокие количества в образцах TIA onlen (Гвинея) и 59-509 (Сенегал).

Согласно спектрофотометрическому анализу хлорофилла “α”, хлорофилла “β” и каротиноидов в этиловом спирте в фазе цветения образцов изученной зарубежной коллекции, результаты показали относительно высокие концентрации каратеноидов по количеству в образцах Indio (Бразилия), TIA onlen (Гвинея), qibray-4 (Узбекистан): 3,23 m 0,18 мг/г, 3,18 ± 0,18 мг/г, 3,13 мг / г, полученные показатели 0,08 мг / г. Было обнаружено, что эти концентрации немного отличаются по сравнению с фазой бутонаобразование. То есть во время фазы бутонаобразование высокий уровень содержания каротиноидов наблюдался в образце 59-509 (Сенегал) 5,9 мг/г, в то время как в образце 2,60 Ma было зарегистрировано 0,09 мг/г.

Результаты спектрофотометрического анализа хлорофилла-“α”, хлорофилла-“β” и каротиноидов в этиловом спирте в фазе созревания образцов арахиса по сравнению с фазами бутонаобразование и цветения выявили величину различий между ними. Было обнаружено, что количественные показатели в некоторых образцах увеличились, а показатели в некоторых образцах относительно снизились. По результатам среднее значение показателей по содержанию хлорофилла-“α " составило от 9,87±0,45 мг/г до 17,80±0,17 мг/г. Высокое количество наблюдалось в иностранной пробе без названия (Боливия). Из таблиц видно, что количество этого экземпляра немного превышает его количество в фазе

цветения и увеличивается с большой разницей по сравнению с фазой цветения. Относительно низкий уровень содержания хлорофилла–“α” был отмечен в образцах Valencia R30 (Израиль) и без названия (Индия). Показатели этих экземпляров находятся в фазе созревания по сравнению с фазами бутонаобразование и цветения отмечены сравнительно низкие показатели от фазы цветения, практически не отличающиеся от фазы цветения.

3-таблица

***Arachis hypogeae L.* анализ фотосинтетических пигментов в фазе созревания образцов зарубежной коллекции вида.**

№	Образцы	Хлорофилл (мг/г)						Каратеноиды (мг/г)	
		Хлорофилл “α”	V %	Хлорофилл “β”	V %	Общий Хлорофилл	V %	$\bar{x}$ ±S $\bar{x}$	V%
1	Безимени (Boliviya)	17,80±0,17	1,6	6,33±0,18	4,9	24,13±0,18	1,2	4,47±0,21	8,2
2	Sinorello (Amerika)	9,92±0,54	9,4	7,17±0,21	5,2	17,09±0,71	7,1	1,13±0,06	9,9
3	S.Zakatali 294/1 (Rossiya)	12,11±0,19	2,7	5,75±0,21	6,4	17,87±0,26	2,5	2,47±0,13	8,9
4	Безимени (Hindiston)	7,65±0,22	4,9	6,63±0,11	2,8	14,28±0,11	1,2	0,91±0,05	9,9
5	Valencia R30 (Isroil)	7,59±0,17	3,9	6,04±0,39	11,1	13,62±0,25	3,1	1,11 ±0,07	10,9
6	Var Cuba (Yaponiya)	13,42±0,67	8,6	6,57±0,0,4	0,9	19,99±0,64	5,5	1,76 ±0,09	8,5
7	Era Arna (Uganda)	10,27±0,14	2,3	7,32±0,45	10,6	17,59±0,33	3,2	0,92 ±0,12	7,7
8	Indio (Braziliya)	9,87±0,45	7,8	5,54±0,30	9,5	15,41±0,24	2,6	1,78 ±0,12	12,0
9	Tia Onlen (Gvineya)	13,24±0,43	5,6	5,88±0,25	7,2	19,13±0,62	5,6	2,06 ±0,09	7,2
10	59 – 509 (Senegal)	10,68±0,19	3,0	5,39±0,36	11,5	16,07±0,52	5,6	2,42 ±0,10	6,8
11	Qibray 4 (Узбекистан)	11,07±0,47	7,3	5,57±0,27	8,3	16,64±0,71	7,3	2,34 ±0,12	8,7

Иностранный арахис высокие значения содержания хлорофилла-“β” из фотосинтетических пигментов в образцах наблюдались различия между образцами. В то время как высокое значение количества было получено в образце Sinorello (Америка), низкое значение было 5,39 мг/г в образце 59-509 (Сенегал). В образце 59-509 (Сенегал) было обнаружено относительное снижение показателей (6,17 мг/г в фазе цветения) по сравнению с фазой цветения.

Образцы коллекции по общему количеству пигмента наблюдались частичные различия в показателях. Среднее количество по этому признаку составляло 16,07 мг/г, при этом высокое значение было получено в безымянной (боливийской) выборке, а относительно низкое-в Валенсия R30 (Израиль) 13,62 mi с результатами 0,25 мг/г. Когда результаты общего

количества пигмента сравнивались между фазами бутонаобразование и цветения, не наблюдалось значительных различий в показателях.

Arachis hypogeae L. количество концентраций каратеноидов в образцах, принадлежащих к типу, показало, что наблюдались резкие различия между образцами по этому признаку по сравнению друг с другом. Среди образцов высокие концентрации были получены в образце Без названия (Боливия) с 4,47 мкг/г, в то время как низкие концентрации были получены в образцах без названия (Индия) Ion Arna (Уганда). Даже среди остальных образцов разница в показателях составила 1,13-2,47 мг/г. При перекрестном сравнении с фазой бутонаобразование были выявлены резкие различия между полученными величинами концентрации.

Ниже приводится сравнение фотосинтетических пигментов в фазах бутонаобразование, цветения и созревания.

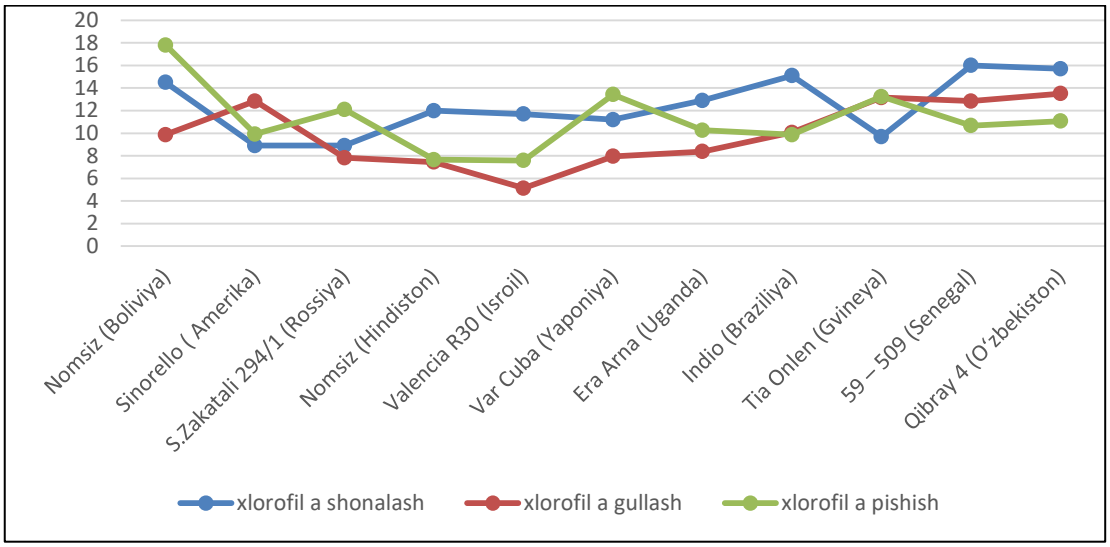


Рисунок 4. Различия в концентрации хлорофилла-"α" в период вегетации (цветение, созревание).Рисунок 5. Различия в концентрации хлорофилла-"β" в период вегетации (увядание, цветение, созревание).

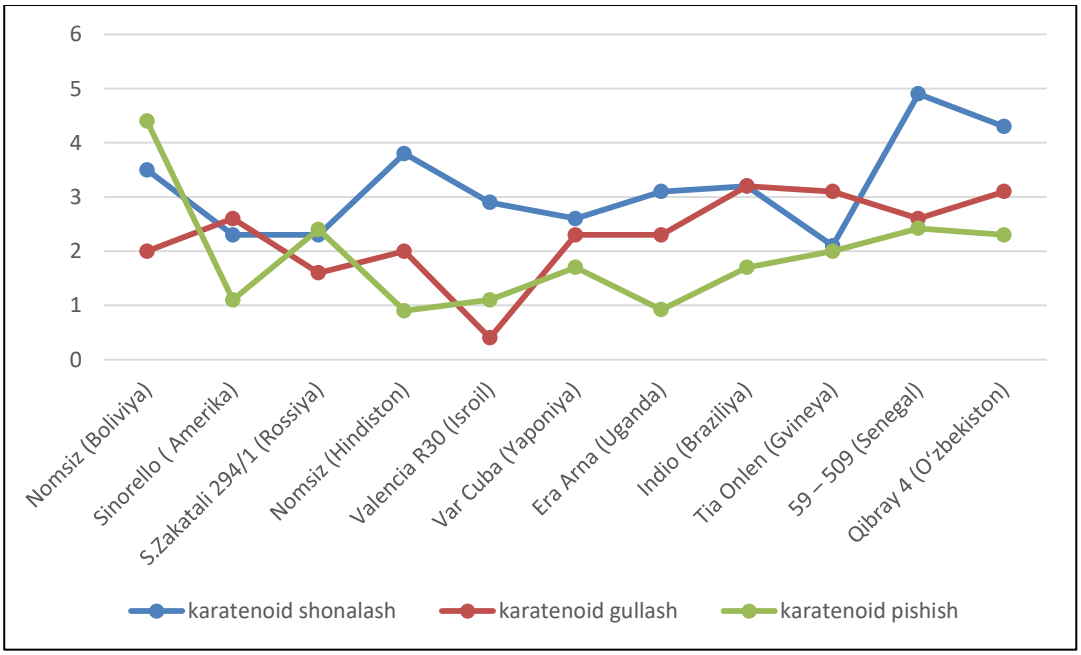


Рисунок 5. Различия в концентрации хлорофилла-“β” в период вегетации (увядание, цветение, созревание).

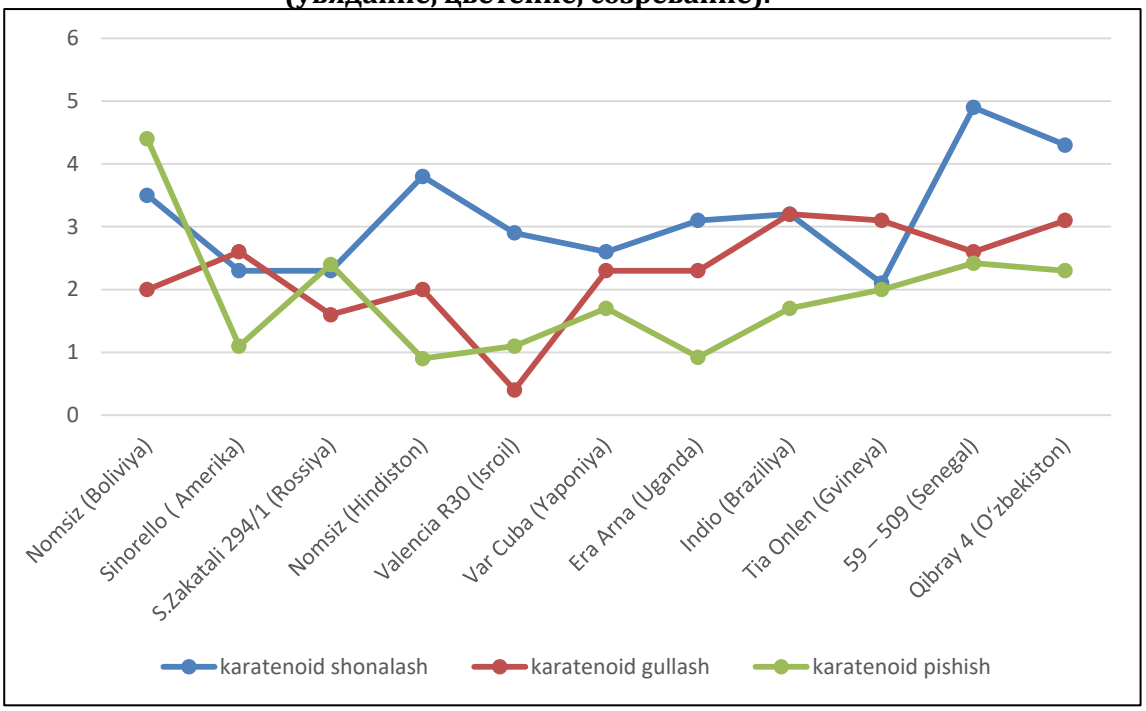


Рисунок 6. Различия в концентрации количества каротиноидов в период вегетации (увядание, цветение, созревание).

Заключение

Arachis hypogeae L.фотосинтетический анализ проводился с помощью спектрофотометра на концентрацию хлорофилла–“α”, хлорофилла–“β”, общего хлорофилла и каротиноидных пигментов в фазе бутонаобразование у иностранных образцов вида и местного сорта арахиса. Полученные результаты показали, что среди образцов, взятых для исследования в качестве результата, самый высокий уровень хлорофилла–“α” был в образце 59-509 (Сенегал), самый высокий уровень хлорофилла–“β” был в образце Индио (Бразилия), Самый высокий уровень общего количества хлорофилла был в образце Индио (Бразилия), каротиноидный индекс был в образце Тиа Онлен (Гвинея). образцов. Содержание хлорофилла–“α” в фазе цветения отмечено в среднем 5,13-13,51 мг/г, причем высокий показатель отмечен у сорта Кибрай-4 (Узбекистан) (13,51 мг/г), высокие показатели по содержанию хлорофилла “β” отмечены у сорта без названия (Боливия), S.В образцах закатали 294/1 (Россия), в среднем по общему содержанию пигмента от 10,22 мкг 0,36 мг/г до 19,15 мкг 0,25 мг/г, Количество каратеноидов относительно высокие показатели концентрации были отмечены в образцах Indio (Бразилия), TIA onlen (Гвинея), kibray-4 (Узбекистан). В фазе созревания средние значения по количеству хлорофилла–“α” варьировались от 9,87 мкм 0,45 мг/г до 17,80 мкм 0,17 мг/г. высокие значения по количеству хлорофилла “β” наблюдались различия между образцами, в то время как частичные различия по общему количеству пигмента наблюдались. Наблюдалось 4,47 а 0,21 мг/г.

REFFERENSES

1. Beknazarov B.O. O‘simliklar fiziologiyasi.// Darslik. Toshkent. “Aloqachi“ nashriyoti. 2009. 536 b.
2. Lichtenthaler H.K. (1987) Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic membranes. Methods in Enzymolpgy, Vol. 148, p. 350–382.
3. Lichtenthaler, H.K., & Buschmann, C. (2001). Chlorophylls and carotenoids: Measurement and characterization by UV-VIS spectroscopy. *Current protocols in food analytical chemistry*, *1*(1), F4-3.
4. Nayek Sumanta, Choudhury Imranul Haque, Jaishee Nishika and Roy Suprakash “Spectrophotometric Analysis of Chlorophylls and Carotenoids from Commonly Grown Fern Species by Using Various Extracting Solvents” Vol. 4(9), 63-69, September (2014).
5. Sagdiyey M.T., Alimova R.A. O‘simliklar fiziologiyasi // Toshkent. «Yangiyul Poligraph Service» 2007. P. 43-48.
6. Sumanta N., Haque C.I, Nishika J., Suprakash R. (2014) Spectrophotometric analysis of chlorophylls and carotenoids from commonly grown fern species by using various extracting solvents. Research Journal of Chemical Sciences, Vol. 4(9), p. 63–69.
7. Shweta Sao, Pankaj K.Sahu. Influence of fly ash and growth regulator with soi for determination of chlorophyll in *Arachis hypogeae* L.// American journal of plant siences, 2013, 4. P. 1744-1749.
8. O‘rinboyeva, N.A. (2023). YERYONG‘OQ (ARACHIS HYPOGEAE L.) O‘SIMLIGINING BIOLOGIK XUSUSIYATLARI. Academic Research in Educational Sciences, 4(6), 358–362. https://doi.org/

УДК: 581.4.5.8

СТРОЕНИЕ ЛИСТА ВИДОВ СЕМЕЙСТВА BRASSICACEAE BURNETT В ЮГО - ЗАПАДНОМ КЫЗЫЛКУМЕ

Г.С. Турсинбаева[1], Л.Н.Эгамбердиева[2]

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» в Ташкентской области Республики Узбекистан,

Ташкентская область Кибрайский район ул.Университетская 2

Соответствующий автор ***email:*** *l.egamberdiyeva@cspi.uz*

Аннотация. Изучено строение листа видов семейства Brassicaceae Burnett и выявлены что основными защитными признаками листа видов семейства Brassicaceae являются опушение и склерификация проводящих пучков, а также показатели: многочисленные непогруженные устьица, крупные межклетники, тонкая стенка клеток эпидермы – признаки мезоморфности.

Ключевые слова: трихома, идиобласт, морфология, жилкование, мезоморфность, эпидерма, черешок.

Annotation. The structure of the leaf of species of the Brassicaceae Burnett family was studied and it was revealed that the main protective features of the leaf of species of the Brassicaceae family are pubescence and sclerification of vascular bundles, as well as indicators: numerous non-immersed stomata, large intercellular spaces, a thin wall of epidermal cells - signs of mesomorphism.

Key words: trichome, idioblast, morphology, venation, mesomorphy, epidermis, petiole.

В капитальной сводке C.R. Metcalfe и L. Chalk (1957) отмечено, что лист видов сем. Brassicaceae преимущественно дорсивентральный, но встречается и изолатерально-палисадный. Трихомы очень разнообразны. Устьица

анизоцитные на обеих сторонах листа. Во всех органах присутствуют идиобласты с мирозином, который при коагуляции становится красным или фиолетовым, что можно использовать как диагностический признак. Е.И. Волкова (1960) изучала строение 10 видов эфемеров, в том числе видов Brassicaceae, в условиях Копетдага и Московской области. Ею отмечено разнообразие типов листа и увеличение мезоморфности в условиях интродукции в Московской области.

N. Rao, I. Inamdar (1983) описали морфологию и жилкование листа 35 видов Brassicaceae, в том числе видов рода *Alyssum*: листья простые, очередные, но форма пластинки очень разнообразная. Жилкование преимущественно краспедромное. Г.Ф. Бегбаева (1995) описала тип мезофилла листа у 2-х видов *Isatis.* Виды *Isatis* ценные по питательности растения, содержат все незаменимые аминокислоты и значительное количество углеводов (Каримов и др., 1965). Таким образом, сведения о структуре листа пустынных видов Brassicaceae немногочисленные.

Alyssum dasycarpum. Лист простой широколанцетный, цельно-крайний, плавно переходящий в черешок. Пластинка листа 6-8 мм длины, 4-6 мм ширины, с обеих сторон равномерно опушена 5-8 лучевыми звездчатыми волосками. Эпидерма однорядная, на парадермальном срезе клетки 4-х и 5-и угольные со слабоизвилистыми стенками. Наружные стенки их слабоутолщеные. На абаксиальной стороне эпидермальные клетки мельче и ниже, чем на адаксиальной на поперечном срезе. Лист амфистоматичный. Устьица непогруженные овальные, гемипарацитные и анизоцитные, реже аномоцитные (см. табл. 1). Мезофилл изолатерально-палисадный, рыхлый. Палисадная ткань с обеих сторон однорядная, губчатая 3-х рядная. Проводящие пучки склерифицированные, 25-30 на поперечном срезе (рис. 1).

Alyssum turkestanicum. Лист простой, продолговатый почти сидячий. Пластинка 9-11 мм длины, 2-3 мм ширины, цельнокрайняя. Опушена 16-лучевыми звездчатыми волосками гуще с адаксиальной стороны. Эпидерма однорядная. На парадермальных срезах клетки её 4-5-угольные со слабоизвилистыми стенками на адаксиальной стороне листа и извилистыми на абаксиальной. Наружная стенка их слабоутолщенная. На адаксиальной стороне эпидермальные клетки крупнее и выше, чем на абаксиальной. Листья амфистоматичные. Устьица удлиненно-овальные, анизоцитные и тетрацитные. Мезофилл изолатерально-палисадный, с 2-3 рядами палисадных клеток на адаксиальной стороне и с 1 рядом на абаксиальной. Палисадная ткань занимает большую часть объема всего мезофилла, высота палисадных клеток в 2 раза превышает ширину. Губчатая ткань 4-6 рядная. Проводящие пучки многочисленные, 19-21 на поперечном срезе, склерифицированные (табл. 2; рис. 2).

Alyssum szovitsianum. Лист простой, продолговато-заостренный пластинка 7-9 мм длины, 4-6 мм ширины, цельнокрайняя, с обеих сторон опушен восьми-шестнадцати-лучевыми волосками (на верхней стороне листа волоски преимущественно восьмилучевые, а на нижней шестнадцати). Эпидерма однорядная. Листья амфистоматичные. На парадермальном срезе стенки

адаксиальной эпидермы слабоволнистые, абаксиальный – извилистые. Устьица аномоцитного, гемипарацитного типов, более крупные, но в меньшем количестве на адаксиальной стороне листа. Мезофилл изолатерально-палисадный, с 2-3 рядами палисадных клеток на адаксиальной стороне и 1-2 на абаксиальный. Между ними 3-4 ряда рыхлых губчатых клеток. Межклетники крупные по всему мезофиллу. Проводящие пучки мелкие, боковые несклерифицированые, центральный с несколькими клетками склеренхимы на абаксиальной стороне и паренхимной обкладкой (рис. 3).

Таблица 1

Показатели строения эпидермы среднего листа эфемеров

Семейство Вид	Высота, мкм		Толщина наружной стенки, мкм		Длина устьиц, мкм		Ширина устьиц, мкм		Число устьиц на 1 мм^2	
	адакс.	абакс.	адакс.	абакс.	адакс.	абакс.	адакс.	абакс.	адакс.	абакс.
Brassicaceae *Alyssum dasycarpum*	13,9±1,2	17,2±1,5	2,6±0,2	2,6±0,21	21,9±2,0	21,7±1,9	15,8±1,4	16,2±1,5	129,0±12,0	208,0±20,0
A. szovitsianum	21,0±2,0	16,3±1,5	1,8±0,9	1,7±0,8	19,8±1,9	22,6±2,1	16,2±1,5	16,2±1,6	155,0±15,0	200±19,0
Hymenolobus procumbus	19,2±1,8	15,6±1,5	4,7±0,4	4,4±0,38	16,4±1,6	17,6±1,7	–	–	–	–
Goldbachia laeviata	23,6±2,3	20,1±2,0	4,6±0,4	5,0±0,45	19,8±1,9	21,2±2,0	–	–	290,1±128,3	259,9±24,7
Lachnoloma lechmanii	16,0±1,5	19,7±1,85	4,3±0,4	4,4±0,4	31,8±3,0	32,5±3,1	–	–	–	–
Strigosella africana	21,9±2,1	19,8±1,8	3,6±0,3	4,0±0,4	33,0±3,1	32,1±3,0	–	–	136,3±13,0	121,9±12,2
Isatis minima	14,2±1,2	13,7±1,3	5,6±0,5	5,1±0,49	23,4±2,0	25,0±2,3	171±1,6	18,1±1,7	137,0±13,0	133,0±12,9
I. viollascens	19,9±1,8	15,5±1,4	2,7±0,2	2,5±0,19	21,1±2,0	22,4±2,1	18,7±1,8	19,1±1,85	152,0±15,0	143,0±13,9

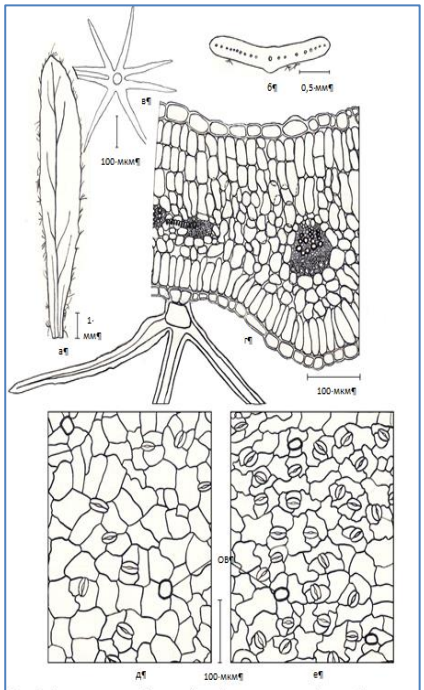


Рис. 2. Строение листа *Alyssum turkestanicum*: а – внешний вид; б – схема поперечного среза; в – трихомы; г – деталь мезофилла; д – адаксиальная эпидерма; е – абаксиальная.

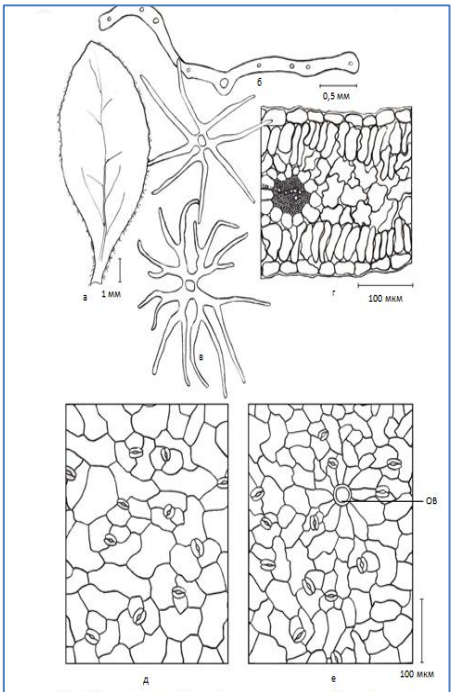


Рис. 1. Строение листа *Alyssum dasycarpum*: а – внешний вид; б – схема поперечного среза; в – дендроидные трихомы; г – деталь мезофилла; д – адаксиальная эпидерма; е – абаксиальная.

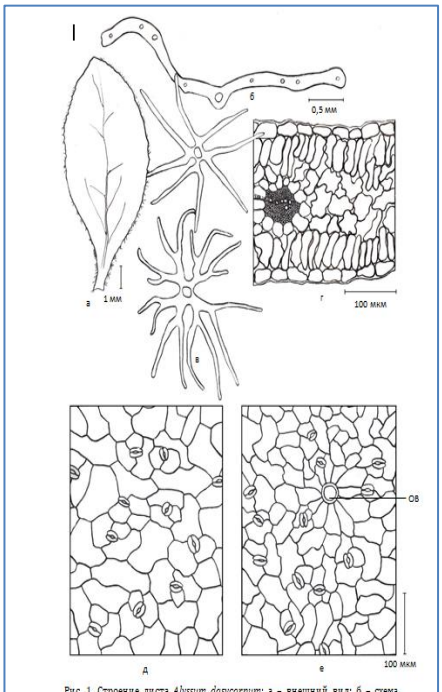


Рис. 1. Строение листа *Alyssum dasycarpum*: а – внешний вид; б – схема поперечного среза; в – дендроидные трихомы; г – деталь мезофилла; д – адаксиальная эпидерма; е – абаксиальная.

Лист *Alyssum szovitsianum, A. turkestanicum, A. dasycarpum* имеет следующие общие признаки: опушен звёздчатыми волосками, амфистоматичный, устьица непогружённые, клетки адаксиальной эпидермы крупнее, чем абаксиальной, тип мезофилла изолатерально-палисадный. Однако, лист видов рода *Alyssum* отличается по следующим диагностическим признакам: для *Alyssum szovitsianum* характерна ланцетная форма листа, толстый мезофилл; *Alyssum turkestanicum* – продолговатая форма листа, тонкий лист, более выраженная палисадность (коэффициент палисадности – 63%); *A. dasycarpum* – широко-ланцентная форма листа. В онтогенезе растений происходит усиление ксеро- и гелиоморфности структуры ассимилирующих органов: от дорсивентральных семядолей к изолатерально-палисадным листьям.

Diptychocarpus strictus. Лист простой, продолговато-линейный, острозубчатый, опушенный простыми и головчатыми железистыми волосками на 4-х клеточной ножке. Эпидерма однорядная. С поверхности клетки распластанные, на адаксиальной стороне стенки клеток волнистые, на абаксиальной – извилистые. Устьица многочисленные, особенно на абаксиальной стороне, аномоцитные, гемипарацитные, анизоцитные, непогруженные (рис. 4).

Мезофилл дорсивентральный, с 3 рядами широких палисадных клеток на адаксиальной стороне палисадоподобных, рыхлых на абаксиальной. Губчатые клетки образуют 5-6 рядов. Проводящие пучки (главный и 20-22 боковых) склерифицированные.

Goldbachia laevigata Лист пластинчатый, в основании сердцевидный черешковый, по краям редкозубчатый, 8-10 мм длины, 1,5-2 мм ширины. На вершине суживающийся. Опушен простыми одноклеточными волосками на 2-х клеточном основании (рис. 5). Эпидермальные клетки на парадермальном срезе распластанные, слабоволнистые, на поперечном срезе вздутые с утолщенной наружной стенкой. Лист амфистоматичный. Устьица мелкие, многочисленные, аномоцитные и гемипарацитные, непогруженные. Мезофилл изолатерально-палисадный, с обеих сторон по 2-(3) ряда палисадных клеток, в центре 6-7 рядов губчатых клеток. Медианный проводящий пучок крупнее боковых, окружен склеренхимной обкладкой (см. табл. 2; рис. 5).

Hymenolobus procumbens. Листья с гомобластичной гетерофиллей. Прикорневые листья очередные в количестве 3-5, до 1,5 см длины, 0,8 см ширины, лировидно-перисто-раздельные с 5-8 долями. Нижние стеблевые – 1,5-1,8 см длины, 0,5 см ширины, рассеченные, с 4-5 долями. Средние – 1,2-1,5 см длины, 0,4-0,5 см ширины, менее рассеченные, продолговатые, с вытянутой чуть заостренной верхушкой и оттянутым основанием, короткочерешковые или сидячие. Верхние листья 0,5-1 см длины, 0,1-0,3 см ширины, цельные, сидячие. На поперечном срезе листа среднего яруса эпидерма однорядная, наружные стенки ее утолщенные (4,7 мкм).

Таблица 2

Признаки мезофилла листа видов семейства Brassicaceae

Вид	Толщина, мкм		Коэффициент палисадности, %	Палисадные клетки адаксиальные, мкм			Палисадные клетки абаксиальные, мкм		
	мезофилла	палисадного слоя		высота	ширина	Индекс палисадности	высота	ширина	Индекс палисадности
Alyssum dasycarpum	267,4±21,6	93,9±8,2	35,1	38,6±3,2	18,5±1,6	2,1	–	–	–
Alyssum szovitsianum	311,5±23,5	156,2±12,3	56,5	40,6±4,0	12,6±1,1	3,2	–	–	–
Alyssum turkestanicum	158,6±12,1	100,8±9,3	63,6	26,9±2,1	12,1±0,9	2,2	–	–	–
Hymenolobus procumbens	277,9±26,3	124,0±11,2	44,6	39,0±3,8	19,0±1,8	2,0	–	–	–
Goldbachia laevigata	399,7±32,5	ад.174,0±17,0 аб. 124,8±11,2	74,7	55,0±5,3	25,0±2,3	2,2	48,5±4,4	23,4±2,1	2,0
Lachnoloma lechmanii	291,9±28,8	ад. 117,5±10,3 аб. 97,5±9,0	73,6	64,5±6,3	21,9±2,0	2,9	57,3±5,1	18,5±1,7	3,1
Stigozella africana	286,5±27,3	ад. 133,5±13,0 аб. 42,4±4,2	61,4	68,1±6,3	22,5±2,1	3,0	43,9±4,2	22,8±2,2	1,9

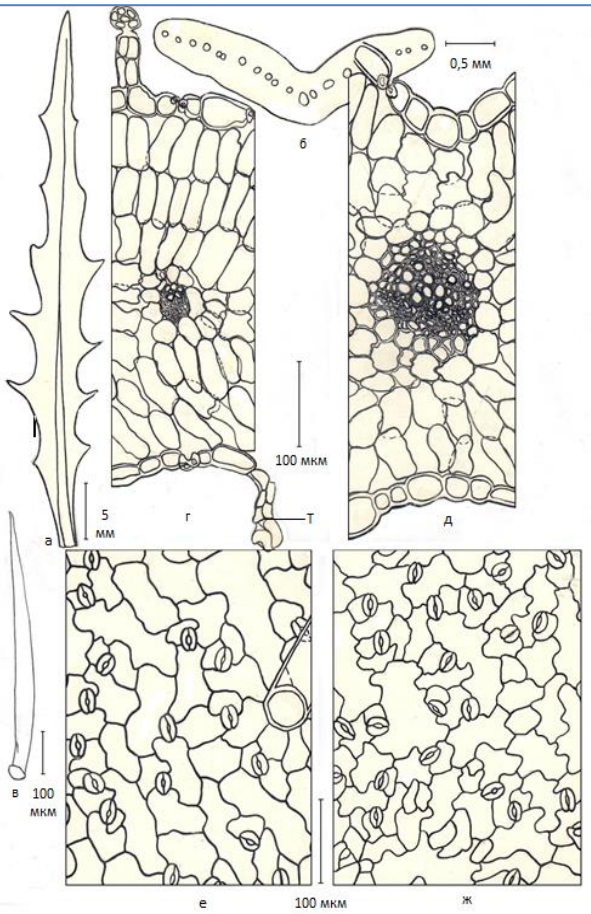


Рис. 4. Строение листа *Diptychocarpus strictus*: а – внешний вид; б – схема поперечного среза; в – трихома; г – деталь мезофилла; д – главная жилка; е – адаксиальная эпидерма; ж – абаксиальная.

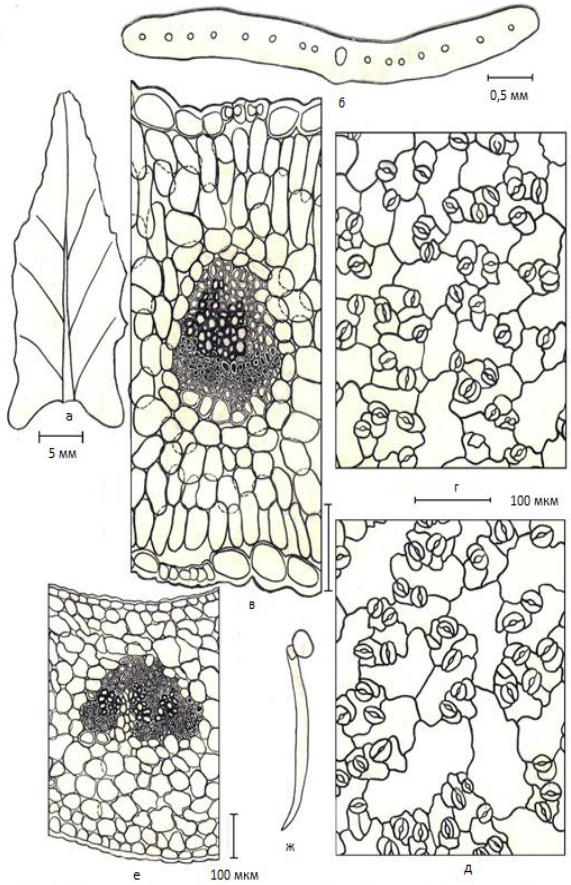


Рис. 5. Строение листа *Goldbachia laevigata*: а – внешний вид; б – схема поперечного среза; в – деталь мезофилла; г – адаксиальная эпидерма; д – абаксиальная; е – главная жилка; ж – трихомы.

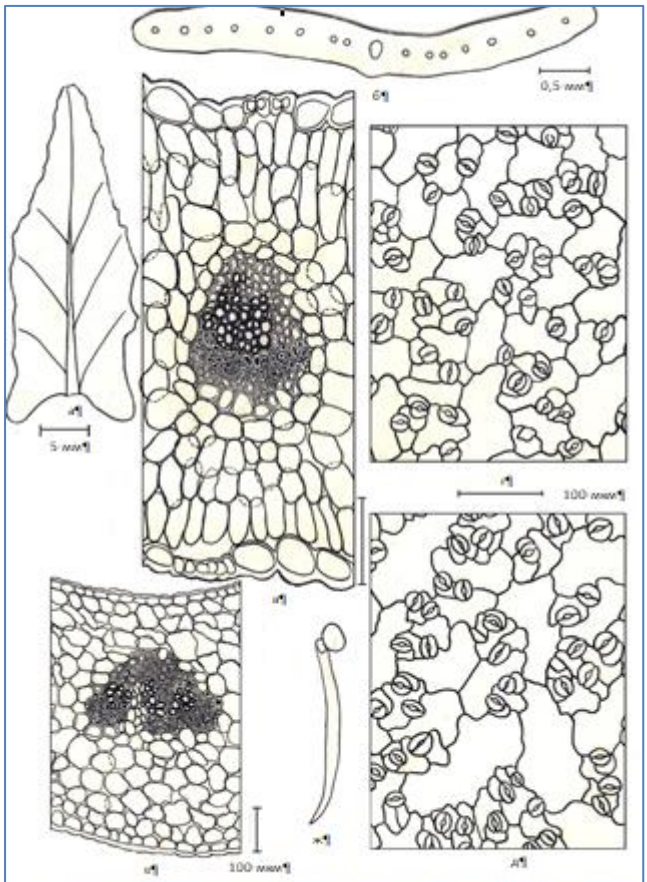


Рис. 5. Строение листа Goldbachia laevigata: а – цветущий вид; б – схема поперечного среза; в – деталь мезофилла; г – адаксиальная эпидермис; д – абаксиальная; е – сосудистый пучок; ж – трихомы.

На парадермальном срезе эпидермальные клетки продолговатые, стенки их извилистые с обеих сторон листа. Устьица анизоцитные и гемипарацитные, реже аномоцитные, непогруженные, беспорядочно ориентированные.

Мезофилл изолатерально-палисадный, толщиной 277,9 мкм. На адаксиальной стороне 3 ряда палисадных клеток, на абаксиальной – 2 ряда с крупными межклетниками и 6 рядами губчатых клеток между ними. Коэффициент палисадности 45%, индекс палисадности клеток – 2. Медианный проводящий пучок с 10-15 сосудами, небольших латеральных пучков – 10-12. Все пучки склерифицированы за счет утолщения стенок флоэмной паренхимы (табл. 2). В онтогенезе у *H. procumbens* происходит изменение адаптации ассимилирующих органов в сторону повышения степени гелио- и ксероморфности, выраженное в переходе от дорсивентрального мезофилла семядолей к изолатерально-палисадному листьев. Однако, структура вегетативных органов несет и мезоморфные черты: извилистость эпидермальных клеток, крупные межклетники в мезофилле листа, непогруженные мелкие многочисленные устьица.

Isatis viollascens. Лист среднего яруса побега плоский, расширенный в основании и суженый к вершине, с выдающейся средней жилкой, опушенный тонкими нитевидными и толстыми короткими крючковидными трихомами. Эпидермальные клетки распластанной формы с извилистыми и волнистыми стенками, с абаксиальной стороны содержат антоциан, защищающий от инсоляции. Лист амфистоматичный. Устьица многочисленные, крупные и мелкие, аномоцитные, гемипарацитные, анизоцитные, непогруженные.

Мезофилл дорсивентральный, рыхлый. Палисадная паренхима 2-рядная, губчатая 7-8-рядная с крупными межклетниками. Медианный пучок сильно склерифицирован со всех сторон. Боковые проводящие пучки 24-26 на поперечном срезе, мелкие, но тоже склерифицированные. В основании листа вся ткань мезофилла паренхимная, главная жилка крупная, склерифицированная.

Lachnoloma lehmanii. Лист среднего яруса пластинчатый, крупнозубчатый на широком черешке,

опушенный ветвистыми волосками. Эпидерма однорядная, адаксиальная высотой 16,3 мкм, абаксиальная – 19,7 мкм, с поверхности распластанная, слабоволнистая. Адаксиальные клетки крупнее абаксиальных, с толщиной наружной стенки 4,3-4,4 мкм. Лист амфистоматичный. Устьица непогруженные, преимущественно аномоцитные, овальные, длиной 31,8 (адаксиальные) и 32,9 (абаксиальные) мкм, шириной 26,5 и 27,7 мкм, соответственно.

Мезофилл изолатерально-палисадный, с 2 рядами палисадных клеток на адаксиальной стороне и 2-3 на абаксиальной. Высота палисадных клеток 64,5 и 57,3 мкм. Губчатая паренхима 4-5 рядная. Мезофилл рыхлый с крупными межклетниками. Медианный пучок крупнее боковых (16 на поперечном срезе), со всех сторон окружен склеренхимой, боковые пучки слабо склерифицированные (рис. 6).

Черешок листа опушенный, уплощенный, под эпидермой с 1 рядом палисадоподобных клеток и устьицами на адаксиальной стороне, остальные клетки представлены губчатой паренхимой. Медианный пучок крупный, состоящий из 3-х слившихся пучков, склерифицированный.

Leptaleum filifolium. Лист длиной 3-3,5 см, разделенный на 5-6 узких (1-1,5 мм ширины) долей, опушенный 1-2 лучевыми волосками с загнутыми крючковидными концами лучей. На адаксиальной стороне над жилкой заметно углубление, с абаксиальной – выступ. Эпидерма однорядная. На адаксиальной стороне стенки клеток слабоволнистые, на абаксиальной – извилистые, наружные стенки клеток утолщеные. Лист амфистоматичный. Устьица мелкие, многочисленные, аномоцитные, реже гемипарацитные, непогруженные. На адаксиальной стороне над-и под главной жилкой устьица отсутствуют. В поперечном сечении доля листа в форме полумесяца с тупыми концами. Мезофилл изолатерально-палисадный с 3 рядами палисадных клеток с обеих сторон пластинки, между ними 4-5 рядов губчатых клеток. Межклетники крупные. На поперечном срезе доли листа проходят 4 крупных проводящих пучка и 5-6 мелких. Главный и крупные боковые проводящие пучки с 15-20 сосудами, окружены склеренхимной обкладкой. Лист ксероморфный за счет сокращения испаряющей поверхности (узкие доли), утолщенных наружных стенок эпидермы, изолатерально-палисадного мезофилла (по 3 ряда клеток с обеих сторон) и склерификации проводящих пучков.

Meniocus linifolius. Лист линейный, цельнокрайний, длиной 3-3,5 см, шириной 3-4 мм, опушенный звездчатыми волосками. Эпидерма однорядная, с поверхности из распластанных клеток со слегка волнистыми, чаще прямыми стенками. Устьица мелкие, многочисленные, непогруженные, аномоцитные, гемипарацитные и парацитные, расположенные беспорядочно.

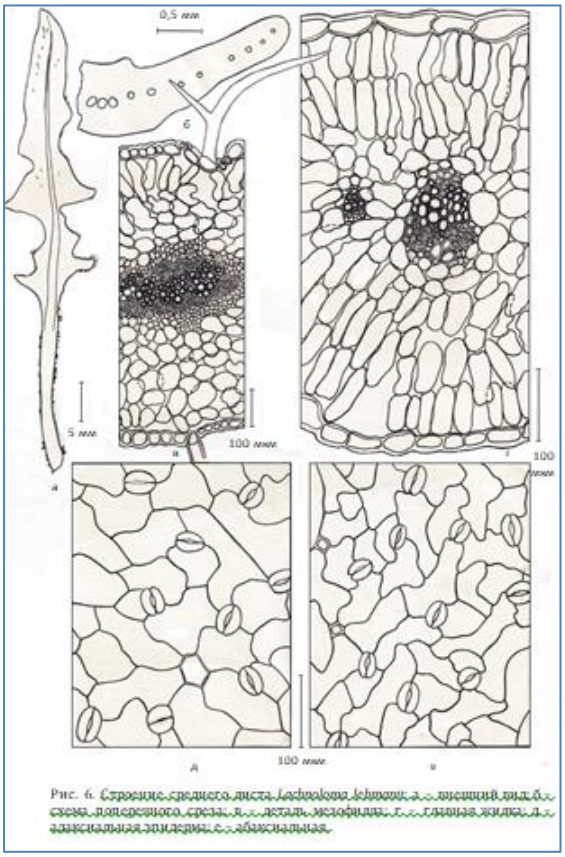


Рис. 6. Строение среднего листа Lachnoloma lehmanii: а – листовой лист; б – схема поперечного среза; в – деталь мезофилла; г – главная жилка; д – адаксиальная эпидермис; е – абаксиальная.

Мезофилл изолатерально-палисадный. С адаксиальной стороны представлен 3 рядами палисадных клеток, с абаксиальной 1-2. Между ними 4-5 рядов губчатых клеток. Межклетники небольшие. Медианный пучок крупный, с многочисленными сосудами, сильно склерифицирован, окружен паренхимной обкладкой. Боковые пучки (15-16 на поперечном срезе) также склерифицированные, сосуды в них немногочисленные (рис. 7). Лист ксероморфный за счет опушения из звездчатых трихом, мелких межклетников, склерификации проводящих пучков.

Strigosella africana. Лист крупный, 33-35 мм длины, 10-12 ширины, продолговато-овальный, по краям зубчатый, на широком черешке, опушенный одно- и двулучевыми волосками с мелкими шипиками. Главная жилка выдается с нижней стороны листа. Эпидерма однорядная, с поверхности клетки распластанные, на адаксиальной стороне стенки слабоволнистые, на абаксиальной извилистые. Устьица многочисленные непогруженные, аномоцитные, редко гемипарацитные и анизоцитные, расположены беспорядочно. Мезофилл дорсивентральный, рыхлый, 2-3 ряда крупных широких палисадных клеток расположены с адаксиальной стороны и 6-8 рядов губчатых клеток с абаксиальной. Медианная жилка крупная, с многочисленными сосудами, со всех сторон склерифицированная. Боковые жилки также склерифицированы и окружены паренхимной обкладкой (рис. 8).

Strigosella grandiflora. Нижние розеточные листья продолговатые, на черешке, мелкозубчатые, опушенные по краю простыми колбовидными и двуклеточными волосками. Эпидерма однорядная. С поверхности клетки адаксиальной эпидермы 4-5-гранные с прямыми стенками, абаксиальной – распластанные с волнистыми стенками. Устьица мелкие многочисленные, аномоцитные, гемипарацитные, анизоцитные, расположены беспорядочно, непогруженные. Наружная стенка клеток сильно утолщена. Мезофилл дорсивентральный: на адаксиальной стороне 2 ряда палисадных клеток, губчатая паренхима 5-6-рядная, рыхлая с крупными межклетниками. В области медианной жилки палисадные клетки отсутствуют. Жилка выдается на абаксиальной стороне, состоит из 2-4 сближенных склерифицированных пучков. Боковые проводящие пучки мелкие, на поперечном срезе – 15-17, с несколькими сосудами, склерефицированные (рис. 9).

Strigosella scorpioides. Лист удлиненно-лопатовидный, цельнокрайний, иногда мелкозубчатый,

овально-удлиненный, опушенный одноклеточными ветвистыми и двулучевыми волосками, с расширенным черешком. Эпидерма однорядная, с поверхности форма клеток распластанная, на адаксиальной стороне стенки клеток волнистые, на абаксиальной – извилистые. Устьица многочисленные, аномоцитные, редко гемипарацитные и анизоцитные, непогруженные, расположенные беспорядочно.

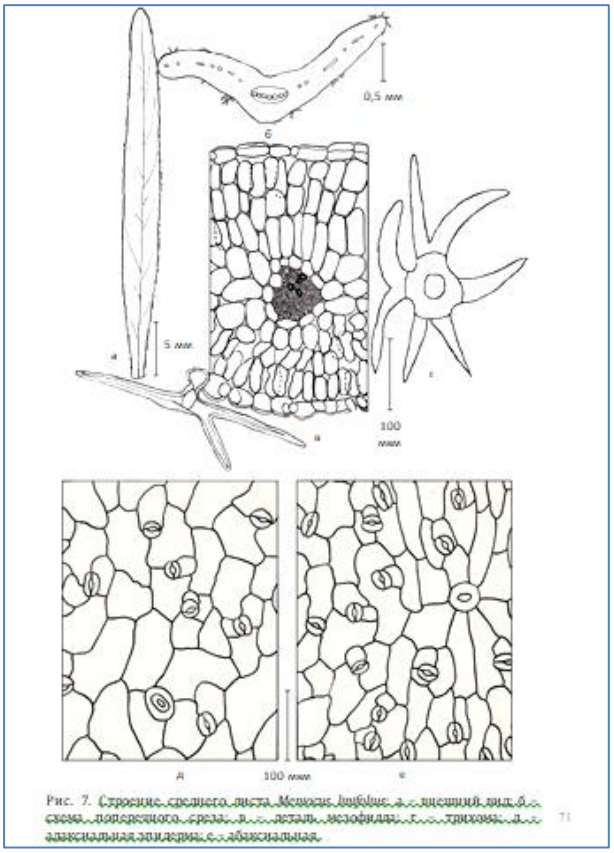


Рис. 7. Строение среднего листа Menyanthes trifoliata: а – внешний вид; б – схема поперечного среза; в – деталь мезофилла; г – трихома; д – адаксиальная эпидерма; е – абаксиальная.

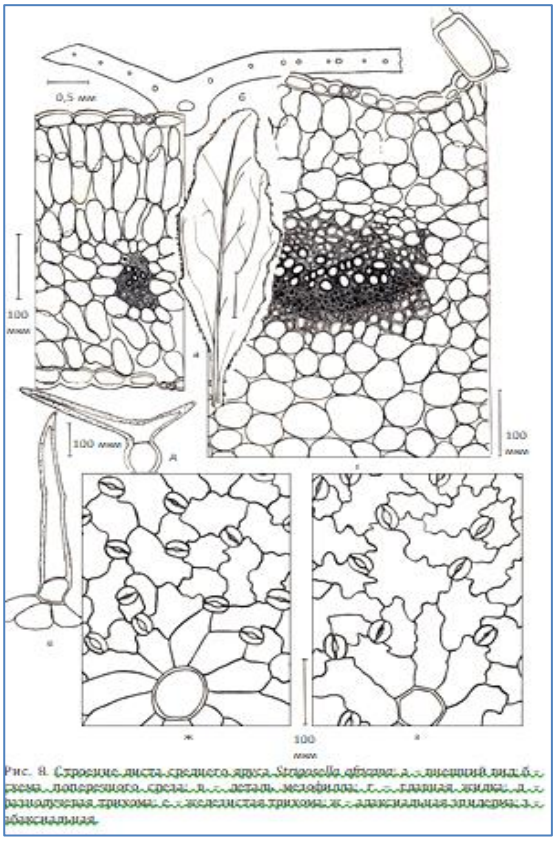


Рис. 8. Строение листа среднего яруса Stigmaselis officinalis: а – внешний вид; б – схема поперечного среза; в – деталь мезофилла; г – главная жилка; д – разнолучевая трихома; е – железистая трихома; ж – адаксиальная эпидерма; з – абаксиальная.

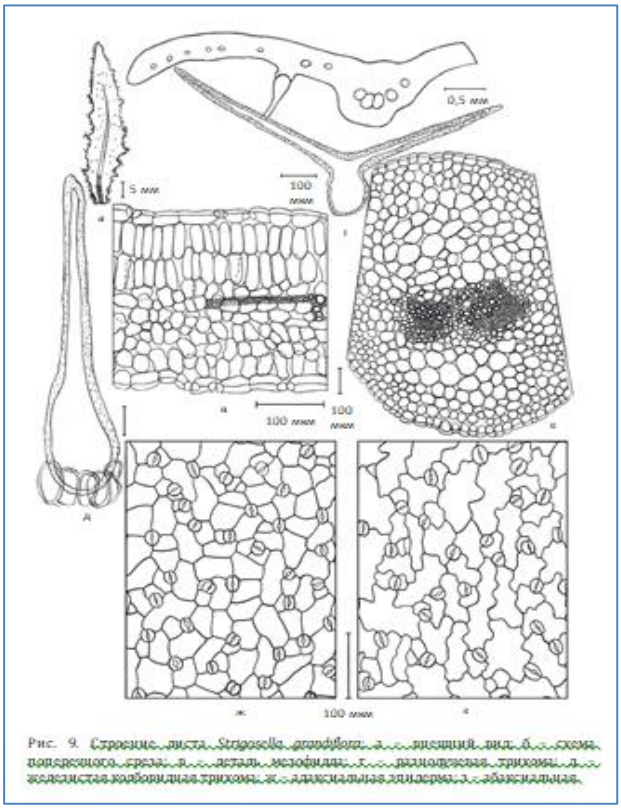


Рис. 9. Строение листа Stigmaselis grandiflora: а – внешний вид; б – схема поперечного среза; в – деталь мезофилла; г – разнолучевая трихома; д – железистая карбункулная трихома; ж – адаксиальная эпидерма; з – абаксиальная.

Мезофилл листа дорсивентральный. Палисадная паренхима с адаксиальной стороны 2-рядная, губчатая паренхима 5-7 рядная. Межклетники небольшие. Медианная жилка выдается с абаксиальной стороны, со всех сторон склерифицирована. Боковых жилок на поперечном срезе 16-18, они мелкие, с 1-3 сосудами, склерифицированные.

Streptoloma desertorum. Лист среднего яруса лировидный, крупно- и мелкозубчатый, с пластинкой 0,5-1,0 см длины и 10 мм по ширине зубцов, на уплощенном черешке. Опушен простыми и ветвистыми трихомами с шипиками. Эпидермальные клетки крупные, распластанные, со слабоволнистыми стенками. Устьица овальные, аномоцитные и редко гемипарацитные, непогруженные. Наружная стенка эпидермальных клеток утолщена незначительно. Мезофилл изолатерально-палисадный с 3 рядами палисадных клеток на адаксиальной стороны и 2 палисадоподобными на абаксиальной. Между ними 3-4 ряда рыхлых губчатых клеток, межклетники крупные. Главная жилка плавно выдается с абаксиальной стороны, состоит из 3-сближенных склерифицированных проводящих пучков. Боковые пучки на поперечном срезе (16-18) мелкие – несклерифицированные, крупные – склерифицированные (рис. 11).

Верхний лист цельнокрайный с расширенной вершиной и суженным основанием, опушен 1-2-клеточными трихомами. Структура его более ксероморфная. Устьица многочисленные, особенно на абаксиальной стороне. Пластинка листа тоньше, мезофилл более плотный. На адаксиальной стороне четко выражены 3 ряда палисадных клеток с индексом палисадности 3,0-3,5, на абаксиальной стороне – 1,5-2,0. В медианной жилке 3-5 склерифицированных проводящих пучков, боковых – 8, т.е. явно выражено гетерофиллия и гетероморфность строения.

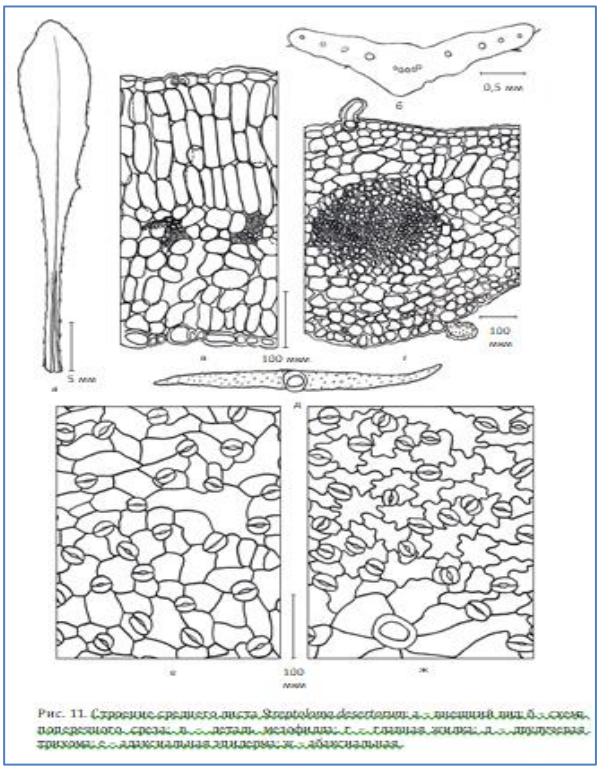


Рис. 11. Строение среднего листа *Streptoloma desertorum*: а – листовой лист; б – схема поперечного среза; в – детали мезофилла; г – главная жилка; д – простая трихома; е – адаксиальная эпидерма; ж – абаксиальная.

Мезофилл изолатерально-палисадный: на адаксиальной стороне 2 ряда палисадных клеток, на абаксиальной – 1-2. Между ними 3-4 ряда рыхлых губчатых клеток, вытянутых тангентально. Медианный пучок небольшой, выдается с абаксиальной стороны, с немногочисленными сосудами, склерифицированный. Боковые пучки мелкие, 11-12 на поперечном срезе Таким образом, лист видов семейства Brassicaceae пластинчатый, зубчатоизрезанный (*Diptychocarpus strictus, Tetracme recurvata*) и только у *Leptaleum filifolium* вальковатый. Опушен трихомами различных типов: звездчатые, дендроидные (виды *Alyssum, Meniocus linifolius*), равнодвулучевые (*Streptoloma desertorum*), неравнолучевые (виды *Strigosella, Leptaleum filifolium*), одноклеточные крючковатые (*Alyssum turkestanicum, Leptaleum filifolium*). Густота опушения находится в обратной корреляции с толщи ной наружной стенки эпидермы. У густоопушенных видов наружная стенка эпидермы тонкая. Эпидермальные клетки распластанные с волнистыми или извилистыми стенками. Почти прямые стенки клеток адаксиальной эпидермы у видов *Strigosella, Tetracme.* Устьица расположены беспорядочно, многочисленные, непогруженные, в основном аномоцитные, гемипарацитные, анизоцитные. Преобладает изолатерально-палисадный (80% видов) мезофилл с различным соотношением палисадных клеток 1-1; 3-1, 2-2, 2-3, 3-2. Губчатая паренхима 4-7-рядная с межклетниками, особенно крупными у видов *Alyssum, Isatis, Lachnoloma, Strigosella.* Проводящие пучки всех видов склерифицированные. Основными защитными признаками листа видов семейства Brassicaceae являются опушение и склерификация проводящих пучков. Остальные показатели: многочисленные непогруженные устьица, крупные межклетники, тонкая стенка клеток эпидермы – признаки мезоморфности. А.Ф. Ильинская (1986) считает эфемеры семейства Brassicaceae (род *Alyssum*) редукционной линией развития, в отличие от многолетних продвинутых ксероморфных видов. Мы считаем мезоморфную и ксероморфную линии развития древними и самостоятельными.

Список использованной литературы:

1. Бутник А.А. Структурные типы семядолей маревых // Морфо-биологические особенности дикорастущих растений Узбекистана. – Ташкент: ФАН, 1974.- С.36-39.

2. Бутник А.А., Тимченко О.В. Строение эпидермы листьев видов сем.*Chenopodiaceae* // Ботанический журнал. – Ленинград: Наука, 1987. 72(8). – С.1021-1030.

3. Бегбаева Г.Ф. Типы мезофилла листа эфемеров юго-западного Кызылкума. // Тр. межд. конф. По анатомии и морфологии растений. Санкт-Петербург: БИН РАН, 2002 а. – С.259.

4. Борисовская Г.М., Лопатина М.С. Анатомическое строение листа некоторых видов сем. *Bromeliaceae*в связи с экологией // Тр. межд. конф. По анатомии и морфологии растений. Санкт-Петербург: Диада, 1997. – С.229-230.

5. Бурыгин В.А., Запрометова Н.С. О сроках весеннего окончания вегетации у некоторых эфемеров и эфемероидов южных Кызылкумов // Узбекский биологический журнал. –Ташкент: ФАН, 1959. №4. –С.10-12.

6. Волкова Е.Н. К анатомии листа пустынных эфемеров // Уч. зап. МОИП. Т.79. 1960. – С.569-580.

Metcalfe C.R., Chalk L. Anatomy of Dicotiledons. 1957. V.2. Oxford. –P.725-1500.

UDK: 633.11,581.1.632.938

РЕГУЛЯЦИЯ БИОСИНТЕЗА ФИТОАЛЕКСИНОВ В ИНФИЦИРОВАННЫХ ВИЛТОМ ТКАНЯХ ХЛОПЧАТНИКА ИНДУКТОРАМИ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ

М.М.Хотамов
Институт генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз, Узбекистан
mansurhatamov@mail.ru
Ахмеджанов И.Г.
Институт биофизики и биохимии при НУУз, г.Ташкент, Узбекистан
iskakhm@mail.ru

Аннотация. Исследовано влияние предпосевной обработки семян иммуностимулятором Бисол-2, красным светом и электромагнитным полем низкой частоты на содержания фунгитоксичных веществ фенольной природы - фитоалексинов (изогемигоссипола и госсипол-эквивалента) в инфицированных возбудителем вертициллезного вилта этиолированных проростках хлопчатника сорта С-4727. Установлено, что фотостимуляция семян красным светом индуцирует фитоалексинообразование в инфицированных патогеном тканях хлопчатника в 1,5-2 раза эффективнее по сравнению с препаратом Бисол-2 или индуктором электромагнитной природы. Выявлена корреляция между содержанием фитоалексинов в тканях проростков, параметрами индукционных кривых флуоресценции хлорофилла и количеством растений с признаками вилтового поражения, выращенных из обработанных и необработанных индукторами семян. Это указывает на возможность использования красного света и слабых низкочастотных электромагнитных полей в качестве факторов, способствующих интенсификации процесса фитоалексинообразования в ответ на заражение хлопчатника вертициллезным вилтом.

Ключевые слова: хлопчатник (*Gossypium hirsutum*), вертициллезный вилт, фитоалексины, красный свет, фитохром, электромагнитные поля низкой частоты, флуоресценция хлорофилла.

REGULATION OF BIOSYNTHESIS OF PHYTOALEXINS IN WILT-INFECTED COTTON TISSUES BY INDUCERS OF VARIOUS NATURES

M.M. Khotamov
Institute of Genetics and Plant Experimental Biology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,111208, Yukori-Yuz, Tashkent Region, Uzbekistan
I.G. Akhmedzhanov
Institute of Biophysics and Biochemistry at the National University of Uzbekistan, 100047 Tashkent, Uzbekistan

Abstract. The effect of pre-sowing seed treatment with immunostimulant Bisol-2, red light and low frequency electromagnetic field on the content of fungitoxic substances of phenolic nature - phytoalexins (isohemigossypol and gossypol-equivalent) in infected etiolated cotton seedlings of S-4727 cultivar infected with Verticillium wilt pathogen was studied. It was found that photostimulation of seeds by red light induces phytoalexin formation in cotton tissues infected by the pathogen 1.5-2 times more effectively in comparison with Bisol-2 preparation or inducer of electromagnetic nature. The correlation between the content of phytoalexins in the tissues of seedlings, parameters of induction curves of chlorophyll fluorescence and the number of plants with signs of wilt lesions grown from treated and untreated seeds with inducers was revealed. This indicates the possibility of using red light and weak low-frequency electromagnetic fields as factors contributing to the intensification of phytoalexin formation in response to Verticillium wilt infection of cotton.

Key words: cotton, *Gossypium hirsutum,* Verticillium wilt, phytoalexins, red light, phytochrome, low frequency electromagnetic fields, chlorophyll fluorescence.

Введение

Важным звеном в технологии возделывания сельскохозяйственных культур является защита растений от вредных организмов, которая

осуществляется с помощью различных методов: селекционно-семеноводческих, агротехнических, физико-механических, химических, биологических и др. [1]. Среди них определенное место занимают защитные мероприятия, в основе которых лежит индуцирование болезнеустойчивости растений иммуномодуляторами физико-химической природы [2-5].

Как известно, повышение устойчивости хлопчатника к поражению возбудителем вертициллезного вилта - грибом *Verticillium dahlia Kleb* во многих случаях заключается в индуцировании биосинтеза в тканях растений фитоалексинов, таких как изогемигоссипол и госсипол-эквивалент, токсичных для возбудителя [6-11].

Для интенсификации иммунных реакций хлопчатникас целью повышения вилтоустойчивости применяется стимулированием фитоалексинообразования в тканях растения с помощью различных химических веществ биогенной и абиогенной природы путем замачивания семян, опрыскивания растений в различные фазы развития и т.п. [12-14]. Однако широкое применение химических средств защиты растений имеет ряд отрицательных последствий: загрязнение окружающей среды, возможная адаптация гриба *Verticillium dahliae Kleb* - возбудителя вертициллезного вилта, появление новых вирулентных рас патогена и токсическое влияние на полезную микрофлору.

На фитоалексинообразующую способность растений в ответ на заражение патогенами существенное влияние оказывают факторы окружающей среды и физиологическое состояние самого растительного

организма. Свет также является индуктором фитоалексинообразования в растительной ткани. Так, например, ультрафиолетовое облучение (длины волн меньше 0,4 мкм) семян и растений возбуждает защитные реакции растений [15, 16]. В то же время, создание стресса с помощью ультрафиолетового облучения имеет ряд недостатков, связанных с возможностью его деструктивного действия не только на макромолекулы патогена, но и на элементы растения-хозяина. Кроме того, процесс ультрафиолетового облучения трудоемок и небезвреден для организма человека [17, 18].

Альтернативой ультрафиолетовому облучению является красный свет, который, индуцируя реакцию цис-транс изомеризации хромофора фитохрома – билитриен-разомкнутого тетрапирольного цикла, активирует фитохромную систему растений и, тем самым, регулирует многие метаболические процессы клетки [19-22], в том числе и фитоалексинообразование [2, 23]. Кроме того, показана возможность повышения устойчивости растений к различным вредным факторам, включая возбудителей болезней, с помощью кратковременного стрессирующего воздействия индукторами различной природы, т.е. закалки растений [3]. Исследования ряда авторов [4, 5, 24-26] показали, что к таким индукторам можно отнести и электромагнитные поля низкой частоты. Учитывая эффективность и простоту использования слабых низкочастотных электромагнитных полей для обработки растений, а также их нейтральность в смысле экологического влияния, было интересно сравнить действие красного света и электромагнитных полей низкой частоты в качестве индукторов фитоалексинообразования в тканях хлопчатника, инфицированных возбудителем вертициллезного вилта с известным иммуностимулятором – химическим препаратом Бисол-2 [3, 12, 14]. При этом эффективность исследуемых в экспериментах индукторов защитных реакций хлопчатника контролировали также методом индукции флуоресценции хлорофилла, параметры которой адекватно отражают физиологическое состояние растений [27-32], в том числе и их устойчивость к фитопатогенам [33-38].

Целью данной работы являлось сравнительное исследование влияния иммуностимулятора Бисол-2, электромагнитных полей низкой частоты и биологически-активного красного света на устойчивость хлопчатника сорта С-4727 к возбудителю вертициллезного вилта методами оценки интенсивности реакции сверхчувствительности инфицированных патогеном тканей и характеристик индукции флуоресценции листьев растений.

Объект и методы исследования.

В экспериментах использовали семена восприимчивого к вилту хлопчатника сорта С-4727 (*G.hirsutum* L.), который выращивали в вегетационных сосудах на простерилизованном вермикулите, обогащенном питательной смесью Белоусова [39]. В фазе 6-7 настоящих листьев растения хлопчатника инфицировали дозированным инокулюмом расы-2 гриба *V. dahliae Kleb* из коллекции фитопатогенов

Института генетики и экспериментальной биологии растений Академии Наук Узбекистана из расчета 2,5 млн спор/мл. Контролем служили растения, в стебли которых с помощью капилляра вводили дистиллированную воду [6].

Заражение растений проводили инъекцией инокулюма с помощью тройного укола шприцем в стебель. Инокулят освобождали из шприца в виде капли суспензии на конце иглы. Иглу вводили в стебель под углом в 45. Капля всасывалась в стебель, и это давало видимое подтверждение инокуляции. Появление на нижних листьях хлопчатника хлороза, пожелтение тканей и некротизация участков листовой пластинки свидетельствовали о поражении инфицированных растений вилтом [6].

При исследовании параметров реакции сверхчувствительности использовали этиолированные гипокотили хлопчатника. Проростки выращивались в термостате при +24 С. 18 - 20 дневные этиолированные проростки укладывали в ванночки и подвергали путем опрыскивания обработке индуктором вилтового поражения из расчета 0,05 мг/100 мл воды. Качественный состав фитоалексинов (ФА) определяли методом тонкослойной хроматографии на пластинках Silufol-UV-254 фирмы Kavalier (Чехия). Количественное определение фитоалексинов проводили элюированием пятен с хроматограмм смесью бензол-метанол (9:1) и измерением интенсивности окраски на фотоэлектроколориметре при синем светофильтре. В качестве стандарта служил элюат из чистой зоны хроматограммы. Количественное содержание ИГГ вычисляли при помощи заранее составленного калибровочного графика с использованием чистого препарата ИГГ в качестве стандарта. Полученные результаты выражали в мкг на г сырой ткани этиолированных проростков [6].

Семена перед проращиванием в темноте для получения этиолированных проростков и перед посевом в вегетационные сосуды обрабатывали иммуностимулятором Бисол-2 путем замачивания в растворе препарата (норма расхода препарата 1 л/т**),** электромагнитным полем генератора электромагнитных импульсов с частотой 4 Гц и магнитной индукцией 200 – 500 нТл в течение 30 минут [25]. Облучение семян проводили в течение 5 минут красным светом светодиодов (максимум излучения 660 нм) согласно методу, описанному в патенте [40].

Индуцированную флуоресценцию хлорофилла (ИФХ) листьев контрольных (неинфицированных) и инфицированных возбудителем вертициллезного вилта растений измеряли на 7 сутки после заражения. Функциональную активность фотосинтетического аппарата (ФСА) ассимилирующих тканей хлопчатника оценивали по показателям индукции флуоресценции хлорофилла портативным флуориметром [41]: источник света - светодиод, 450-470 нм; приемник - P-I-N фотодиод; время записи кинетики флуоресценции до 10 мин с разрешением 0,01 с. При этом использовали следующее соотношение параметров индукционной кривой флуоресценции листьев: $(F_M - F_T) / F_M$ – степень снижения интенсивности флуоресценции хлорофилла,

характеризующая интегральную активность фотосинтетического аппарата, где F_M – максимальное значение индукции флуоресценции, F_T – стационарное значение флуоресценции после световой адаптации листа растения [29, 38, 41].

Эксперименты проводили в 3-4 кратной повторности. Результаты обработаны методами математической статистики [42].

Результаты

Физиолого-биохимическое изучение различных сторон жизнедеятельности растений дает возможность использовать иммунные свойства самого организма, с помощью которых он защищается от нападения патогенов в природе. Результаты исследований показали, что как красный свет (КС), так и электромагнитные поля низкой частоты (ЭМП НЧ) действуют на проростки хлопчатника аналогично физиологически-активным препаратам (индукторам), которые активируют иммунные свойства растений, проявляющихся в продуцировании фитоалексиноподобных веществ при контакте с патогеном.

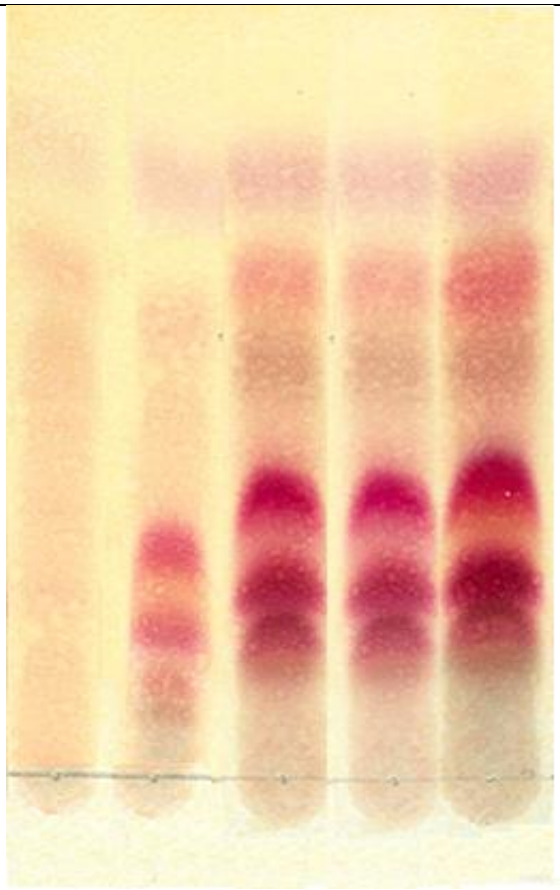


Рис.1. Хроматограммы количественного содержания изогемигоссипола и госсипол-эквивалента в гипокотилях этиолированных проростков хлопчатника сорта С-4727 через 48 час после инфицирования грибом V.dahliae (инфекционная нагрузка 2,5 млн спор/мл). **1 –** контроль (семена перед посевом не обрабатывали, проростки не инфицировали индуктором вилтового поражения), **2 –** (семена перед посевом не обрабатывали, проростки инфицировали), **3 -** (семена перед посевом обрабатывали препаратом **Бисол-2**, проростки инфицировали), **4 -** (семена перед посевом обрабатывали в электромагнитном поле, проростки инфицировали), **5 -** (семена перед посевом обрабатывали красным светом, проростки инфицировали).

Анализ хроматограмм позволил выявить, что обработка семян КС и ЭМП НЧ индуцирует реакцию сверхчувствительности в инфицированных патогеном тканях гипокотилей этиолированных проростков хлопчатника. Зоны хроматограмм, в которых

определяются фитоалексины (ФА) – изогемигоссипол (ИГГ) и госсипол-эквивалент (ГЭ), окрашиваются флюороглюцином значительно интенсивнее в случае, если использовали проростки, выращенные из облученных индукторами семян, по сравнению с тем, когда проростки были получены из необлученных семян. Таким образом, хроматографическая характеристика хлороформных экстрактов опытных и контрольных проростков хлопчатника качественно указывает на ФА-индуцирующую активность КС и ЭМП НЧ.

Данные, представленные в таблице, отражают влияние облучения семян хлопчатника КС и ЭМП НЧ на количественное содержание ФА, образующихся в тканях проростков через 48 часов после инфицирования возбудителем вертициллезного вилта. Опрыскивание этиолированных проростков препаратом гриба вызывает индукцию ФА-образования, однако обработка семян иммуностимулятором Бисол-2, также как фотостимуляция и стрессирование семян путем воздействия ЭМП НЧ приводят к заметному усилению ФА-индуцирующей способности инфицированных тканей этиолированных проростков. В то же время, следует отметить, что под влиянием КС увеличение содержания ИГГ оказалось в 1,5-2 раза больше по сравнению с таковым, индуцированным ЭМП НЧ или препаратом Бисол-2. Отмечается также небольшая разница в содержании ГЭ в вариантах с предобработкой семян КС, ЭМП НЧ или иммуностимулятором.

Таблица

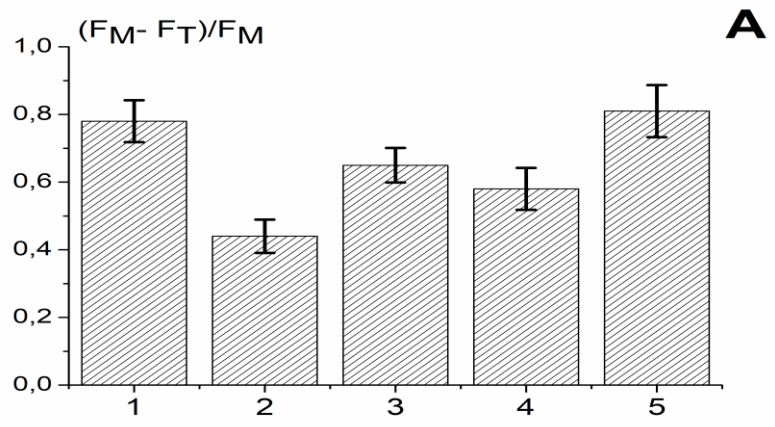
Влияние обработки семян иммуностимулятором Бисол-2, электромагнитным полем низкой частоты или красным светом на количественное содержание фитоалексинов в этиолированных проростках хлопчатника сорта С-4727 через 48 час после инфицирования грибом *V.dahliae* (инфекционная нагрузка 2,5 млн спор/мл) и количество растений (в % от общего числа) с признаками вертициллезного увядания

Вариант	ИГГ	ГЭ	% пораженных растений
	мкг/г сырой ткани		
Контроль	-	-	-
V.d.	19,4±2,28	24,9±2,66	23,1
Бисол-2+V.d.	24,3±2,29	27,7±3,17	12,0
ЭМП НЧ+V.d.	23,9±2,55	28,6±3,04	12,5
КС+V.d.	30,0±3,11	32,8±4,05	4,9

Примечание: *V.d.- инфицирование грибом V.dahliae. Интервал доверительной вероятности средних значений был не менее 95% (P≤0,05).*

Эффективность влияния препарата Бисол-2, КС и ЭМП НЧ на устойчивость хлопчатника к заражению фитопатогенным грибом контролировали также методом индукции флуоресценции хлорофилла (ИФХ) листьев растений

.



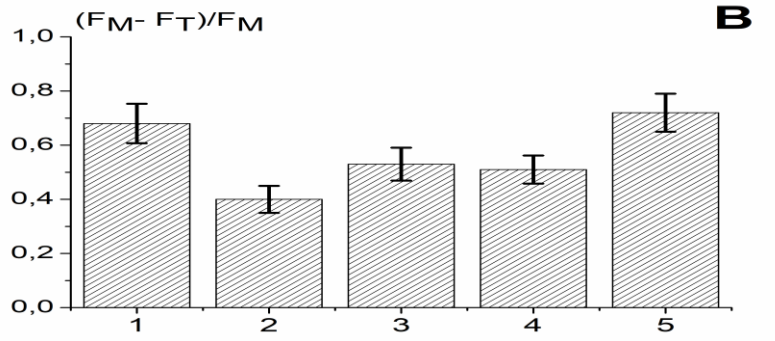


Рис.2. ***Влияние обработки семян иммуностимулятором Бисол-2, электромагнитным полем низкой частоты или красным светом на значение параметра (F_M - F_T) / F_M индукционных кривых флуоресценции хлорофилла листьев инфицированного вертициллезным вилтом хлопчатника сорта С-4727. Измерение при длине волны 690 нм (А) и 730 нм (В). 1 – контроль (семена перед посевом не обрабатывали, проростки не инфицировали индуктором вилтового поражения), 2 – (семена перед посевом не обрабатывали, проростки инфицировали), 3 - (семена перед посевом обрабатывали препаратом Бисол-2, проростки инфицировали), 4 - (семена перед посевом обрабатывали в электромагнитном поле, проростки инфицировали), 5 - (семена перед посевом обрабатывали красным светом, проростки инфицировали). Интервал доверительной вероятности средних значений был не менее 95% (P≤0,05).***

Данные, представленные на рис.2 показали, что инфицирование хлопчатника возбудителем вертициллезного вилта приводит к почти 2-кратному уменьшению параметра (F_M - F_T) / F_M ИФХ, измеренной как при длине волны 690 нм, так и 730 нм. Предпосевная обработка семян иммуностимулятором Бисол-2 и индуктором электромагнитной природы оказывают существенное протекторное действие от негативного влияния фитопатогена: значения параметра ИФХ, измеренные при 690 нм, фиксировались на более высоком, по сравнению с вариантом заражения растений без предобработки индукторами, уровне. При этом разница в значении параметра по сравнению с контролем (здоровые растения) составила 17% и 26% в случае с индуктором химической и физической природы, соответственно. Наибольший эффект отмечен для варианта предпосевной фотообработки семян: значения измеряемого параметра ИФХ не отличалось от контроля. В то же время, измерение ИФХ при длине волны 730 нм показало следующие результаты: если предобработка семян КС также

полностью предотвращает уменьшение значения параметра (F_M - F_T) / F_M, то в случае с вариантом применения препарата Бисол-2 протекторный эффект составил только 77,9%, а в варианте с ЭМП - 76,4%.

Обсуждение

Выявленные в настоящем исследовании различия в эффективности регуляторного влияния индукторов на интенсивность защитных против возбудителя вертициллезного вилта реакций хлопчатника связаны, по-видимому, со специфичностью действия КС, опосредованного фитохромной системой, на этот процесс. Согласно настоящим представлениям [19, 21, 22], отличительной особенностью участия фитохрома в регуляции физиологических процессов растительного организма является антагонизм в действии красного и дальнего красного света (ДКС) на инициацию и интенсивность их протекания. В этой связи, доказательством специфичности эффектов КС является противоположность действия КС и дальнего красного света (ДКС) на синтез ФА: в отличие от предобработки семян КС, активирующей фитохромную систему и тем самым стимулирующей ФА-образование, обработка семян ДКС, приводящая к обратной фотоконверсии фитохрома из активной Рдк- в неактивную Рк-форму, не влияет на эффективность защитных реакций инфицированных растений хлопчатника по сравнению с контролем [7]. Этот факт может свидетельствовать в пользу того, что облучение семян КС через каскад фитохромзависимых реакций способствует снятию механизма супрессии генов, ответственных за реакцию сверхчувствительности при заражении растений возбудителем вертициллезного вилта. Существует мнение [6], что механизм супрессии более эффективно функционирует в восприимчивых к вилту генотипах хлопчатника, поэтому они, в обычных условиях характеризуются невысоким содержанием в тканях ФА. Однако, после снятия этого механизма под действием активной формы фитохрома, эти генотипы приобретают способность к существенному повышению уровня ФА-образования, как это отмечено для исследованного в наших экспериментах сорта хлопчатника С-4727.

Под действием неспецифических стрессирующих факторов, к которым относится и электромагнитное стрессирование семян, механизм образования ФА другой. В ответ на неспецифический стрессор развивается большая и сложная цепочка неспецифических ответов растения, включающая и экспрессию защитных генов с последующим синтезом защитных ферментов и т.д. [4, 25, 26]. Вполне вероятно, что имеющиеся различия в механизмах влияния КС и ЭМП НЧ на систему защитных против вилтового поражения реакций хлопчатника обуславливают, в конечном итоге, разницу в эффективности ФА-индуцирующей способности инфицированных тканей проростков, выращенных из фотостимулированных и стрессированных в электромагнитном поле семян. Различия в содержании ФА, особенно ИГГ, в опытных и контрольном (без применения индукторов защитных реакций) вариантах хорошо коррелируют с количеством растений с признаками вилтового поражения и

параметрами ИФХ инфицированных патогеном тканей хлопчатника. Этот факт является еще одним весомым доказательством возможности применения КС и ЭМП НЧ в качестве индукторов повышения эффективности механизма ФА-образования в ответ на заражение хлопчатника вертициллезным вилтом.

В настоящее время для повышения вилтоустойчивости хлопчатника широко применяются химические веществa - индукторы реакции сверхчувствительности зараженных тканей [13]. Результаты наших исследований показали эффективность альтернативных индукторов устойчивости хлопчатника к возбудителю вертициллезного вилта – электромагнитных полей низкой частоты и биологически-активного красного света. Существенным преимуществом индукторов физической природы, по сравнению с химическими иммуностимуляторами, является высокая эффективность, экологическая безопасность, отсутствие появления новых вирулентных рас патогена и негативного влияния на полезную микрофлору, а также низкая себестоимость и простота процедуры предпосевной обработки семян красным светом [40] и электромагнитными полями низкой частоты [24-26].

Список использованной литературы

1. Дагужиева З.Ш. Лекции по фитопатологии. Учебное пособие для аспирантов сельскохозяйственного направления. Майкоп: изд-во МГТУ, 2015. 76 с.

2. Ахмеджанов И.Г., Гуссаковский Е.Е., Авазходжаев М.Х., Зельцер С.Ш., Нурмухамедова З.М. Способ повышения устойчивости хлопчатника к поражению возбудителем вертициллезного вилта // Авт. свид. СССР. №1782387, 1992.

3. Шакирова Ф. М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и её регуляция. Уфа: Гилем, 2001. 160 с.

4. Ben-Izhak M.E, Parola A.H, Kost D. Low-frequency electromagnetic fields induce a stress effect upon higher plants, as evident by the universal stress signal, alanine. Bioch. Biophys Res. Commun. 2003. V.302 (2). P.427-434.

5. Першакова Т.В., Купин Г.А., Михайлюта Л.В., Панасенко Е.Ю., Лисовой В.В., Викторова Е.П. Исследование влияния электромагнитного поля на изменение микробиальной обсемененности растительного сырья в процессе хранения. Успехи современного естествознания. 2016. № 5 С. 74-78.

6. Avazkhodjaev M.Kh., Zeltzer S.S., Nuritdinova H., Raviprakashi G.Dani. Phytoalexins as a factor in Wilt Resistance of Cotton // In: Handbook of Phytoalexin Metabolism and Action. – New York–Basel–Hong Kong: Marcel Dekker Inc., 1995. P.129–160.

7. Ахмеджанов И.Г., Гуссаковский Е.Е., Авазходжаев М.Х., Зельцер С.Ш. Регуляция фитоалексинообразования в тканях хлопчатника при облучении семян красным светом. Узб. биол. ж. 1993. № 1. С. 3-5.

8. Kuc J. Phytoalexins, stress metabolism and disease resistance in plants. Ann. Rev. Phytopathol. 1995. N 33. P.275-297.

9. Konan Y.K.F.,Kouassi K.M., Kouakou K.L., Koffi E., Kouassi K.N., Sekou D., Kone M., Kouakou T.H. Effect of Methyl Jasmonate on Phytoalexins Biosynthesis and Induced Disease Resistance to *Fusarium oxysporum f. sp. Vasinfectum* in

Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Int.J.Agron. 2014. | https://doi.org/10.1155/2014/806439

10. Khotamov M.M., Rejapova M.M. Resistance of the variety diversity *Gossypium hirsutum L.* species to Verticillium wilt. International Journal For Innovative Research In Multidisciplinary Field. 2019. V.5 (5). P.78-80.

11. Khotamov M.M., Akhmedzhanov I.G. Study of *Verticillium wilt* pathogenesis in different cotton genotypes. Микология и фитопатология. 2021. V.55 (2). P. 148–154.

12. Белан С. Р. Новые пестициды: Справочник/ С. Р. Белан, А. Ф. Грапов, Г. М. Мельникова; ВНИИ хим. средств защиты растений (ВНИИ ХСЗР). Москва: ИД Грааль, 2001. 196 с.

13. Кодиров А.К. Изучение и разработка технологии применения иммуно- и ростстимулятора Ростбисол на хлопчатнике в условиях Бухарской области. Дисс. канд.биол. наук. Ташкент, 2009. 133 с.

14. Ахияров Б., Рахимов Р., Кутлуев А. Применение препарата Бисол 2 на огурцах. Овощеводство и тепличное хозяйство. 2017. №2 (150). С.40-45.

15. Kodama O., Suzuki T., Miyokawa J. et al. Ultraviolet induced accumulation of phytoalexines in rice leaves. Agr. Biol. Chem. 1988. V.52. P.2469–2473.

16. Нелюбина Ж.С., Касаткина Н.И. Влияние ультрафиолетового облучения семян многолетних трав на их посевные качества. *Аграрная наука*. 2021. №9. С. 97-100.

17. Ненахова Е.В., Николаева Л.А. Ультрафиолетовое излучение. Влияние ультрафиолетового излучения на организм человека. Иркутск: ИГМУ, 2020. 58 с.

18. Саяпина Д.Г., Сивоконь В.Е., Лимаренко Н.В. Исследование влияния ультрафиолетового диапазона излучения на состояние кожных покровов человека//Молодой исследователь Дона. 2022. №3(36). С.144-148.

19. Vayda K, Donohue K, Auge G.A. Within- and trans-generational plasticity: seed germinationresponses to light quantity and quality. AoB Plants. 2018 Apr 10;10(3):ply023. doi: 10.1093/aobpla/ply023. eCollection 2018 Jun.PMID: 29770181

20. Войцеховская О. В. Фитохромы и другие (фото)рецепторы информации у растений. Физиология растений. 2019. Т. 66, № 3. стр. 163-177.

21. Legris M., Caka Y., Fankhauser C. Molecular mechanisms underlying phytochrome-controlled morphogenesis in plants. Nature Communications. 2019. V. 10. https://doi.org/10.1038/s41467-019-13045-0

22. Akhmedzhanov I. G., Khotamov M. M., Ganiev F. K., Lyan E. E. Phytochrome-dependent regulation of melon resistance to *Fusarium wilt.* Микология и фитопатология. 2023. V.57 (2). P. 113–122.

23. Мавланова С.А. Физиолого-биохимические особенности индуцированной устойчивости хлопчатника к сосущим насекомым-вредителям и возбудителю вертициллезного вилта. Дисс. … канд.биол. наук. Ташкент, 2012. 132 с.

24. Аксенов С.И., Грунина Т.Ю., Горячев С.Н. О механизмах стимуляции и торможения при прорастании семян пшеницы в электромагнитном поле сверхнизкой частоты. Биофизика. 2007. Т.52, №2. С.332 – 338.

25. Тонких А.К. Механизмы действия слабых низкочастотных электромагнитных полей на живые организмы. Узб. биол. журнал. Ташкент, 2010. Спецвыпуск. С.93 – 99.

26. Bilalis D.J., Katsenios N., Efthimiadou A., Karkanis A., Khah E.M., Mitsis T. Magnetic field pre-sowing treatment as an organic friendly techniqueto promote plant growth and chemical elements accumulation in early stages of cotton. Australian J.Crop Sci. 2013. V.7 (1). P.46-50.

27. Корнеев Д.Ю. Информационные возможности метода индукции флуоресценции хлорофилла. Киев: «Альтерпрес», 2002. 188 с.

28. Belasque J., Gasparoto M.C.G., Marcassa L.G. Detection of mecanical and disease stresses in citrus plants by fluorescence spectroscopy. Appl. Opt. 2008. V. 47 (11). P.1922–1926.

29. Posudin Yu.I., Godlevska O.O., Zaloilo I.A., Kozhem'yako Ya.V. Application of portable fluorometer for estimation of plant tolerance to abiotic factors. Int. Agrophysics. 2010. V.24(4).- P.363-368.

30. Белов М.Л., Булло О.А., Федотов Ю.В., Городничев В.А. Лазерный метод контроля состояния растений. Вестник МГТУ им.Н.Э.Баумана. Сер. «Приборостроение». 2015. №2. С.71-82.

31. Маторин Д.Н., Тимофеев Н.П., Глинушкин А.П., Братковская Л.Б., Заядан Б.К. Исследование влияния грибковой инфекции *Bipolaris Sorokoniana* на световые реакции фотосинтеза пшеницы с использованием флуоресцентного метода. Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. 2018. Т.73(4). С.247-253.

32. Wu G., Zhao I., Sen R. et al. Characterization of maize phytochrome-interacting factors in light signaling and photomorphogenesis. Plant Physiol. 2019. V. 181. P. 789–803.

33. Kshirsagar A., Reid A.J., McColl S.M., Saunders V.A., Whalley A.J.S., Evans E.H. The effect of fungal metabolites on leaves as detected by chlorophyll fluorescence. New Phytologist. 2001. V.151 (2). P.451-457.

34. Mandal K., Saravanan R., Maiti S., Kothari I.L. Effect of downy mildew disease on photosynthesis and chlorophyll fluorescence in Plantago ovata Forsk. Journal of Plant Diseases and Protection. 2009. V.116 (4). P.164-168.

35. Pascual I., Azcona I., Morales F., Aguirreolea J., Sánchez-Díaz M. Photosynthetic response of pepper plants to wilt induced by *Verticillium dahliae* and soil water deficit. J.Plant Physiol. 2010. V.167 (9). P.701-708.

36. Babar M.A., Saleem M., Hina A., Hafiz M., Imran A., Ahmed M. Chlorophyll as biomarker for early disease diagnosis. Laser Physics. 2018. V.28 (6). P.58-63.

37. Алейников А.Ф., Минеев В.В. Влияние гриба *Ramularia tulasnei Sacc* на флуоресценцию хлорофилла садовой клубники. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. V.49 (2). P.94-102.

38. Khotamov M. M., Agishev V.S., Akhmedzhanov I.G. Influence of *Verticillium wilt* infection on the functional activity of the cotton photosynthetic apparatus. Микология и фитопатология. 2020. V.54 (5). P. 340–346.

39. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода. М:Наука, 1968. 268 с.

40. Ахмеджанов И.Г., Тонких А.К., Хотамов М.М., Бекмухамедов А.А.. Ибрагимходжаев С.У., Агишев В.С. Способ предпосевной обработки семян хлопчатника//Патент на изобретение № IAP 05970 Агентство по

интеллектуальной собственности РУз (приоритет от 24.05.2017 г., рег.№ IAP 2017 0197).

41. Ахмеджанов И.Г., Агишев В.С., Джолдасова К.Б., Ташмухамедов Б.А. Применение портативного флуориметра для исследования влияния водного дефицита на характеристики замедленной флуоресценции листьев хлопчатника. ДАН РУз. 2013 (3). С.58-60.

42. Доспехов *Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., Агропромиздат, 1985. 351 с.

UDK: 581.14:582.741

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ *LINUM USITATISSIMUM*

Закиров Дониёр Уткиров

Чирчикский государсвенный педагогический университет, г. Чирчик, Узбекистан
d.zakirov@cspi.uz

Аннотация. В данной статье проанализировано количество хлорофилла «а», хлорофилла «b», общего хлорофилла, каротиноидов в листьях разных сортов растений ***Linum Usitatissimum***., Спектрофотометрический анализ содержания хлорофилла «а», хлорофилла «b», общего хлорофилла, содержания каротиноидных пигментов и содержания общего пигмента в листьях коллекционных образцов, принадлежащих к виду Linum Usitatissimum, при анализе количества хлорофилла «а» и каратиноидов в фазе бутонаобразование и цветение.

Ключевые слова: лен, фотосинтез, пигменты, хлорофиллы, каротиноиды.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ANALYSIS OF THE QUANTITY OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN LINUM USITATISSIMUM PLANTS

Zakirov Doniyor Utkirovich

Chirchik State Pedagogical University, Chirchik, Uzbekistan

Abstract. This article analyzes the amount of chlorophyll “a”, chlorophyll “b”, total chlorophyll, carotenoids in the leaves of different varieties of plants Linum Usitatissimum. Spectrophotometric analysis of the content of chlorophyll “a”, chlorophyll “b”, total chlorophyll, content of carotenoid pigments and content of total pigment in the leaves of collection samples belonging to the species Linum Usitatissimum, when analyzing the amount of chlorophyll “a” and carotenoids in the bud formation and flowering phase.

Key words: flax, photosynthesis, pigments, chlorophylls, carotenoids.

Введение. Известно, что растения семейства Льновые пользуются повышенным спросом на натуральные продукты и продукты питания из них, полезные для организма человека, богатые минеральными и макро-микроэлементами, витаминами, органическими соединениями. Несмотря на то, что виды, относящиеся к семейству льновых, среди сельскохозяйственных культур на протяжении многих веков являются неотъемлемой частью рациона населения, питательный потенциал этих растений недостаточно оценен,

потребление невелико. Льновые пользуются большим спросом, поскольку они необходимы для здорового питания, продовольственной безопасности, а также для производства продуктов питания [2, 3, 4].

Лен (лат. Linum) - это высокоурожайное и ценное зерновое растение, из которого получают лен и льняное масло. Лен имеет тонкие стебли и мелкие синие или желтые цветы. Его семена богаты белками, маслом и клетчаткой, поэтому лен является важным растением в пищевой промышленности и сельском хозяйстве [6].

Листья весьма многочисленные, сравнительно негусто спирально расположенные, 2-3 см длиной, 3-4 мм шириной, линейные или линейно-ланцетные, наиболее крупные ланцетные, на верхушке острые, сидячие, слегка сизоватые от стирающегося, сравнительно слабо выраженного воскового налёта, гладкие по краю, с тремя жилками.

Соцветие - рыхлая извилина, иногда переходящая в завиток, с ланцетными прицветниками. Цветки сравнительно немногочисленные, большей частью средней величины или довольно мелкие, 1,5-2,4 см в диаметре, на довольно длинных цветоножках, превышающих длину чашечки, утолщённых на верхушках и снабжённых сочленением ниже утолщения. Чашелистики 5-6 мм длиной, травянистые, яйцевидные или яйцевидно-ланцетные до продолговато-яйцевидных, острые или коротко приострённые на верхушке, с острым килем, с 2-5, а большей частью с тремя жилками, внутренние несколько более широкие, белоплёнчато окаймлённые, на верхушке по краю шероховатые, тонко реснитчатые. Лепестки 12-15 мм длиной, клиновидно-обратнояйцевидные, на верхушке несколько скошено округлённые или притуплённые, цельнокрайные или слегка городчатые, гладкие или слегка гофрированные, голубые или синие с более тёмными жилками, реже белые, розовые или красновато-фиолетовые, книзу суженные в белый, при основании жёлтый ноготок, рано опадающие. Тычинки с линейными, белыми, в верхней части тёмно-синими нитями; тычиночная трубка короткая, кольцевидная; стаминодии треугольной формы, иногда неявственные; пыльники продолговатые, большей частью синие, изредка жёлтые или оранжевые. Завязь яйцевидная, зелёная; столбик с клиновидно-линейными рыльцами, тёмно-синий, до фиолетового. Цветет с июня по июль.

Известно, что процесс фотосинтеза, участвующие в этом процессе пигменты хлорофилла определяют, как протекают основные жизненные процессы растения, и это, безусловно, оказывает большое влияние на продуктивность. Снижение фотосинтеза связано с основными компонентами хлоропластов, которые непосредственно ограничивают фотосинтетический потенциал растения [9].

Органические соединения, образующиеся при фотосинтезе, являются основным источником жизни для всех живых организмов. При фотосинтезе в атмосферу выделяется кислород, необходимый для дыхания всех живых организмов [1]. Уменьшение количества

фотосинтетических пигментов при водном дефиците приводит к нарушению самого процесса фотосинтеза. Значительное снижение содержания хлорофилла и синтеза хлорофилла может быть связано с факторами, негативно влияющими на процесс фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты - вещества с весьма разнообразным химическим строением; это порфриновые пигменты хлорофилл «a», «b» и «c», каротиноиды [9].

Низкие концентрации фотосинтетических пигментов и сниженный фотосинтетический потенциал ограничивают продуктивность растений, в связи с чем количество хлорофилла в листе является одним из важнейших показателей с физиологической точки зрения. Считается, что потеря содержания хлорофилла в среде с дефицитом воды вызвана разрушением клеток-хозяев в растениях [11].

Изучено содержание хлорофилла-а, хлорофилла-б, общего хлорофилла и каротиноидов в листьях в образцах льна вида ***Linum Usitatissimum*** [6].

Объект и методы исследования. Исследования проводились на экспериментальной площадке факультета естественных наук Чирчикского государственного педагогического университета и в лаборатории «Молекулярной биологии и биоинформатики». В качестве объекта исследования использовали сорта ***Linum Usitatissimum*** «NC30984 – Таджикистан – урожая 2020 года», «NC31014 – Абинисия – 2019 г», «NC30994 – Бахмал-2018 г», «NC31016 - Таджикистан –2019 г», «NC31005 - Бахмал-2019 г», «NC31046 – Афганистан-2020 г», «NC31043-Горная Бухара-2020 г», «NC31034 - Дагестан-2020 г», «NC31037 – Армения 2020г», «NC30980 – Узбекистан – 2020 г», «NC31015- Узбекистан – 2020 г» и «NC31027-Тунис-2020 г».

Показатели светопоглощения хлорофилла «a», хлорофилла «b» и каротиноидов, присутствующих в листьях растения в фазу бутонизации, цветения и созревания, измеряли с помощью спектрофотометра (Metash-

5100) при длинах волн 649 нм, 664 нм и 470 нм. 50 мг листьев растения гомогенезировали в 5 мл 95% этилового спирта, центрифугировали при 5000 об/мин. в течение 10 минут. Для расчета количества хлорофилла «а», хлорофилла «b», общего хлорофилла и каротиноидов использовали следующие формулы Лихтенталера [10].

Результаты исследований. В ходе исследования количества фотосинтетических пигментов в листьях сортов ***Linum Usitatissimum***, выращенных в полевом опыте, т.е. количество каротиноидов, хлорофилла-а, хлорофилла-b, суммарного хлорофилла анализировали спектрофотометрический в фазах бутонаобразование и цветения.

Содержание фотосинтетических пигментов хлорофилла «а», хлорофилла «b» и каротиноидов изменялось по мере прохождения фаз развития, (измерения проводили через 10 дней) Параметры анализа хлорофилла «а» исходных образцов, отобранных для исследования в фазе бутонаобразование, показали, что сорт «NC31016 - Таджикистан –2019 г», показал высокое значение – 41,58 мг/г по сравнению с другими сортами, высокие показатели были и у сортов «NC31046 – Афганистан-2020 г» - 36,98 мг/г, «NC30994 – Бахмал-2018 г» - 34,96 мг/г, «NC31014 – Абинисия – 2019 г» - 33,99 мг/г, «NC30980 – Узбекистан – 2020 г» - 33,77 мг/г и «NC31027-Тунис-2020 г» - 31,78 мг/г, также у сортов «NC31034 - Дагестан-2020 г» - 16,75 мг/г, «NC31037 – Армения 2020 г» - 20,34 мг/г – самые низкие значения соответственно (Диаграмма 1).

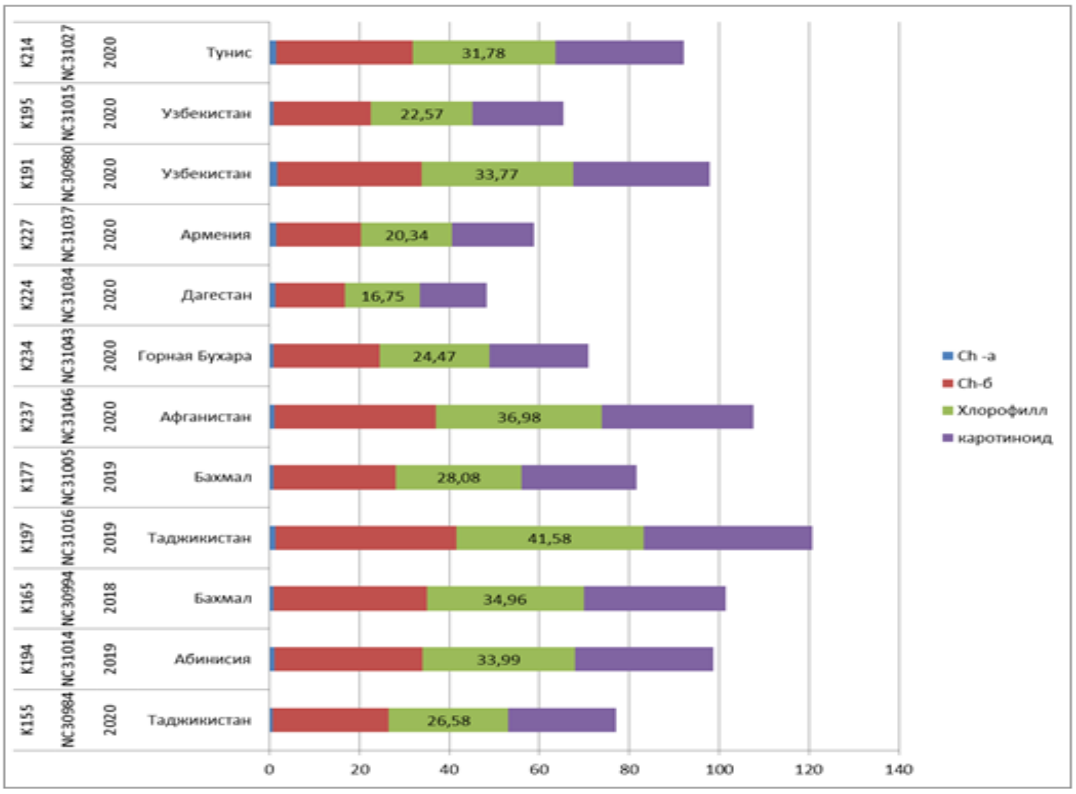


Диаграмма 1. Показатели хлорофилла в фазе бутонаобразование сортов Linum Usitatissimum (мг/г)

При анализе количества каротиноидов в фазе бутонаобразование в образцах коллекции ***Linum Usitatissimum*** спектрофотометрическим методом наибольшее содержание каротиноидов наблюдалось в образце «NC31016 - Таджикистан –2019 г»-37,55 мг/г, высокие показатели каратиноидов были и у сортов «NC31046 –

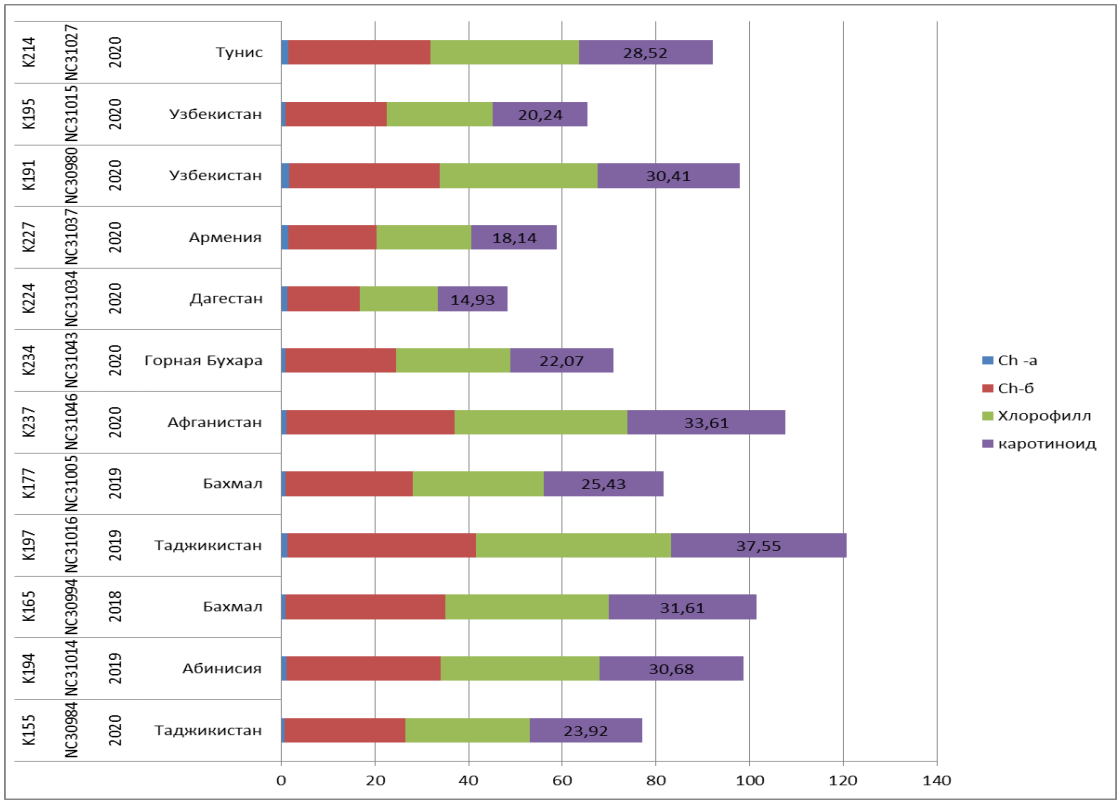


Диаграмма 2. Показатели каратиноидов в фазе бутонаобразование сортов Linum Usitatissimum (мг/г)

Афганистан-2020 г» - 33,61 мг/г, «NC30994 – Бахмал-2018 г» - 31,61 мг/г, «NC31014 – Абинисия – 2019 г» - 30,68 мг/г, «NC30980 – Узбекистан – 2020 г» - 30,41 мг/г и «NC31027-Тунис-2020 г» - 28,52 мг/г, также у сортов «NC31034 - Дагестан-2020 г» - 14,93 мг/г, «NC31037 – Армения 2020 г» - 18,14 мг/г – самые низкие значения соответственно (Диаграмма 2).

В результате анализа общего содержания хлорофилла в фазе цветения сортов Linum Usitatissimum, высокое значение зафиксировано по параметрам анализа хлорофилла «а» исходных образцов, отобранных для исследования в фазе цветение, показали, что сорт «NC31043-Горная Бухара-2020 г» показал высокое значение – 32,55 мг/г по сравнению с другими сортами, высокие показатели были и у сортов «NC31034 - Дагестан-2020 г» - 31,65 мг/г, «NC30980 – Узбекистан – 2020 г» - 30,37, «NC31046 – Афганистан-2020 г» - 30,31 мг/г, «NC31005 – Бахмал-2019 г» - 29,77 мг/г, «NC31037 – Армения 2020 г» - 28,18 мг/г, также у сортов «NC31014 – Абинисия – 2019 г» - 20,01 мг/г и «NC31027-Тунис-2020 г» - 18,96 мг/г– самые низкие значения соответственно. (Диаграмма 3).

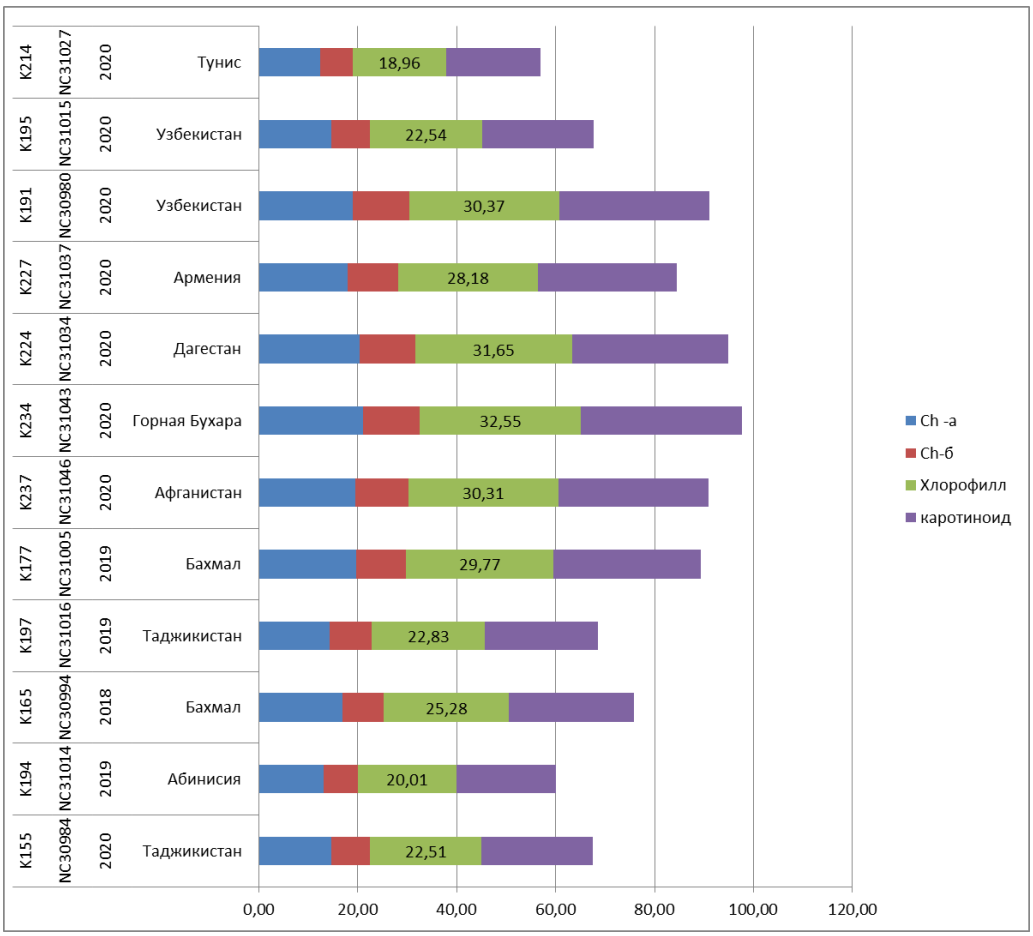


Диаграмма 3. Показатели хлорофилла в фазе цветение сортов Linum Usitatissimum (мг/г)

При анализе количества каротиноидов в фазе цветение в образцах коллекции ***Linum Usitatissimum*** пектрофотометрическим методом наибольшее содержание каротиноидов наблюдалось в образце «NC31005 – Бахмал-2019 г» - 4,54 мг/г высокие показатели каратиноидов были и у сортов «NC31043-Горная Бухара-2020 г» -4,48 мг/г, «NC31034 - Дагестан-2020 г» - 4,35 мг/г, «NC31046 – Афганистан-2020 г» - 4,17 мг/г, «NC30994 – Бахмал-2018 г» - 4,14 мг/г, «NC30980 – Узбекистан – 2020 г» - 3,82 мг/г и «NC31037 – Армения 2020 г» - 3,96 мг/г, также у сортов «NC31027-Тунис-2020 г» - 2,86 мг/г и «NC31016 - Таджикистан –2019 г» - 2,93 мг/г – самые низкие значения соответственно. (Диаграмма 4).

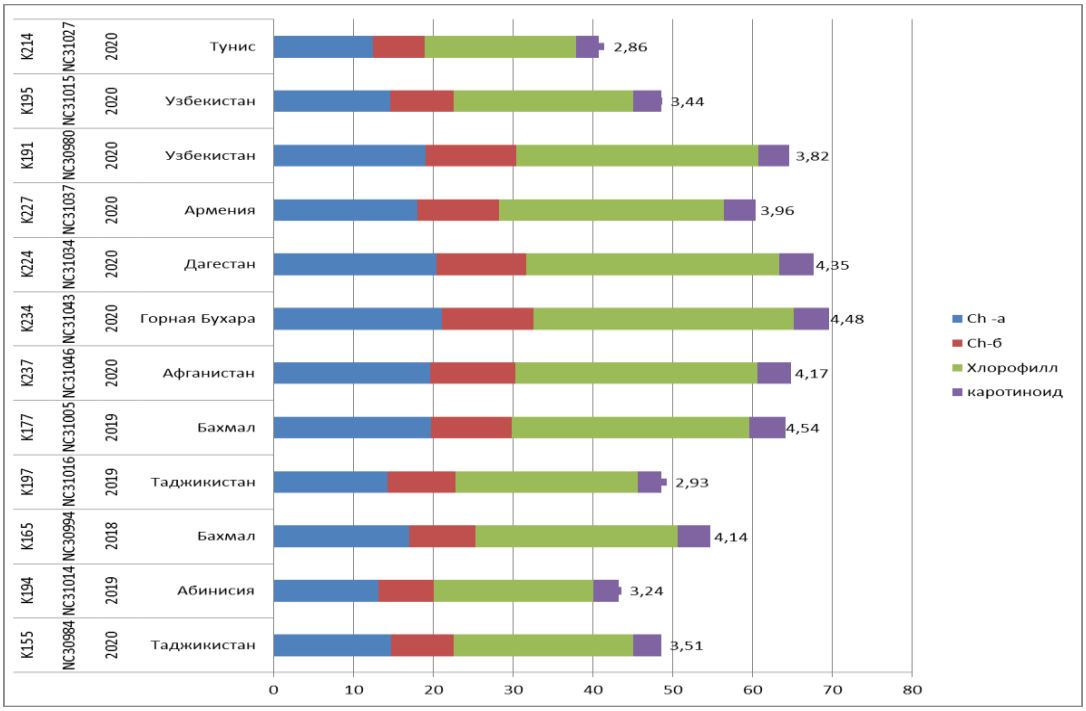


Диаграмма 4. Показатели каратиноидов в фазе цветение сортов Linum Usitatissimum (мг/г)

Заключение. Спектрофотометрический анализ содержания хлорофилла «а», хлорофилла «b», общего хлорофилла, содержания каротиноидных пигментов и содержания общего пигмента в листьях коллекционных образцов, принадлежащих к виду Linum Usitatissimum, при анализе количества хлорофилла «а» и каратиноидов в фазе бутонаобразование в образце «NC31016 - Таджикистан –2019 г»-41,58 мг/г и 37,55 мг/г, в образцах «NC31046 – Афганистан-2020 г» - 36,98 мг/г и 33,61 мг/г, «NC30994 – Бахмал-2018 г» - 34,96 мг/г и 31,61 мг/г, «NC31014 – Абинисия – 2019г» - 33,99 мг/г и 30,68 мг/г, «NC30980 – Узбекистан – 2020 г» - 33,77 мг/г и 30,41 мг/г, «NC31027-Тунис-2020г» - 31,78 мг/г и 28,52 мг/г, высокая, по показателям в фазе цветения в образце «NC31043-Горная Бухара-2020 г» показал высокое значение – 32,55 мг/г по сравнению с другими сортами, высокие показатели были и у сортов «NC31034 - Дагестан-2020 г» - 31,65 мг/г, «NC30980 – Узбекистан – 2020 г» - 30,37, «NC31046 – Афганистан-2020 г» - 30,31 мг/г, «NC31005 – Бахмал-2019г» - 29,77 мг/г, «NC31037 – Армения 2020 г» - 28,18 мг/г, также у сортов «NC31014 – Абинисия – 2019 г» - 20,01 мг/г, но количество каратиноидов резко уменьшались в фазе цветения, высокие показатели были и у сортов «NC31043-Горная Бухара-2020 г» -4,48 мг/г, «NC31034 - Дагестан-2020 г» - 4,35 мг/г, «NC31046 – Афганистан-2020 г» - 4,17 мг/г, «NC30994 – Бахмал-2018 г» - 4,14 мг/г, «NC30980 – Узбекистан – 2020г» - 3,82 мг/г и «NC31037 – Армения 2020г» - 3,96 мг/г.

Список использованной литературы

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. Н.М.Турсунова , Р.М.Усманов , & Б.Х.Аманов (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. Н.П.Ходжаева, Б.Х.Аманов, & О.О.Муротов (2023). СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ОБРАЗЦАХ VICIA FABA. Современная биология и генетика, 2 (4), 61-71.

4. ANALYSIS OF YIELD AND FIBER QUALITY TRAITS IN INTRASPECIFIC AND INTERSPECIFIC HYBRIDS OF COTTON Muminov, K., Amanov, B., Buronov, A., Tursunova, N., Umirova, L. Sabrao Journal of Breeding and Genetics, 2023, 55(2), pp. 453–462

5. GENETIC VARIABILITY AND INHERITANCE PATTERN OF YIELD COMPONENTS THROUGH DIALLEL ANALYSIS IN SPRING WHEAT Qulmamatova, D.E., Baboev, S.K., Buronov, A.K. Sabrao Journal of Breeding and Genetics, 2022, 54(1), pp. 21–29

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

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

8. COTTON INTROGRESSIVE LINES ASSESSMENT THROUGH SEED COTTON YIELD AND FIBER QUALITY CHARACTERISTICS Amanov, B., Muminov, K., Samanov, S., ...Arslanov, D., Tursunova, N. Sabrao Journal of Breeding and Geneticsthis link is disabled, 2022, 54(2), pp. 321–330

9. Comparative performance and genetic attributes of upland cotton genotypes for yield-related traits under optimal and deficit irrigation conditions Shavkiev, J., Azimov, A., Nabiev, S., ...Matniyazova, H., Yuldashov, U. Sabrao Journal of Breeding and Geneticsthis link is disabled, 2021, 53(2), pp. 157–171

10. Valuable economic indicators among hybrids of peruvian cotton genotypes Amanov, B., Abdiev, F., Muminov, K., Shavkiev, J., Mamedova, F. Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology, 2020, 21(67-68), pp. 35–46

11. 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. http://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.3.6.

12. Kobilov Yu.T., Abdullaev A. Some photosynthetic parameters of hard wheat under conditions of long-term drough in Tajikistan. Modern biology and genetics. 2022; №1, 30-38.

13. Tursunova N.M., Usmanov R.M., Amanov B.Kh. Inheritance of the amount of photosynthetic pigments in F_1 plants obtained based on *Phaseolus vulgaris* L. species and their hybrids. Modern biology and genetics. 2023; №2 (4), 22-32.

Генетика
Genetics

УДК: 633.511:575.22.2

НАСЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА С РАЗЛИЧНОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ОСНОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ

Тошпулатова Г.К., Бобоев С.Ғ.
Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улуғбека Ташкент Узбекситан Алмазарский район улица Университетская E-mail: boboyev.1979@mail.ru

Аннотация

В статье представлены данные и анализ наследственности и изменчивости некоторых ценных хозяйственных признаков у межвидовых сложных гибридов хлопчатника. Установлено, что период до раскриятия 50% коробочек наследуются в виде полудоминантный, доминантный, а также отрицательного и положительного гетерозиса в зависимости от родительских форм, участвующих в гибридизации. Установлено, что показатель масса хлопка сырца одной коробочке, у гибридов был достоверно выше по сравнению с родительскими формами. Среди 18 изученных гибридов положительные результаты по массе 1000 штук семян показали гибридные комбинации F_1 О-117-25/18 х Гулистон и F_1С-4727 х О-117-125/18, в *среднем 130,0 -130,8 грамм.*

Ключевые слова: *хлопок, генотип, гибрид, доминантный, гетерозис, рекомбинантный, хозяйственно-ценных, масса хлопка сырца одной коробочке, массе 1000 штук семян сорт, форма, дикий,*

Annotation

The article presents data and analysis of heredity and variability of some valuable economic traits in interspecific complex cotton hybrids. It has been established that during the period before development, 50% of the bolls are inherited in the form of semi-dominant, dominant, as well as negative and positive heterosis, depending on the parental forms involved in hybridization. It was established that the mass of raw cotton per boll was significantly higher in hybrids compared to the parent forms. Among the 18 hybrids studied, positive results for the weight of 1000 seeds were shown by the hybrid combinations F_1 *O-117-25/18 x Guliston and* F_1*C-4727 x O-117-125/18, on average 130.0 -130.8 grams.*

Key words: *cotton, genotype, hybrid, dominant, heterosis, recombinant, economically valuable, weight of raw cotton in one boll, weight of 1000 pieces of seeds, variety, form, wild,*

Введение. Как известно, продуктивность растения - сложный признак, состоящий из ряда ее составляющих элементов. Основными элементами урожайности хлопчатника являются такие признаки как количество коробочек на одном растении, масса хлопка-сырца одной коробочки и масса 1000 штук семян. Изучением наследование, изменчивости и формирования этих признаков занимались многие ученые, в частности [1].

Если в начале и середине прошлого столетия существовало мнение у ряда ученных, что сорта хлопчатника, обладающие высоким качеством волокна отличаются позднеспелостью и малой урожайностью хлопка-сырца, то в конце

прошлого столетия рядом отечественных ученых практически доказано, путем создания и внедрения в производство таких широко высеваемых сортов, как Наманган-77, Бухара-6, Бухара-8, Омад, что данные корреляции могут быть преодолены. Не менее актуальной проблемой стоящей перед селекционерами остается подбор исходного материала, выделение перспективных гибридных комбинаций на стадии первых трех поколений, что не возможно сделать без проведения гибридологического анализа и осмысления результатов полученных исследований на уровне генетических закономерностей, в частности определения и анализирования таких показателей, как изменчивость, наследование, наследуемость и сопряженность ряда хозяйственно-ценных признаков, как у исходных форм участвующих в гибридизации, так и у гибридных комбинаций F_1-F_2, созданных путем межсортовой гибридизации сортов хлопчатника отечественной селекции.

Объекты и методы исследования: В качестве объекта исследованния выбранно семьи О-117-125/18, О-87-91/18 линия Т-1379 со сложной генетической основой, полученных при участии видов *G. thurberi* Tod., *G. raimondii* Ulbr., *G. arboreum* L., *G. hirsutum* L. и G. barbadense L.. В качестве объекта исследования хлопчатника использовали сорта хлопчатника *G. hirsutum* L., Гулистон, С-4727 и Наманган-77 и их гибридные комбинации.

По результатам полевых исследований проведены гибридологический и вариационно статистический анализ, где в условиях единого опыта изучались все родительские сорта, сорта индикаторы и межсортовые гибриды F_1-F_2. Статистическая обработка данных проводилась по Б.П. Доспехову [3]. Величину показателя доминантности (hp) у гибридов F_1 определяли по формуле приведенной в работе Beil G.M., Atkins [4]. Коэффициент наследуемости (h^2) гибридов F_2, определяли по формуле, приведенной в работе R.W. Allard [5].

Результаты и обсуждения результатов В наших исследованиях было изученно период до раскрытия 50% коробочек, наследование масса хлопка-сырца одной коробочки и массы 1000 штук семян у 18 гибридных комбинации сравнительно с родительскими формами F_1- F_2, поколении.

Масса хлопка-сырца одной коробочке. Среди родительских форм, вовлеченных в гибридизацию, масса хлопка-сырца одной коробочки был значительно выше у сорта Гулистана и линии Л-1379 и составил 6,2 г и 6,4 г соответственно. Установлено, что распределение признака у гибридов является проявлением явления промежуточного, полудоминантного и полно доминантного наследования, негативного и гетерозисного в зависимости от родительских форм. В комбинациях F_1 О-117-25/18 х Гулистан, F_1С-4727 х О-87-91/18, F_1Л-1379 х Нам-77, F_1 Нам-77х Л-1379 и F_1О - 117-125/18 х Нам-77, F_1Нам-77 х О-87-91/18, масса хлопка-сырца одной коробочки соответственно: 6,1 г; 5,9 г; 6,0 г; 6,05 г; 5,4 г и 5,8 г, уровень доминирования находился в диапазоне hp=0,33-0,50, выявлено промежуточная наследственность. В комбинации F_1 О-87-91/ 18 х Нам-77 данный признак наследуется в полном доминировании

отцовского сорта Наманган-77 с отрицательным результатом (hp=-1.0), в комбинации F_1 Нам-77 х О-117-125/18 обнаруживается противоположность этому закону, т.е. наследуется в полном доминировании семьи с высоким показателем О-117-125/18, (hp=1,2), это обеспечило положительное влияние признака (рис. 1).

1 рис. Наследование признака массы хлопка-сырца в одной коробочке

Таблица 1

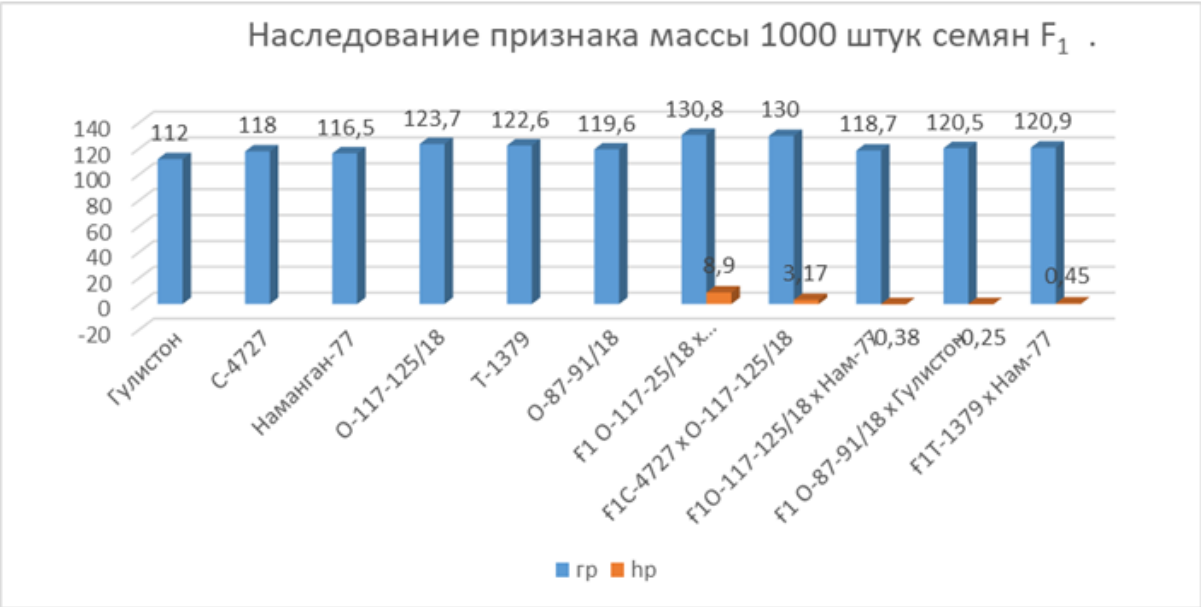
Изменчивость у F_2 гибридных комбинации по признаку массы хлопка-сырца в одной коробочке.

№	Гибридные комбинации и их родительские формы	n	К=0,5									Г.		
			3,6-4,0	4,1-4,5	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0	7,1-7,5	7,6-8,0	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S	V%
1	Гулистон	57			3	14	22	15	5			6,1±0,05	0,6	6,5
2	С-4727	55			5	13	21	14	2			5,8±0,05	0,5	5,8
3	Наманган-77	59		7	12	24	14	2				5,1±0,05	0,6	6,1
4	О-117-125/18	55			4	7	24	11	7	2		6,1±0,06	0,6	7,3
5	Т-1379	58				5	13	20	12	8		6,4±0,06	0,6	7,8
6	О-87-91/18	60			5	12	19	13	11			6,2±0,06	0,6	7,4
7	F_2О-117-25/18 х Гулистон	105		3	14	16	18	33	14	5	2	6,0±0,09	0,8	12,5
8	F_2Гулистон х О-117-25/18	126		2	7	17	31	38	19	10	2	6,3±0,08	0,7	11,8
9	F_2Т-1379 х Гулистон	123			10	17	35	32	17	9	3	6,8±0,07	0,8	10,6
10	F_2Гулистон х Т-1379	117		1	7	10	19	38	18	19	5	6,9±0,08	0,7	11,1
11	F_2О-87-91/18 х Гулистон	100		3	8	11	29	21	13	12	3	5,8±0,09	0,9	12,4
12	F_2Гулистон х О-87-91/18	107		4	12	14	19	30	18	7	3	5,6±0,09	0,8	13,2
13	F_2О-117-125/18х С-4727	76	1	5	4	8	31	14	9	4		5,4±0,09	0,9	15,4
14	F_2С-4727 х О-117-125/18	86		2	7	9	12	28	12	10	6	5,8±0,09	0,9	13,6
15	F_2Т-1379 х С-4727	94			7	19	25	21	10	7	5	6,2±0,07	0,7	10,7
16	F_2С-4727 х Т-1379	98			5	16	28	24	13	8	4	6,5±0,08	0,9	12,3
17	F_2О-87-91/18 х С-4727	93		2	8	13	18	29	15	7	1	6,4±0,09	0,9	12,8
18	F_2С-4727 х О-87-91/18	105		3	5	12	29	24	16	10	6	6,3±0,08	0,9	12,7
19	F_2О-117-125/18 х Нам-77	92	2	7	13	28	23	14	5			5,0±0,07	0,7	10,5
20	F_2Нам-77 х О-117-125/18	88	3	6	10	13	21	20	8	7		5,4±0,08	0,7	11,3
21	F_2Т-1379 х Нам-77	87			4	12	19	25	14	8	5	6,4±0,09	0,8	12,9
22	F_2 Нам-77х Т-1379	102			3	14	18	21	23	17	6	6,3±0,08	0,8	11,8
23	F_2О-87-91/18 х F_1Нам-77	84	3	5	7	18	27	12	9	3		5,2±0,09	0,9	14,9
24	F_2F_1Нам-77 х О-87-91/18	82		4	9	20	26	11	7	3		5,7±0,08	0,8	11,5

Во втором поколении установлено, что в большинстве гибридных комбинаций наблюдается широкое расщепление масса хлопка-сырца одной коробочки, в отличие от родительских форм многие растения относятся к классам 7,1-7,5 г и 7,6-8,0 г вариационного ряда. Установлен высокий процент встречаемости положительных трансгрессивных форм.

В гибридах комбинации с участием линии Л-1379, включая F_2Л-1379 х С-4727, F_2С-4727 х Л-1379, F_2Л-1379 х Нам-77 и F_2Нам-77 х Л- 1379 комбинаций, имеют положительное отклонение в вариационной ряде, отмечено появление многих положительных трансгрессивных форм. При скрещивании сортов Наманган-77 и С-4727, имеющих относительно низкий показатель среди родительских форм, с линией Л-1379, имеющей высокий показатель, доказано, что признак есть средняя масса хлопка-сырца одной коробочки у сорта С-4727 составляло 5,8 г, а у сорта Наманган-77 - 5,1 г. В результате скрещивании сортов Наманган-77 и С-4727 и линии Л-1379 средняя масса хлопка-сырца одной коробочки достигала 6,2-6,5 г. (Таблица 1)

Масса 1000 штук семян. Среди 18 изученных гибридов положительные результаты по массе 1000 штук семян показали гибридные комбинации F_1 О-117-25/18 х Гулистон и F_1С-4727 х О-117-125/18, в среднем 130,0 -130,8 грамм. (рис. 4). Этот показатель выше родительских форм на 7-12 г. В этих комбинациях степень доминирования равна hp=8,9 и hp=3,17, что хорошо подтверждает наличие гетерозиса (рис. 2).



2 рис. Наследование признака массы 1000 штук семян

Таблица 2

Изменчивость у F_2 гибридных комбинации по признаку массы 1000 штук семян

№	Гибридные комбинации и их родительские формы	n	К=5										Г.		
			96-100	101-105	106-110	111-115	116-120	121-125	126-130	131-135	136-140	141-<	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	S	V%
1	Гулистон	57				6	13	23	12	3			124,2±0,6	6,4	5,1
2	С-4727	55			3	12	24	10	6				119,3±0,6	6,8	5,3
3	Наманган-77	59	3	9	14	17	12	4					115,8±0,7	7,2	5,8
4	О-117-125/18	55					5	18	21	7	4		127,2±0,7	7,0	5,5
5	Т-1379	58			5	11	21	12	7	2			119,8±0,8	7,9	6,3
6	О-87-91/18	60				3	29	15	9	4			118,7±0,7	6,9	5,4
7	F_2О-117-25/18 х Гулистон	105			2	7	14	23	27	15	12	4	126,8±1,3	12,6	10,0
8	F_2Гулистон х О-117-25/18	126			5	11	16	21	29	19	14	9	127,6±1,3	12,1	9,8
9	F_2Т-1379 х Гулистон	123			9	18	20	32	18	11	8	7	122,9±1,3	13,5	10,7
10	F_2Гулистон х Т-1379	117		2	10	16	31	21	16	13	5	3	120,2±1,4	14,8	11,5
11	F_2О-87-91/18 х Гулистон	100			6	11	17	23	24	8	6	5	125,8±1,2	11,9	9,3
12	F_2Гулистон х О-87-91/18	107		5	9	17	18	23	16	9	5	3	121,6±1,5	15,3	13,4
13	F_2 О-117-125/18х С-4727	76		3	7	13	22	15	12	3	1		119,8±1,3	13,0	11,6
14	F_2С-4727 х О-117-125/18	86			5	15	28	14	11	6	5	2	120,7±1,2	12,7	10,2
15	F_2Т-1379 х С-4727	94	2	3	7	12	31	16	13	7	3		119,6±1,6	16,8	14,9
16	F_2С-4727 х Т-1379	98	3	7	9	16	24	15	10	8	4	2	120,2±1,7	17,3	15,7
17	F_2О-87-91/18 х С-4727	93			4	9	13	17	22	16	11	3	125,3±1,4	13,8	11,6
18	F_2С-4727 х О-87-91/18	105		2	8	10	14	21	29	15	6		125,2±1,3	12,9	10,3
19	F_2О-117-125/18 х Нам-77	92		2	7	13	16	24	17	9	4		122,0±1,3	13,5	11,0
20	F_2 Нам-77 х О-117-125/18	88		5	8	11	17	22	14	7	3	1	119,6±1,5	15,2	13,5
21	F_2Т-1379 х Нам-77	87	3	7	12	17	21	15	9	3			118,1±1,8	14,6	12,3
22	F_2 Нам-77х Т-1379	102	2	9	13	18	22	17	13	8			118,7±1,9	14,2	12,1
23	F_2 О-87-91/18 х F_1Нам-77	84	1	3	7	9	15	22	16	6	3	2	118,5±1,3	18,7	16,3
24	F_2 F_1Нам-77 х О-87-91/18	82	2	4	5	8	13	21	11	9	5	4	118,7±1,4	18,2	15,9

Во втором поколении F_2 показано, что признак массы 1000 штук семян, который является одним из элементов урожайности, отличается от самих родительских форм, в отличие от других хозяйственных признаков. Средний показатель пяти комбинации из 18 изученных гибридных комбинаций был ниже 120 г, а всех остальных гибридных комбинаций выше 120 г. (Таблица 2).

Выводы. В результате исследований определенно, что в большинстве случаев признаки элементов продуктивности (масса хлопка-сырца в одной коробочке, и масса 1000 штук семян) установлены случаи гетерозиса и наследования признака в полно-доминантном состоянии под влиянием генотипа родительских форм, имеющие высокие показатели в F_2 доказано проявление положительных трансгрессивных форм с массой хлопка-сырца в одной коробочке 7,5-

Список использованной литературы

1. Бобоев С.Ғ Муратов Ғ.А. Ғўзанани турлараро дурагайлаш. // Монография “Nishon noshir” 2017й 57-156 Б.
2. Лемешев Н., Атланов А. Подольная Л.. Корнейчук В. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Gossypium* L. // Ленинград: ВИР. 1989. – С. 5-20.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Москва: 1985.- 351 с.
4. Allard R.W. Principles of Plants Breeding, John Willey, Sons. New-York-London-Sidney, 1961.
5. Beil, G.M. Atkins leketance of guantitftive charactens in grain sopgum. // Jowa State Journal of Science. 1965.-V. 39.

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. 31.03.2022 y.
Qog`oz bichimi 60x84 1/16. Times New Roman garniturasida terildi.
Ofset uslubida oq qog`ozda chop etildi.
Nashriyot hisob tabog`i 11.5, Adadi 100. Buyurtma № 49
Bahosi kelishuv asosida

«ZUXRA BARAKA BIZNES» MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahar Chilonzor tumani, Bunyodkor shoh ko‘chasi 27 A–uy.