

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI  
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

**ЎЗБЕКИСТОН  
БИОЛОГИYA  
JURNALI**

**1**

---

**2020**

**УЗБЕКСКИЙ  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ**

*Издается с января 1957 г. по 6 номеров в год*

ТАШКЕНТ – 2020

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Б.А. ТАШМУХАМЕДОВ (главный редактор)

И.У. АТАБЕКОВ (ответственный секретарь)

А.А. АБДУКАРИМОВ

Дж.А. АЗИМОВ

Т.Ф. АРИПОВ

М.И. МАВЛОНИЙ

И.М. МИРАБДУЛЛАЕВ

В.П. ПЕЧЕНИЦЫН

Т.С. СААТОВ

Р. САБИРОВ

Дж. С. САТТАРОВ

П.Б. УСМАНОВ

Адрес редакции:

100047, Ташкент, ул. Я. Гулямова, 70.

Телефон (71) 232-11-81

На обложке:

*Лочин*

*Сокол-сапсан*

*Falco peregrinus Tunstall, 1771*

*ssp. Callidus Latham, 1790*

Журнал зарегистрирован Агентством по печати и информации Республики Узбекистан 22.12.2006  
Регистрационный номер 0052.

# БИОХИМИЯ И БИОФИЗИКА

<sup>1</sup>ЮСУФЖОНОВА Д., <sup>2</sup>МАТЧАНОВ А.Д., <sup>2</sup>РАИМОВА К.В., <sup>3</sup>АРИПОВА С.Ф., <sup>3</sup>АЗИМОВ Н.Ш.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ *PHRAGMITES COMMUNIS* МЕТОДОМ ИСП-МС

salima\_aripova@mail.ru

<sup>1</sup>Фармацевтический институт,

<sup>2</sup>Институт биоорганической химии АН РУз,

<sup>3</sup>Институт химии растительных веществ АН РУз

Yusufjonova D., Raimova K.V., Matchanov A. D., Aripova S.F., Azimov N.Sh.

### *PHRAGMITES COMMUNIS* O'SIMLIGINING ELEMENTAR TARKIBINI ISP-MS USULI BILAN O'RGANISH

Induktiv bog'langan argon plazmasi bilan mass-spektrometriya usuli yordamida *Phragmites communis* o'simligining makro- va mikroelementar tarkibi tekshirildi. O'simlik tarkibida tirik organizm uchun foydali bo'lgan makro- va mikro- elementlarning katta miqdori borligi ko'rsatilgan.

**Kalit so'zlar:** *Phragmites communis*, makro- va mikroelementar, tarkibi.

Юсуфжонова Д., Раимова К.В., Матчанов А.Д., Арипова С.Ф., Азимов Н.Ш.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ *PHRAGMITES COMMUNIS* МЕТОДОМ ИСП-МС

Исследован макро- и микроэлементный состав растения *Phragmites communis* методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой. Показано содержание в растении большого количества полезных для живого организма макро- и микроэлементов.

**Ключевые слова:** *Phragmites communis*, макро- и микроэлементный состав.

Yusufjonova D., Raimova K.V., Matchanov A. D., Aripova S.F., Azimov N.Sh.

### A STUDY OF THE ELEMENTAL COMPOSITION OF PLANT *PHRAGMITES COMMUNIS* BY ICP-MS

The macro- and microelemental composition of the *Phragmites communis* plant was studied by mass spectrometry with inductively coupled argon plasma. It is shown that the plant contains a large number of macro- and microelements that are useful for a living organism.

**Keywords:** *Phragmites communis*, macro- and microelemental composition.

Введение. Растение *Phragmites communis* – тростник обыкновенный, камыш, относящийся к семейству Poaceae (Gramineae – злаковые) – многолетник с длинным корневищем и многоколосковой раскидистой метёлкой. Цветёт и плодоносит в июле-октябре. Произрастает по берегам озёр, рек и арыков, равнине, заходит в горы, иногда встречается в пустынях. Общее распространение: в тёплых и умеренных странах всего мира. В Узбекистане произрастает в Ташкентской, Самаркандской, Ферганской, Бухарской, Хорезмской областях и Каракалпакстане [10]. Зелёные молодые листья растения хорошо поедаются крупным рогатым скотом, лошадьми и овцами, используется для силосования, не заменим как зимнее пастбищное растение. Скармливание камышового силоса способствует повышению удоев коров на 12-30%. Стебли камыша применяют для покрытия крыш и плетения циновок-берданов, а также как топливо. Пушистые метёлки местное население использует для набивки подушек вместо пуха. Камыш представляет интерес для промышленного использования в качестве сырья для сухой перегонки, для газификации и для производства бумаги. Это ценное растительное сырьё для химической промышленности и как источник энергии (газа) [10].

По литературным данным растение содержит витамины группы В, С, РР, [9], антоцианы, углеводы 0,5-7,3%, полисахариды, алкалоиды и другие азотсодержащие бетаины [4]. В подземных органах определено присутствие сахарозы, фруктозы, рибоза, галактозы, ксилозы, мальтозы [1]. В китайской и корейской народной медицине растение используется в качестве жаропонижающего,

диуретического, желчегонного, противорвотного средства, а также при респираторных заболеваниях мочевыводящих путей, дизурии и как детоксикационное средство при отравлении пищевыми продуктами [8].

Количественное содержание того или иного химического элемента в организме определяется его содержанием во внешней среде, а также свойствами самого элемента с учетом растворимости его соединений [2-3]. В настоящее время из 92 встречающихся в природе элементов 81 химический элемент обнаружен в организме человека [5-7].

Исходя из вышеизложенных данных изучение макро- и микроэлементного состава растительного сырья является актуальной задачей.

**Цель** исследования настоящей работы состоит в изучении макро- и микроэлементного состава растения *Phragmites communis* методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой.

**Материалы и методы исследования.** 0,05-0,5 г точная навеска исследуемого образца взвешивают на аналитических весах и переносят в тefлоновые автоклавы. Затем в автоклавы заливают соответствующее количество очищенных концентрированных минеральных кислот (азотной кислоты (х/ч) и перекиси водорода (х/ч)). Автоклавы закрывают и ставят в прибор микроволнового разложения Berghoff с программным обеспечением MWS-3+ или аналогичного типа прибора микроволнового разложения. Определяют программу разложения, исходя из типа исследуемого вещества, указывают степень разложения и количество автоклавов (до 12 шт). После разложения содержимое в автоклавах количественно переносят в 50 или 100 мл мерные колбы и доводят объём до метки с 0,5% азотной кислотой. Количественное содержание проводят методом ИСП МС. В построении последовательности анализов указывают количество в мг и степень его разведения в мл. После получения данных истинное количественное содержание вещества в исследуемом образце прибор автоматически вычисляет и выводит в виде мг/кг или мкг/г с пределами ошибки – RSD в %.

**Результаты исследования.** Растение для исследования заготовлено в августе месяце 2019 года в Кибрайском районе Ташкентской области. В один период вегетации собраны все органы растения: надземная часть, корни, метёлки. Исследование макро- и микроэлементного содержания было проведено методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС). Проб-подготовка была проведена методом влажного кислотного-перекисного озоления на приборе X-Expert.

Для количественного определения использованы стандартные растворы мульти элементов. Для устранения фона использована квадрупольная универсальная система устранения фона UCT™ при диапазоне от 1 до 285 а.е.м.

**Условия проведения анализа:** Прибор: NexION-2000. Perkin-Elmer с программным обеспечением Syngistix™ для ICP-MS (USA); поток газа аргон – 15 л/мин; скорость перисталлического насоса – 1,2 мл/мин; детектор – квадрупольный масс-анализатор; мощность генератора – 1500W.

Для поверки прибора использованы стандартные образцы растворов элементов ГСО 7759-2000 (Be), ГСО 7268-96 (Co), ГСО 7252-96 (Pb), ГСО 7472-98 (Cd) (границы относительной погрешности (P=0,95) ±1,0%). Результаты экспериментов приведены в таблице.

**Данные сравнительного анализа элементного состава в надземной части, корней и плодов растения камыша простого -*Phragmites communis***

№	Элементы	Надземная часть (mg/l)	Корни (mg/l)	Плоды (mg/l)
1	Li	1,026	3,730	0,368
2	Be	0,041	0,162	0,027
3	B	52,086	43,401	85,408
4	Na	4958,252	7066,366	2526,361
5	Mg	7797,266	8358,753	4111,149
6	Al	790,624	2864,799	578,062
7	Si	2854,660	1611,514	1102,837
8	P	6467,794	5401,962	5870,737

9	S	1293,337	1093,906	1047,249
10	K	37727,281	12543,510	17112,634
11	Ca	32856,100	30717,573	17186,990
12	Ti	34,823	103,053	17,587
13	V	1,637	9,346	0,633
14	Cr	13,831	19,129	12,346
15	Mn	328,854	275,480	226,043
16	Fe	1342,320	4490,135	610,469
17	Co	0,769	3,467	0,279
18	Ni	12,741	22,919	8,692
19	Cu	51,610	50,687	44,445
20	Zn	127,685	111,846	132,515
21	Ga	5,499	3,277	3,518
22	Ge	0,126	0,054	0,075
23	As	5,459	2,744	0,761
24	Se	2,145	0,909	0,788
25	Rb	22,152	7,694	15,492
26	Sr	218,730	198,435	104,307
27	Zr	3,247	2,736	1,370
28	Nb	0,048	0,227	0,020
29	Mo	7,397	2,683	3,569
30	Ag	0,155	0,182	0,127
31	Cd	1,672	1,644	0,492
32	In	0,007	0,007	0,001
33	Sn	15,841	15,089	12,461
34	Sb	0,826	0,500	0,380
35	Cs	0,086	0,271	0,042
36	Ba	0,1615	0,0806	0,1054
37	Ta	0,025	0,015	0,010
38	W	0,550	0,245	0,118
39	Re	0,012	0,006	0,007
40	Hg	3,128	3,146	3,270
41	Tl	0,074	0,065	0,017
42	Pb	61,004	39,313	18,319
43	Bi	2,196	0,267	0,074
44	U	0,272	0,711	0,187

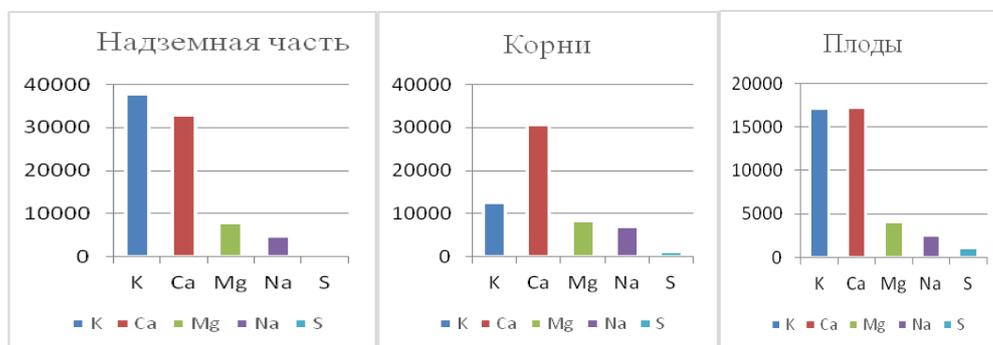


Рис. 1. Макроэлементы растения *Phragmites communis*.

Как видно из данных рис. 1. в корнях, плодах и надземной части растения *Phragmites communis* содержание Ca и K наибольшее и составляет от 1% до 3,5%, а содержание макроэлемента Na в корнях составляет 0,7%.

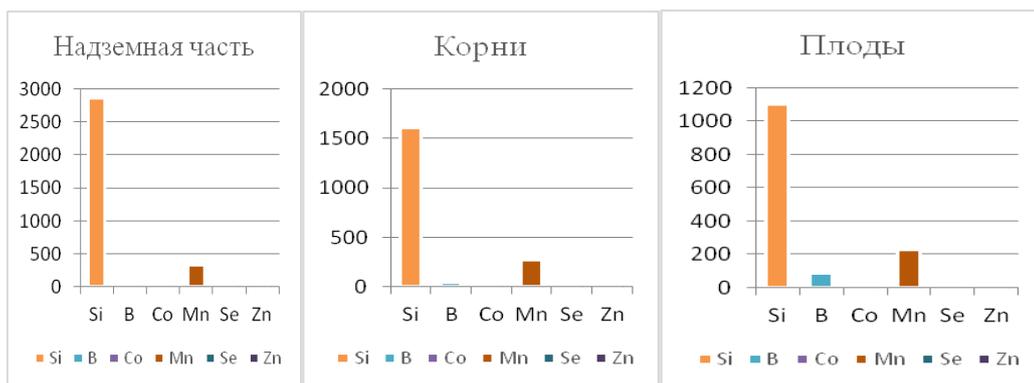


Рис. 2. Микроэлементы растения *Phragmites communis*.

Общее содержание микроэлементов в вегетативных органах растения *Phragmites communis* составляет 0,005%. Из них самое большое содержание кремния приходится на надземную часть, где оно составляет 0,0028%, а содержание марганца распределено почти равномерно по всем органам растения и составляет 0,00025% (Рис. 2).

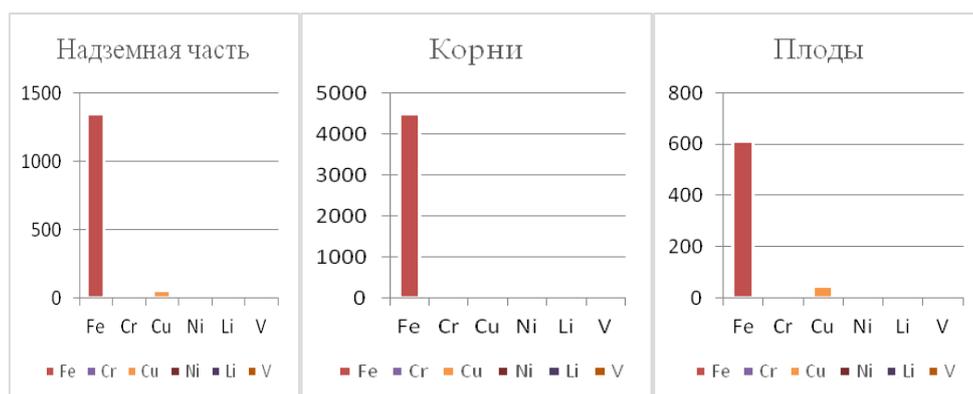


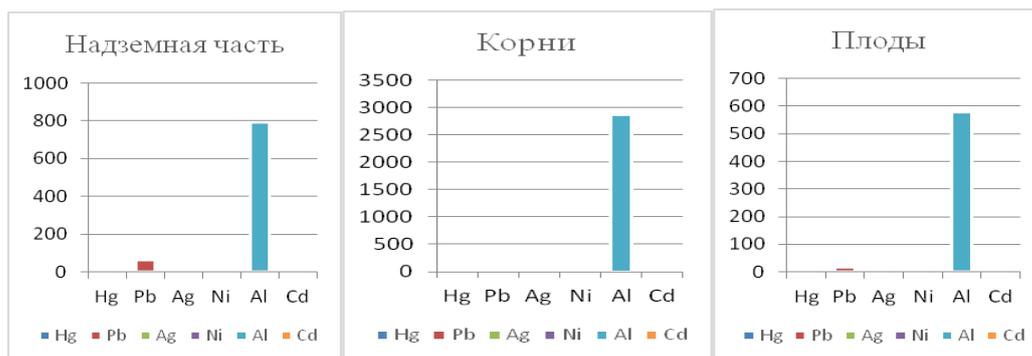
Рис. 3. Эссенциальные элементы растения *Phragmites communis*.

На рис. 3 приведена диаграмма содержания жизненно важных (эссенциальных) элементов вегетативных органов растения *Phragmites communis*, общее содержание которых составляет 0,007%. Но в корнях растения содержание железа составляет 0,0045%, а содержание меди в органах растения составляет 0,00005% и распределено равномерно по всем органам растения.

Содержание солей тяжёлых металлов растения *Phragmites communis* приведено на диаграмме рис. 4 и составляет около 0,0004%.

Полученные данные свидетельствуют о том, что данное растение является природным источником жизненно важных элементов и является безопасным сырьём для использования его в качестве корма для сельскохозяйственных животных и человека.

**Заключение.** Из полученных данных можно сделать следующие выводы: по содержанию макроэлементов (K, Ca, Mg, Na, S) надземная часть и плоды примерно одного порядка, максимально содержание важных для организма элементов K, Ca, Mg. В корнях же содержание Ca увеличивается за счёт K. Из микроэлементов (Si, B, Co, Mn, Se, Zn) во всех органах растения (надземная часть, корни, плоды) максимально содержание Si, отмечено присутствие B и Mn. Из эссенциальных элементов (Fe, Cr, Cu, Ni, Li, V) все органы растения содержат максимальное количество железа, что важно. Отмечено наличие в надземной части и плодах Cu, Cr, Li, в корнях – только Cu. Соли тяжёлых металлов представлены в растении присутствием в основном Hg, Pb, Ni, причём содержание Pb и Ni минимально в корнях и плодах.



**Рис. 4.** Соли тяжёлых металлов растения *Phragmites communis*.

Полученные данные свидетельствуют о том, что растение содержит большое количество полезных для живого организма макро- и микроэлементов, что оправдывает использование для животноводства данного растения в качестве корма для скота и силосования для зимнего скармливания животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Brien V., Larhert. Osmoregulation in halophytic higer plants // *Plant Cell. Environment*. 1982. Vol. 5. P. 287-292.
2. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. 3-е изд. М. 1998.
3. Губский Ю.И. Биологическая химии. К. 2000.
4. Harborne J.B. The natural distribution in angiosperm of antocyanins acylated with aliphatic dicarboxylic acids // *Phytochemistry*. 1986. Vol. 25. № 8. P. 1887-1894.
5. Коломийцева М. Г., Габович Р.Д. Микроэлементы в медицине. М. 1971.
6. Макро- и микроэлементы в организме человека: функции, дефицит/профицит // Журнал «Справочник специалиста». 2008. № 20. С. 262.
7. Пшендин П.И. Рациональное питание спортсменов. Олимп СПб. 2003.
8. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Ленинград. 1991. Т. 8. С. 137.
9. Труды АН Литовской ССР. Серия В. Т. 4. 1986. С. 83-89.
10. Флора Узбекистана. Ташкент. 1955. Т. 1. С. 220.

**НАДЖИМОВА Х.К., ХОШИМОВ Н.Н., МУХИТДИНОВ Б.И., МУСАЕВА М.К.**

#### **ФИБРИНОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛИСАХАРИДОВ С АНТИКОАГУЛЯНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

khoshimovn@inbox.ru

Институт биофизики при НГУ

Наджимова Х.К., Хошимов Н.Н., Мухитдинов Б.И., Мусаева М.К.

#### **ПОЛИСАХАРИДЛАРНИНГ ФИБРИНОЛОТИК ФАОЛЛИГИ БИЛАН АНТИКОАГУЛЯНТ ХОССАЛАРИ**

Кимёвий модификацияланган сульфатланган полисахаридларнинг *in vitro* ва *in vivo* шароитларида одам қон плазмасининг гемостаз тизимида таъсири ўрганилди. Бирикмаларни *in vitro* шароитида протромбин ва тромбин вакти ва рекальсификация вақтларини белгилаш каби турли тестлар ёрдамида таъсири ўрганилди. турли даражада антикоагулянт хоссасига эга эканлиги аниқланди. Бунда эса комплекс препаратлар (ҚФТВ-тести) ёрдамида антикоагулянт фаоллиги мавжудлиги аниқланди. Полисахаридлар организмга ҳам антикоагулянт, ҳам фибринолитик таъсир кўрсатиши уларнинг аникоагулянт-фибриноген агентларига эга эканлигидан далolat беради.

**Калим сўзлар:** қон антикоагулянтлари, одам плазмаси, антитромбин, сульфатланган полисахаридлар.

Наджимова Х.К., Хошимов Н.Н., Мухитдинов Б.И., Мусаева М.К.

## ФИБРИНОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЛИСАХАРИДОВ С АНТИКОАГУЛЯНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Изучено действие химически модифицированных сульфатированных полисахаридов в экспериментах на плазме крови человека *in vitro* на систему гемостаза. Исследовано действие соединений *in vitro* с различными тестами на протромбиновое время, тромбиновое и время рекальцификации. При этом в комплексных препаратах установлено наличие антикоагулянтной активности (по тесту АЧТВ). Полисахариды проявляют в организме сочетанное антикоагулянтное, фибринолитическое действие, благодаря чему они относятся к антикоагулянтно-фибринолитическим средствам.

**Ключевые слова:** антикоагулянты крови, плазма человека, антитромбин, сульфатированные полисахариды.

Nadjimova X.K., Khoshimov N.N., Muhitdinov B.I., Musayeva M.K.

## FIBRINOLYTIC ACTIVITY OF POLYSACCHARIDES WITH ANTICOAGULANT PROPERTIES

The effect of chemically modified sulfated polysaccharides in experiments on human blood plasma *in vitro* on the hemostasis system was studied. The effects of *in vitro* compounds with various tests for prothrombin time, thrombin time and recalcification time were studied. At the same time, the presence of anticoagulant activity was established in complex preparations (by the APTT test). Polysaccharides exhibit a combined anticoagulant, fibrinolytic effect in the body, due to which they belong to anticoagulant-fibrinolytic agents.

**Keywords:** blood anticoagulants, human plasma, antithrombin, sulfated polysaccharides.

**Введение.** В системе гемостаза принимают участие факторы свертывающей, противосвертывающей (антикоагулянтной) и фибринолитической систем крови [1]. Изменение функционального состояния одной из систем сопровождается компенсаторными сдвигами в деятельности другой. Нарушение функциональных взаимосвязей может привести к тяжелым патологическим состояниям организма, которой угрожает тромбозами и является ведущей непосредственной причиной смертности и инвалидности. Сохранение крови в жидком состоянии во многом определяется наличием в кровотоке естественных веществ, обладающих антикоагулянтной активностью.

С целью воздействия на процесс образования тромба в кровеносном русле и его регуляции применяются различные антикоагулянты. Антикоагулянты оказывают выраженное действие на все фазы свертывания крови, поэтому исследование их активности при нарушениях свертывания крови очень важно. Сульфатированные полисахариды являются уникальными соединениями, воздействующими на отдельные звенья системы гемостаза [2,3,4].

В настоящее время в связи с увеличением числа тромбоэмболических осложнений, являвшихся часто непосредственной причиной смертности при сердечно-сосудистой патологии, хирургических вмешательствах, травмах, ожогах и т.д., не снижается актуальность исследований, направленных на разработку препаратов, активно влияющих на систему гемостаза [5,6]. В качестве антитромбических средств, кроме гепаринов применяют ряд полусинтетических низкомолекулярных гепаринов с подобным механизмом действия.

Экспериментальные исследования и анализ новых соединений с разным механизмом действия является актуальным для поиска и создания потенциальных фармакологических препаратов.

К антикоагулянтам прямого действия относятся натрия цитрат, гепарин, синнантрин. Антикоагулянты прямого действия оказывают непосредственное влияние на кровь. В связи с этим они могут предотвращать ее свертывание, как в организме, так и вне его (*in vitro*).

Основным препаратом этой группы является гепарин – естественный антикоагулянт, который вырабатывается в организме тучными клетками и депонируется в печени и легких. Это полисахарид, имеющий отрицательный заряд (за счет значительного количества эфиросульфатных групп), чем и объясняют его способность взаимодействовать с положительно заряженными факторами свертывания крови. Гепарин – универсальный антикоагулянт, действует почти на все фазы свертывания крови: инактивирует тромбопластин, задерживает образование и снижает активность тромбина, активирует антитромбин; все это тормозит переход фибриногена в фибрин. Кроме того, он повышает активность фибринолизина и препятствует агрегации тромбоцитов. Гепарин тормозит образование тромбов в основном в венах. Необходимо отметить, что при передозировке возникает опасность внутренних кровотечений, появляется необходимость введения антагониста –

протамин сульфата [7,8]. Наряду с антикоагулянтным эффектом, гепарин обладает и другими видами биологической активности. Он уплотняет сосудистую стенку, уменьшая активность гиалуронидазы, освобождает липопротеинлипазу, понижает содержание холестерина в крови, умеренно расширяет сосуды, повышает сопротивляемость организма, оказывает иммуносупрессивное действие, подавляя кооперативное взаимодействие Т- и В-лимфоцитов.

Механизм действия сульфатированных полисахаридов отличается от механизма действия гепарина. Сульфатированные полисахариды (СП) прямо ингибируют тромбин без вовлечения плазменных ингибиторов сериновых протеиназ по сравнению с гепарином. Прямого ингибирования фактора Ха не выявлено, СП ингибируют внутренний путь свертывания в малых дозах, а в больших и внешний путь свертывания. Выявлено, что сульфатированные полисахариды не обладают острой токсичностью, но обладают широким терапевтическим действием. Однако антикоагулянтная активность исследованных к настоящему времени природных и синтетических сульфатированных полисахаридов, полученных на основе целлюлозы, декстранов и пуллуланов [9,10,11], ниже активности гепарина. Вероятно, антикоагулянтная активность сульфатированных полисахаридов обусловлена не только наличием сульфатных групп и их распределением, но и строением углеводных цепей полисахаридов, присутствием других функциональных заместителей, их положением и распределением. Таким образом, сульфатированные полисахариды, проявляют антикоагулянтные свойства, связанные с ингибированием фибриноген свертывающей и амидолитической активности тромбина и фактора аХа посредством антитромбина. Удельная антикоагулянтная активность синтезированных сульфатированных производных зависит от количества сульфатных групп.

**Целью работы** являлось исследование некоторых сульфатированных полисахаридов на отдельные звенья системы гемостаза.

**Материал и методы.** Плазма для исследования использовалась без тромбоцитов. Кровь помещали в пластиковую пробирку, содержащую 3,8% цитрат натрия в соотношении 9:1, для предотвращения свертывания крови. Богатую тромбоцитами плазму получали путем центрифугирования при 200 g 10 мин. Оставшуюся цитратную кровь в дальнейшем центрифугировали при 1500 g 10 мин для получения бедной тромбоцитами плазмы.

Влияние исследуемых образцов соединений оценено с применением общепринятых тестов с использованием оптико-механического коагулометра (CYANCoag, Бельгия).

Антитромбиновую активность соединений оценивали *in vitro* по их влиянию на время рекальцификации, тромбиновое и протромбиновое время плазмы крови кролика и человека, стабилизированной 3,8% раствором натрия цитрата в соотношении 9:1 [12].

В коагуляционных тестах использовались сульфатированные соединения в дозе 10-50 мкг/мл. В качестве контроля использовался тромбин (1 ед.).

Протромбиновая активность проверялась по методу Квика с тромбопластом (Квик). Для определения влияния соединений на тромбообразование оценивалось по их влиянию на известные тесты гемостаза (АЧТВ, РФМК и др.). В качестве контроля также использовался тромбин (1 ед.).

**Результаты и их обсуждение.** Было исследовано действие отобранных нами наиболее активных соединений на систему свертывания плазмы крови человека и кролика. Эксперименты показали, что различные модифицированные сульфатированные полисахариды в основном с антикоагулянтным действием (МСЦ (BOS – 122, GSC-63, GSC-14) в разной степени влияют на различные звенья системы гемостаза и проявляют антикоагулянтные свойства на плазму крови человека и кролика.

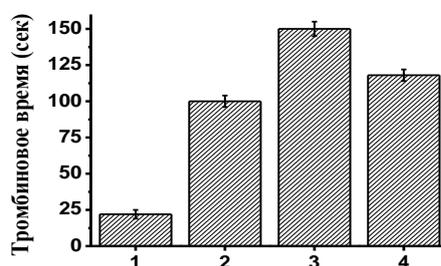
Исследования проводились на плазме крови человека *in vitro*. Действие образцов сульфатированных полисахаридов были изучены на коагуляционный гемостаз. Предварительные данные показали, что среди соединений наиболее эффективными для дальнейших исследований были соединения образцов МСЦ (BOS–122, GSC-63, GSC-14), с различными молекулярными массами, степенью замещения и степенью полимеризации, линейные соединения, полученные методом гомо и гетерогенного сульфатирования (табл.).

В предварительных исследованиях, проведенных на плазме крови человека (*in vitro*), было выявлено, что исследуемые МСЦ соединения, в разной степени проявляют антикоагулянтную активность на тромбиновое время. В наших исследованиях основным показателем тромбинового времени является показатель скорости превращения фибриногена в фибрин под влиянием фактора свертывания – тромбина.

### Антикоагулянтная активность сульфатированных полисахаридов с особенностями строения его молекулы

Шифр	Степень замещения	Молекулярная масса (Да)	Степень полимеризации
СЦ- GSC-14	1,93	236500	659
СЦ -GSC-63	1,78	391100	1130
СЦ-BOS-122	2,01	21500	58

Параллельно проведены эксперименты в присутствии разных концентраций МСЦ BOS – 122, GSC-63, GSC-14 соединений – на тромбиновое время. Соединения в различных концентрациях предварительно инкубировали с фибриногеном, затем добавляли тромбин, при этом препараты в концентрации 50 мкг/мл не вызывают удлинение тромбинового времени. Но, если МСЦ соединения предварительно инкубировать в плазме с тромбином, кальцием, а затем добавить в него фибриноген, эти препараты в концентрации 50 мкг/мл вызывают дозозависимое удлинение тромбинового времени (рис. 1).



**Рис. 1.** Исследование влияния 1 - Контроль; 2 - СЦ -GSC-63 (25 мкМ), 3 - СЦ-BOS-122 (25 мкМ), 4 - СЦ- GSC-14 (25 мкМ) на тромбиновое время.

Результаты показывают, что МСЦ BOS–122, GSC-63, GSC-14 соединения, не влияют на активность фибриногена, а главным образом действуют на превращение протомбина в тромбин. Возможно, МСЦ соединения являются антикоагулянтами прямого действия, которые прямо ингибируют тромбин, так же, как и гепарин.

Тромбиновое время определяли в присутствии 25 мкг/мл МСЦ в плазме в зависимости от активности полисахарида. К 100 мкл контрольной плазмы добавляли 25 мкл водного раствора BOS–122, смесь инкубировали 2 мин при 37°С. После добавления 100 мкл раствора тромбина фиксировали время образования сгустка.

В наших предварительных экспериментах обнаружено, что МСЦ соединения в разной степени удлиняют тромбиновое время. При этом было исследовано действие СПС на тромбиновое время, при котором соединения МСЦ BOS – 122, при норме (18-25 сек) удлиняли ТВ до (150-160 сек.), 150±5, GSC-63- 100±4, GSC-14 - 118±4.

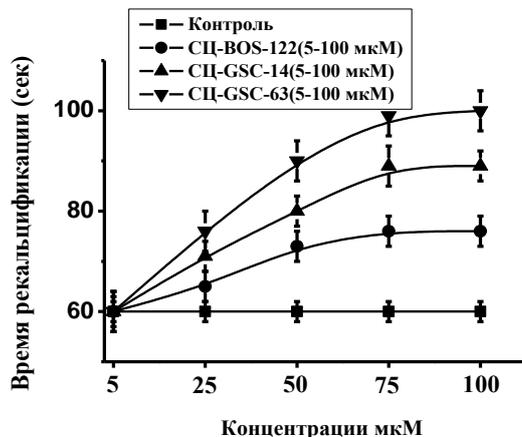
Увеличение концентрации BOS – 122, GSC-63, GSC-14 (до 75 мг/мл) приводило к плавному удлинению тромбинового времени. Но, увеличение концентрации (до 100 мг/мл) BOS – 122, GSC-63, GSC-14, не приводило к изменению тромбинового времени. При этом обнаружено, что удлинение тромбинового времени зависит только от концентрации фибриногена и активности ингибиторов тромбина (антитромбин III, гепарина) в плазме крови.

Таким образом, можно предположить, что BOS – 122, GSC-63, GSC-14 в концентрациях (75 мкМ) дозозависимо удлиняло время образования тромба, относительно контроля, приводя к ослаблению образования фибринового сгустка, что может свидетельствовать об ингибировании активности одного из факторов IXa, Xa, XIIa и антитромбина III.

В следующих экспериментах было изучено влияние МСЦ BOS – 122, GSC-63, GSC-14 на активированное время рекальцификации плазмы (АВРП).

Этот метод основан на измерении времени свертывания тромбоцитарной плазмы при добавлении в нее оптимального количества (0,25 мМ) кальция хлорида или каолина, что обеспечивает стандартизацию контактной активизации факторов свертывания. В норме, время рекальцификации

плазмы с кальций хлоридом составляет 60–120 секунд. Под воздействием МСЦ BOS – 122, GSC-63, GSC-14, в зависимости от добавленных концентраций, наблюдали удлинение времени рекальцификации свертывания плазмы (рис. 2.).



**Рис. 2.** Изучение влияния МСЦ -GSC-63, МСЦ-BOS-122, МСЦ- GSC-14 на активированное время рекальцификации плазмы.

Удлинение времени под влиянием МСЦ BOS – 122, указывают на общую тенденцию к гипокоагуляции, и может быть обусловлено ингибированием фактора III и большинством других плазменных факторов свертывания (кроме факторов VII и XIII).

Действия исследуемых нами соединений возможно связано с их влиянием на оба пути свертывания крови, где несомненно ионы кальция участвуют в процессе активации как внутреннего, так и внешнего путей свертывания крови.

Для уточнения механизма действия МСЦ -GSC-63, МСЦ-BOS-122, МСЦ- GSC-14 на процесс свертывания крови, было исследовано их влияние на активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) тест при норме 20-45 сек. АЧТВ-тест применяется для скрининговой оценки состояния системы гемостаза, обязателен для контроля за лечением нефракционированным гепарином. АЧТВ является базовым исследованием для выявления наличия ингибиторов гемостаза.

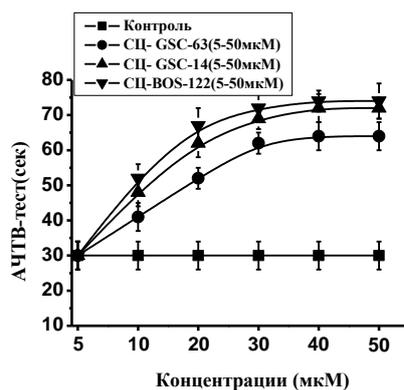
Для уточнения механизма действия МСЦ -GSC-63, МСЦ-BOS-122, МСЦ- GSC-14 на процесс свертывания крови, было исследовано их влияние на активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) тест при норме 20-45 сек. АЧТВ-тест применяется для скрининговой оценки состояния системы гемостаза, обязателен для контроля за лечением нефракционированным гепарином. АЧТВ является базовым исследованием для выявления наличия ингибиторов гемостаза.

В наших экспериментах для определения величины АЧТВ к 100 мкл контрольной плазмы крови человека с нормальным уровнем системы гемостаза добавляли 20 мкл водного раствора различных образцов соединений (от 0,3 до 20 мкг), инкубировали 2 мин. при 37°C и, после добавления 100 мкл 0,025 М CaCl<sub>2</sub>, прогретого при 37°C, фиксировали время образования сгустка. Для определения времени свертывания декальцинированной плазмы добавляли каолин-кефалин-кальциевую смесь. В данном тесте каолин-кефалин-кальциевая смесь осуществляет активацию факторов XII, V и VIII гемостаза.

В наших экспериментах было показано, что ингибирующим эффектом обладает МСЦ-BOS-122 со степенью замещения 2,01, молекулярной массой 21500 58 Да, степенью полимеризации 58, один из эффективных соединений, в концентрации (5-50мкМ) увеличивал время свертывания на 72±5, при норме 45сек., относительно контроля (рис. 3.).

Соединение образца SOS-120 увеличивал время на 140±3. Возможно, происходит ингибирование соединением активности факторов XII, XI, IX, VIII. Специфическая антикоагулянтная активность образцов *in vitro* определены по ингибированию фибриносвертывающей активности.

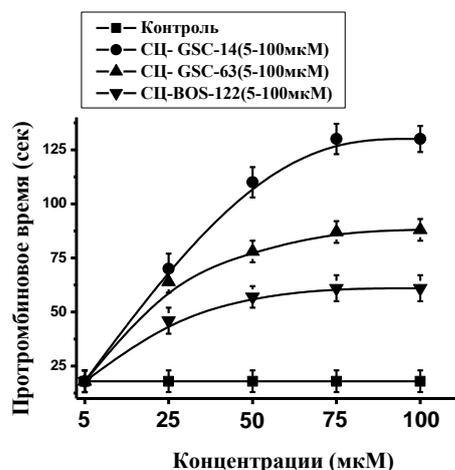
Исходя, из полученных результатов можно предположить, что МСЦ-BOS-122 влияют на факторы внутреннего пути свертывания крови.



**Рис. 3.** Изучение действия МСЦ СЦ -GSC-63, СЦ- BOS-122, СЦ- GSC-14 на АЧТВ-тест.

Основным методом контроля гемостаза является определение продолжительности протромбинового времени (ПВ) при норме 10-14 сек. Тест используют для выявления механизма нарушения активности факторов внешнего пути свертывания. Протромбиновое время определяли в присутствии 10 мкг соединений в пробе. К 100 мкл контрольной плазмы добавляли 20-50 мкл водного раствора различных образцов соединений, смесь инкубировали 1 мин при 37°C. После добавления тромбопластин-кальциевой смеси, прогретой 30 мин при 37°C, фиксировали время образования сгустка.

При добавление к плазме человека образцов МСЦ -GSC-63, СЦ- BOS-122, СЦ- GSC-14 в концентрации (50 мкМ) при исследовании соединений на протромбиновое время обнаружено, что СЦ- GSC-14 в отличие от GSC-63, СЦ- BOS-122, дозозависимо удлиняет время свертываемости крови (рис. 4).



**Рис 4.** Изучение влияния МСЦ СЦ -GSC-63, СЦ- BOS-122, СЦ- GSC-14 на протромбиновое время.

Этот показатель дает возможность нам сравнивать результаты исследований коагуляции и активность к антикоагулянту различных соединений.

По удлинению протромбинового времени на фоне соединения СЦ- GSC-14, можно судить об ингибирование факторов активации внешнего механизма свертывания, то есть ингибирование активности V, II и VII факторов, образования протромбиназы, ее действия на протромбин и последующее образование фибрина.

Полученные результаты показали, что образцы соединений, оказывают заметное влияние на систему гемостаза, удлиняя время свертываемости плазмы в тестах рекальцификации, АЧТВ. Эти результаты свидетельствуют о том, что соединения, обладая антикоагулянтным действием, возможно оказывают влияние и на  $Ca^{2+}$ - зависимые факторы по внешнему пути свертывания крови. Исследования показали, что при добавлении полисахаридов к исследуемой плазме происходит

полная инактивацию VIII, IX, XI и XII факторов. Это указывает на то, что антикоагулянтное действие этих соединений осуществляется через блокаду факторов - внутреннего - пути свертывания крови.

**Заключения.** Химически модифицированные соединения ингибируют тромбин в отсутствие АТ III, что отличает их от гепарина. Это свидетельствует о наличии у МСЦ фибринолитической активности. Сульфатированные полисахариды – могут быть использованы для создания прямых антикоагулянтов с отличным от гепарина механизмом действия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека / Л. Гиноман. - М: БИНОМ, 2009. - С. 331-336. - 451 с. - ISBN 978-5-9963-0016-7.
2. Verhaeghe R., DeMoerloose P., Eikenboom J.C. et al. Genetic and asquired risk factors of venous thromboembolism. In: Pulmonary Vascular Pathology: A Clinical Update. Eds. M. Demedts, M. Delcroix, R. Verhaeghe, G.M. Verleden. EurRespSoc 2004; 9.
3. Hemostasis and Thrombosis: Basis Principles and Clinical Practice. Ed. Robert W. Colman et al., Fourth Edition, 2001.
4. Момот А.П. Патология гемостаза. Принципы и алгоритмы клинико-лабораторной диагностики. – СПб.: ФормаТ, 2006. – 209 с.
5. Тюрин В. П., Одинак М. М., Климов И. А. и др. Неврологические осложнения инфекционного эндокардита // Клини. Мед. -2002. -Т.80. -№2. -С.27-31.
6. Heiro M., Nikoskelainen J., Eugblom E. Et al. Neurologic manifestations of infective endocarditis: a 17-year experience in a teaching hospital in Finland // Arch. Intern. Med.-2000.-Vol. 160. -P.2781-7.
7. Douxfils, J.; Ageno, W.; Samama, C.-M.; Lessire, S.; ten Cate, H.; Verhamme, P.; Dogné, J.-M.; Mullier, F. (February 2018). "Laboratory testing in patients treated with direct oral anticoagulants: a practical guide for clinicians". Journal of Thrombosis and Haemostasis. 16 (2): 209–219. doi:10.1111/jth.13912. PMID 29193737.
8. Di Nisio M, Middeldorp S, Вyller HR (2005). "Direct thrombin inhibitors" (PDF). N. Engl. J. Med. 353 (10): 1028–40. doi:10.1056/NEJMra044440. PMID 16148288.
9. Wang Z.M., Li L., Zheng B.S., Normakhamatov N., Guo S.Y. Preparation and anticoagulation activity of sodium cellulose sulfate // Int. J. Biol. Macromol. 2007. Vol.41 (2). -P. 376-382.
10. Huynh R., Chaubet F., Jozefonvicz J. Anticoagulant properties of dextranmethylcarboxylate benzylamide sulfate (DMCBSu); a new generation of bioactive functionalized dextran // Carbohydr. Res. 2001. Vol. 332. -P. 75-83. 10.
11. Mahner C., Lechner M. D., Nordmeier E. Synthesis and characterization of dextran and pullulan sulphate // Carbohydr. Res. 2001. Vol. 331. -P. 203-208.
12. Лабораторные методы исследования в клинике // Справочник. Под ред. В.В. Меньшикова. М.: Медицина, 1987. –172 с.

#### САИТМУРАТОВА О.Х

### ХАРАКТЕРИСТИКА БИОДАБАВКИ ВЫДЕЛЕННОЙ ИЗ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА

Ташкентский педиатрический медицинский институт

Саитмуратова О.Х.

#### ТУЯ СУТИДАН АЖРАТИБ ОЛИНГАН БИОҚЎШИМЧАЛАРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

Туя сутидан ажратиб олинган биоқўшимчаларни таркибидаги умумий ва эркин аминокислоталар, микроэлементлар ва углевод таркиби ўрганилди. Эркин аминокислоталар биоқўшимча Ver-Mol-2 да этилиш вақтида кўпайиши, Fe ва Zn микроэлементлар эса Ver-Mol-2 да, Ver-Mol-1 га қараганда кўплиги аниқланди. Биологик фаолликни текшириш пайтида улар интерферон оширувчи, антианемик хусусиятларга эга эканлиги топилди.

**Калит сўзлар:** диабет, Ver-Mol-1, Ver-Mol-2.

Сайтмуратова О.Х

## ХАРАКТЕРИСТИКА БИОДОБАВКИ ВЫДЕЛЕННОЙ ИЗ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА

Определяется общий и свободный аминокислотный состав, микроэлементный, углеводный состав БАД выделенной из верблюжьего молока. Установлено, что содержание свободных аминокислот увеличивается в процессе созревания БАД Ver-Mol-2. Содержание микроэлементов Fe и Zn больше в составе БАД Ver-Mol-2 чем, Ver-Mol-1. При определении биологической активности установили, что они обладают интерферониндуцирующими, антианемическими свойствами.

**Ключевые слова:** диабет, Ver-Mol-1, Ver-Mol-2.

Saitmuratova O.Kh.

## CHARACTERISTICS OF BIOADDDITIONS FROM CAMEL MILK

It has studied the compositions of total and free amino acids microelements, carbohydrates of bioaddditions isolated from camel milk. It was established, that quantity of free amino acids increases during the process of of maturations Ver-Mol-2. Quantity of microelements Fe and Zn were higher in Ver-Mol-2 in comparison Ver-Mol-1. It was determined, that they possess interferon inducing and antianemic properties.

**Ключевые слова:** диабет, Ver-Mol-1, Ver-Mol-2.

**Введение:** Сахарный диабет – эндокринное заболевание, обусловленное абсолютной или относительной инсулиновой недостаточностью. Актуальность проблемы сахарного диабета предопределена значительной распространенностью заболевания, а также тем что, сахарный диабет является предпосылкой для развития сложных сопутствующих заболеваний и осложнений, ранней инвалидности и смертности.

Поэтому создание новых лекарственных препаратов для лечения диабета является весьма востребованным. Однако помимо лекарственных средств для профилактики диабета возможно использование пищевых лечебных продуктов, т.к. сахарный диабет определяется не только генетической предрасположенностью, но и образом жизни.

В последнее время для лечения сахарного диабета кроме медицинских препаратов [1] используются биологически активные добавки (БАД) растительного происхождения [2-5]. Ряд БАД в своем составе содержат: уроллин, альфа биабетин, спирулин – Сочи-4, додголит созданные на основе топинамбура, антиокс препарат содержащий антиоксиданты. Известны также БАД пептидной природы – экзенатид и грипин. В 2011 году японскими специалистами предложен экстракт из растений, названный "Тоути" который в настоящее время используются для профилактики сахарного диабета. Индийские ученые из Фармацевтического института начали выпускать инсулин в виде таблеток [6].

В настоящее время лечение сахарного диабета затруднено. Поэтому очень важен поиск и изучение новых нетоксичных биодоступных природных источников и создание на их основе БАД для профилактики и комплексного лечения сахарного диабета.

В зарубежных исследованиях большое внимание уделяют тому, чтобы лечебные средства сохранились в составе еды.

К таким источникам можно отнести молоко и молочнокислые продукты, полученные на их основе. Они обладают редкими уникальными целебными свойствами. Среди этих продуктов верблюжье молоко, содержащее в себе биодоступное железо и цинк, намного превосходит по своим терапевтическим свойствам молочные продукты из других источников.

Верблюжье молоко и шубат давно используются в народной медицине для лечения болезни Альцгеймера, хронического гепатита, туберкулёза, колита и при заболеваниях дыхательных путей, улучшает кровообращение и укрепляет иммунитет. Верблюжье молоко не только питательный и вкусный продукт, но и источник витаминов.

Известно, что верблюжье молоко и шубат, продукт молочнокислого брожения, используются не только в народной медицине, а также в ряде клиник Казахстана. Не смотря на это, химический состав и биологическое свойство еще не достаточно исследованы в научном плане.

**Целью исследования является** определение общего и свободного аминокислотного состава и установление микроэлементного и углеводного состава Ver-Mol-1 и Ver-Mol-2.

**Материалы и методы.** БАД Ver-Mol-1 и Ver-Mol-2 получают из верблюжьего молока. Мы провели следующие исследования: определили общий и свободный аминокислотный состав, установили микроэлементный и углеводный составы.

**Результаты и их обсуждение.** Полученные данные показывали, что в составе белковых гидролизатов Ver-Mol -2 нами обнаружены 18 общих аминокислот. Повышены содержания следующих аминокислот: аспарагиновая кислота – 14,9%, глутаминовая кислота – 12,6%, лейцин – 9,4% лизин – 7,0%, изолейцин – 6,4%, и меньше: метионина и гистидина – 1,5%, триптофана – 2,1%. Содержание свободных аминокислот увеличивается в процессе созревания Ver-Mol - 2.

Это объясняется видимо тем, что под влиянием протеолитических ферментов возбудителей молочнокислого и спиртового брожения часть белков исходного молока расщепляется до свободных аминокислот.

Следовательно, увеличение количества свободных незаменимых аминокислот метионина в Ver - Mol - 2, возможно, улучшает пищевую и диетическую ценность продукта.

В составе Ver-Mol-2. среди микроэлементов содержание железа и цинка в несколько раз больше по сравнению с коровьим молоком. В коровьем молоке содержание железа – 0,35 мкл/г, цинка – 1,74 мкл/ г, а в Ver-Mol-2 железа в 200 раз, цинка в 15 раз больше. В составе Ver-Mol-2 содержание общих углеводов в пределах 2,5 - 3,5% моносахаридов, а состав от общего количества углеводов: глюкоза – 50%, галактоза – 33,3%, манноза – 16,6% .

Полученные нами данные по микроэлементному составу – высокое содержание железа и цинка и низкое содержание углеводов, обнаруженные нами, позволяют рекомендовать его в качестве пищевой добавки при лечении больных сахарным диабетом.

**Биологическое исследование верблюжьего молока.** Противовирусные эксперименты были проведены в лаборатории “Интерферон” Института вирусологии МЗ РУз (руководитель лаборатории д. б.н. А.М. Сайиткулов)

При изучении противовирусной активности Ver-Mol-2 выделенного из верблюжьего молока дозы 70 мг/мл подавляет вирусы на 50% и можно его отнести к группе противовирусных природных веществ [6].

В Институте Биоорганической химии АН РУз им. акад. А.С. Садыкова из хлопчатника выделен ряд веществ (рогасин, мегосин и др.) обладающие повышенными интерферониндуцирующими свойствами [7-8]. Интересно было бы проверить интерферониндуцирующие свойства веществ животного происхождения.

Нами изучена интерферониндуцирующая активность Ver - Mol - 2 обычно используемого в качестве БАД.

Результаты исследований показывают, что изучаемые нами Ver- Mol - 2 обладают способностью продуцировать эндогенный интерферон с титрами (32-64 ед/ мл) и может служить иммуномодулирующим агентом [9].

Далее было изучено антианемическое действие БАД Ver-Mol-2 на модели гемолитической анемии у крыс. Из полученных данных можно сделать заключение, что Ver- Mol - 2 обладает антианемическими свойствами. Антианемическое действие изученной БАД было сравнимо с действием интерферона [10].

Также проверяли гипогликемические свойства препарата Ver-Mol-2. Ver-Mol-2, который проявляет ярко выраженный гипогликемический эффект на этих моделях и по эффективности не уступает современным препаратам [11,12].

По литературным данным отмечено, что лиофилизированное верблюжье молоко блокирует рост раковых клеток и установлена ингибирующая активность верблюжьего молока на клетках HeP2 гепатита и MCF/ рак груди/ в концентрациях 2,5; 5,10 и 20 мг/мл.

Нами изучено действие Ver-Mol-1 и Ver-Mol-2 на разные культивируемые раковые клетки.

Полученные результаты показывали, что Ver-Mol-1 и Ver-Mol-2 в концентрации 100 мкг/мл, 10 мкг/мл и 1 мг/мл не проявляют цитотоксическую активность на клетках HeLa, а клетка АКАТ, более чувствительна на действие Ver-Mol-1 и Ver-Mol-2.

В целом проведенная работа по изучению химического состава Ver-Mol - 2 и его биологической активности раскрывает некоторые новые подходы в понимании лечебного свойства этого натурального природного вещества.

Полученные результаты дают основания для рекомендации Ver-Mol - 2 в качестве природной биологически активной добавки для профилактики в лечении сахарного диабета.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Г.Ф. Лиманская, А.В. Шербах, И. Бобрасова, Е.С. Лесовая. Современные проблемы лечения сахарного диабета бигуанидами. Проблемы эндокринологии. Т., 1985, №1 С.84-86.
2. Айзиков М.И. Результаты поиска гипогликемических средств среди соединений растительного происхождения. Авторет. дисс. к. мед. н., Караганда. 1975, С.17.
3. Блинов В. А. Лекарственные растения при сахарном диабете. Ташкент. Изд. Ибн Сино, 1993, С.33.
4. Холматов Х.Х, Обидов О.О. Антидиабетик хусусиятли доривор гиёхлар тўғрисида. Кимё ва фармация. 1993. № 3. 12 С.
5. Рахматуллаева М.М., Аминов С.Н., Калджанов Э.А. Эффективность применение гликоразмулина в сахарного терапии диабета (СД) II типа. Мат. конф. молодых ученых. Актуал. проблемы химии природных соединений, посвящ. памяти акад. С.Ю. Юнусова. Ташкент 2012, 19-марта, С.76.
6. Сайтмуратова О.Х., Сулаймонова Г.И., Сайткулов А.М. Изучение противовирусной активности верблюжьего молока и шубата Приаралья. Мат. конф. молод. ученых посвящ. памяти акад. С.Ю. Юнусова. 1998, ХПС, спец. вып. С. 57-59.
7. Исмоилов А.И., Барам Н.И., и др. Противовирусная и интерферон-индуцирующая активность госсипола и его производных. ХПС. 1995. №3.С. 355-362.
8. Барам Н.И и др. Иммуномодуляторы и индукторы интерферона растительного происхождения. Журн. теор и клинической медицины. 2005, №4, с. 80-81.
9. Сайтмуратова О.Х., Сулаймонова Г.И., Сайткулов А.М. Изучение интерферониндуцирующей активности Ver-Mol-2 in vivo на экспериментальных животных. Узбекский биологический журнал. 2011, №2, С.3-5.
10. Выпова Н.Л., Якубова Ф.Т., Сайтмуратова О.Х и др. Антианемическое действие БАД Ver-Mol-1 и Ver-Mol-2 на модели гемогликемической анемии у крыс. Журнал теоретической и клинической медицины. 2012, №2, С.105-107.
11. Сайтмуратова О.Х., Якубова Ф.Т., Сагдиев Н.Ж. Гипогликемическое свойство Ver-Mol-2. Рес. науч-прак. конф. посвященная 80-летию акад. АН РУ Ташмухамедова Б.А. 2015. 14-августа. С. 267-268. НУУ им. М. Улугбека.
12. Сайтмуратова О.Х., Выпова Н.Л., Якубова Ф.Т., Иногомов У.К., Сагдиев Н.Ж., Изучение гипогликемических свойств БАД Ver-Mol-1 и Ver-Mol-2. Журнал теоретической и клинической медицины. 2012, №2, С.174-175.

# ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

ОМОНОВ М.И.

## ВНУТРИПОРОДНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДУЕМОСТЬ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ ОКРАСКИ СУР СУРХАНДАРЬИНСКОГО ТИПА

*omonov.1958@mail.ru*

Термезский государственный университет

Омонов М.И.

### СУРХОНДАРЁ СУР РАНГ ТИПЛИ ҚОРАҚЎЛ ҚЎЙЛАРИ ҚОНИДАГИ ФАОЛ ФЕРМЕНТЛАРНИНГ ЗОТ ИЧИДА ВА НАСЛИДА ЎЗГАРИШИ

Қон таркибидаги фаол ферментлар миқдори ўз навбатида генетик назоратда бўлиши таъкидланади. Турли хил ранг ва рангбарангликдаги хайвонлар қонидаги қатор фаол ферментлар ўзгариш даражаси шуни кўрсатадики, миқдори қорақўл қўйлари наслида махсулдорлик белгиларини намаён қилади. Ушбу боғлиқликни биометрик баҳолаш ҳамда қорақўл қўйчилигида истиқболли селекциялаш мақсадларида кенг қўллаш мақсадга мувофиқдир.

**Калит сўзлар:** фермент, қора рангли, сур ранг, ўзгарувчанлик белгилари, наслга ўтиш даражаси.

Омонов М.И.

### ВНУТРИПОРОДНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДУЕМОСТЬ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ КРОВИ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ ОКРАСКИ СУР СУРХАНДАРЬИНСКОГО ТИПА

Установлено, что уровень активности ферментов крови находятся под генетическим контролем. Показана степень изменчивости активности ряда ферментов крови животных различных окрасок и расцветок, уровень их наследуемости продуктивные признаки каракульских овец. Эти взаимоотношения необходимо использовать биометрической оценки и для совершенствования приемов селекции каракульском овцеводстве.

**Ключевые слова:** ферменты, окраска черная, сур, изменчивость признаков, степень наследуемости.

Omonov M.I.

### INLAND-VARIABILITY AND HERITABILITY OF THE ACTIVITY OF BLOOD ENZYMES OF THE KARAKUL SHEEP OF SURES OF THE SURKHANDARYA TYPE

It was established that the level of activity of blood enzymes are under genetic control. The degree of variability of the activity of a number of blood enzymes of animals of various colors and colors, the level of their heritability, productive characters of Karakul sheep is shown. These relationships must be used biometric assessment and to improve the methods of breeding Karakul sheep.

**Keywords:** enzymes, coloration black, sur, variability of characters, degree of heritability.

**Введение.** В селекции овец каракульской породы все большее значение приобретают методы, основанные на достижениях генетики, биохимии и других биологических наук. Изучение продуктивных и племенных качеств животных, закономерностей изменчивости и наследуемости хозяйственно-биологических показателей позволит в известной мере судить о сущности протекающих в организме процессов и ближе подойти к направленной регуляции продуктивных признаков овец. Давиденкова Е.Ф., Либерман И.С. [5].

Ученые научного исследовательского института каракулеводства и экологии пустынь работают над усовершенствованием приемов селекции овец на основе использования ферментных тестов.

Известно, что ферменты как являются биокатализаторами и участвуют во всех процессах обмена веществ в организме животных.

Аминокислоты, входящие в состав молекулы фермента, также выполняют различные функции. Все они участвуют в создании сложной структуры белковой молекулы, но лишь небольшое число

входит в состав активного центра фермента. В свою очередь функции аминокислотных остатков, находящихся в активном центре фермента разнообразны. Одни группы непосредственно принимают участие в каталитическом акте; другие – участвуют в присоединении и определенной ориентации субстратов и коферментов в отношении каталитического центра.

Арипов У.Х. [1], Быков. Д.А., Владимирова Н.И. [2], Витанова О.И. [3] и др. отмечают что, некоторые ферменты благодаря большому количеству реакций, в которых они принимают участие, контролируют целые группы обменных процессов, а их активность может служить показателем состояния обмена веществ. Так, аминотрансфераза контролирует процесс интенсивности белкового обмена, а фосфатаза выполняет функцию обмена минеральных веществ и т.д.

В литературе имеются сведения о связи этих ферментов с продуктивными качествами сельскохозяйственных животных и о возможности прогнозирования в молодом возрасте будущей хозяйственной ценности животного по активности ферментов в сыворотке крови: Исмаилов М.Ш., Турсунова К.М., Шеркулов А.М., Жумаев Х., Исмаилов М.Ш., Турсунова К.М., Шеркулов А.М., Жумаев Х. [5].

В организме ферменты находятся в виде смесей и комплексов с разнообразными белками и другими веществами. Сопутствующие белки, не обладая ферментативной активностью, могут, однако, оказывать на нее косвенное влияние путем воздействия на фермент, субстрат или продукты реакции.

Не касаясь многочисленных интерьерных показателей, по которым найдены определенные связи с уровнем и направлением продуктивности животных, необходимо отметить, что ферменты должны соответствовать следующим требованиям: наследоваться; мало изменяться под влиянием фенотипических факторов; отражать важнейшие биохимические процессы, являющиеся причиной или следствием высокой продуктивности животных, коррелятивно связанными с хозяйственно-полезными признаками; иметь определенную степень изменчивости, разработке которых авторы принимали непосредственное участие.

**Цель исследований.** Изучить изменчивость активности ферментов крови каракульских овец разных окрасок и расцветок. Выявить степень их наследуемости.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводились в ООО «Боботог-сури» Курганского района Сурхандарьинской области на каракульских овцах черной окраски и сур различных расцветок Сурхандарьинского породного типа.

Кровь на исследование брали из яремной вены утром перед кормлением животных.

Цифровой материал обработан по методике Н.А. Плохинского [6]. Активность ферментов определяли по следующим методикам:

Активность пероксидазы. При определении активности этого фермента в сыворотке крови субстратом служил 0,02% раствор пирагаллола. Буферный раствор такой же, как и для арилэстеразы (фосфатный рН=7,4).

Техника определения пероксидазной активности следующая: 4,7 мл. буфера добавляется 0,2 мл субстратной смеси и 0,1 мл. исследуемой крови. К этому раствору для ускорения реакции прибавляется три капли перекиси водорода. Затем все пробирки с образцами инкубируются в течении 15 мин. в водяной бане при температуре 37°C. Далее исследуемый раствор (после встряхивания пробирок) фотометрируются на приборе СФ-26 при длине волны 315мм.

Ферментативную активность о-дифенолоксидазы определяли в сыворотке крови подопытных животных по методике М.Т. Таранова с некоторыми изменениями [7].

Активность арилэстеразы в сыворотке крови животных определяли по методике Tucker E.M. et.al. [8]. Субстратом для этого фермента был использован £-нафтилацетат.

Тирозин – аминотрансфераза. Активность этого фермента определяли в моче подопытных ягнят по методике описанной Е.Ф. Давиденковой и И.С. Либерман.[4].

**Результаты исследований.** Так установлено, что пероксидазная активность крови животных с возрастом увеличилась ( $P < 0,05$ ), в то же время существенных различий в возрастных изменениях о-дифенолоксидазы не выявлено.

Различия по активности ферментов, в основном, у только родившихся ягнят, то есть, в тот момент, когда влияние паратипических факторов как меньшее зависят от окраски и происхождения, так и активность о-дифенолоксидазы и других ферментов зависела от окраски.

Так, если активность тирозин - аминотрансферазы принять за 100, при рождении у животных окраски сур Сурхандарьинского породного типа, то этот показатель у сверстниц черной окраски составил 35,1%, сур Бухарского породного типа 12,0%.

По активности пероксидазы и 0-дифенолоксидазы выявлена обратная картина. Ягнята черной окраски имели достоверно ( $P<0,05$ ) большую активность, чем их сверстницы других групп. В остальных возрастах не установлено существенных различий по этим признакам в зависимости от окраски.

Изучены возрастные изменения биохимических показателей крови окрасок сур Сурхандарьинского породного типа. В проведенных исследованиях выявлены внутривидовые сходства и различия в активности изученных ферментов в сыворотке крови подопытных животных. Исследованиями установлено (таблица 1), что наибольшая активность 0-дифенолоксидазы у каракульских овец окраски сур сурхандарьинского породного типа с бронзовой расцветкой (12,04), несколько меньше у ярок – янтарной (8,50) и платиновой расцветок (7,93).

Такие сходства и различия активности 0-дифенолоксидазы является закономерным, поскольку этот фермент окисляет монофенолы, конечными продуктами которых являются меланины.

В таблицах 1,2 представлены материалы по активности ферментов крови – аспартат-аминотрансферазы, 0-дифенолоксидазы, тирозин-аминотрансфераза и пероксидазы каракульских овец различных окрасок и расцветок.

Установлены также четкие внутривидовые различия в активности аспартат-аминотрансферазы в сыворотке крови. Наибольшая активность этого фермента присуща животным черной окраски. Активность тирозин-аминотрансферазы оказалось у животных окраски сур Сурхандарьинского породного типа всех расцветок, они превосходили сверстниц черной окраски на 4,7-28,1% ( $P<0,01$ ).

Таблица 1.

**Внутривидовая изменчивость активности ферментов  
в сыворотке крови подопытных животных**

Расцветка, окраска	Учтено животных (гол)	Аспартаминотрансфераза (Мк.моль)		0-дифенолоксидаза (усл.ед)	
		М±m	С,%	М±m	С,%
Сур (Сурхандарьинский породный тип)	148	82,55±2,62	38,1	9,43±0,83	36,2
Бронзовая	48	83,35±3,41	28,9	12,04±0,99	57,1
Янтарная	52	87,33±2,99	24,7	8,50±0,84	71,6
Платиновая	48	95,59±3,52	25,2	7,93±0,87	76,7
Черная	57	103,17± 2,41	17,21	7,71±0,40	39,2

Установлено, что высокая активность фермента 0-дифенолоксидазы присуща животным окраски сур бронзовой и янтарной расцветок, наименьшая – популяция сур Сурхандарьинского породного типа ( $P<0,001$ ). По этому показателю они достоверно ( $P<0,001$ ) превосходили сверстниц черной окраски. Следует отметить, что овцы черной окраски имели большую пероксидазную активность, чем другие сравниваемых групп на 7,0-7,5%.

В отношении активности фермента тирозин - аминотрансферазы следует отметить, что у овец цветных вариаций этот показатель превосходил сверстниц черной окраски в 2-3 раза. ( $P<0,001$ ).

Таблица 2.

**Внутривидовая изменчивость активности ферментов крови**

Сур Сурхандарьинский породный тип расцветки	Учтено животных (гол)	Пероксидаза (оп.ед)		Тирозин-аминотрансфераза (оп.ед)	
		М±m	С,%	М±m	С,%
Бронзовая	48	0,250±0,027	32,6	0,496±0,047	43,8
Янтарная	52	0,270±0,018	30,7	0,565±0,036	35,26
Платиновая	48	0,265±0,016	29,74	0,346±0,012	24,04
Черная	57	0,360±0,017	28,90	0,167±0,011	20,13

Высокую активность пероксидазы в сыворотке крови имели животные чёрной окраски. Поэтому признаку они превосходили сверстники других групп на 7,1-10,2%.

Следует отметить, что в исследуемых группах наблюдается относительно высокая степень изменчивости активности фермента 0- дифенолоксидазы в сыворотке крови, от 36,2-76,7% менее изменчива активность других изученных ферментов в крови.

При изучении наследуемости активности ферментов крови овец окраски сур показывает что, при наследовании полиаллельных количественных признаков важное значение имеет повторяемость и наследуемость их у родственных групп животных. Для практической селекции наиболее являются те признаки животных, которые характеризуются высокой степенью наследуемости.

В наших исследованиях изучали наследуемость активности ряда ферментов в сыворотке крови каракульских овец каракульской породы окраски сур Сурхандарьинского типа (таблица-3).

Таблица 3.

### Наследуемость активности ферментов в крови овец окраски сур

Показатель	n	h <sup>2</sup>
Активность ферментов: 0-дифенолоксидазы	38	0,56 <sup>xx</sup>
Тирозин-аминотрансферазы	38	0,56 <sup>xx</sup>
Аспартат-аминотрансферазы	38	0,51 <sup>xx</sup>
Пероксидазы	38	0,42 <sup>x</sup>
Арилэстеразы	38	0,28

<sup>x</sup>P < 0,05, <sup>xx</sup>P < 0,01

Из данных приведенных в табл. 3 следует, что активность ферментов: тирозин и аспартатами-нотрансфераза устойчиво передается по наследству. И степень наследуемости активности 0-дифенолоксидазы, тирозин и аспартат - аминотрансферазы, пероксидазы достоверно.

Несколько низким и недостоверным оказался этот показатель о наследуемости активности арилэстеразы в сыворотке крови.

Таким образом, имеется определенная степень изменчивости активности ферментов крови животных в зависимости от окраски и расцветок сур Сурхандарьинского породного типа. Установлено что активность изученных ферментов устойчиво наследуется h<sup>2</sup>- от 0,28 до 0,56.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Арипов У.Х. Научные основы повышения жизнеспособности продуктивности каракульских овец. Автореферат докторской диссертации. Ташкент. 1992, с.38.
2. Быков. Д.А., Владимирова Н.И. Возрастная динамика изменения живой массы и гематологических показателей овец в типе тексель в зависимости от типа рождения. Алтайские села: Современное состояние, проблемы и перспективы социально-экономического развития: матер, межд. научно-практической конференции – Барнаул. 2009, С. 120 -124.
3. Витанова О.И. Прогнозирование продуктивности молодняка овец с использованием групп крови. Автореф. дис. канд. биол. наук. Ставрополь, 2005, 38 с.
4. Давиденкова Е.Ф., Либерман И.С. Клиническая генетика. Л. 1975, С.278.
5. Исмаилов М.Ш., Турсунова К.М., Шеркулов А.М., Жумаев Х. Серпушт типдаги қоракўл кўйларининг ирсий салоҳиятини ошириш йўллари. Қишлоқ хўжалигида ресурстежамкор технологияларни яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этиш. Республика илмий- амалий конференция материаллари. Самарқанд. 2014, 149-150 б.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Изд. «Колос», 1969, С.284.
7. Таранов М.Т. Аминокислоты сыворотки крови лошадей. Известия Московского зоотехнического института коневодства. Вып. VIII, 1954, С. 57
8. E.M. Tucker Y. Suzuki C. Stormont. Three New Phenotypic Systems in the Blood of Sheep, September 1967 <https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.1967.tb03394.x>

# МИКРОБИОЛОГИЯ

АБДУРАЗАКОВ А.А., ГАФФОРОВ Ю.Ш.

## ВИДЫ РОДА *DIPLODIA* НА ДЕРЕВЬЯХ И КУСТАРНИКАХ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

*gafforov@mail.ru*

Институт ботаники АН РУз

Abdurazakov A.A., G'afforov Yu.Sh.

### FARG'ONA VODIYSI DARAXT VA BUTALARINING *DIPLODIA* FR. (BOTRYOSPHAERIACEAE) TURKUM TURLARI

Farg'ona vodiysi daraxt va butalarida tarqalgan *Diplodia* Fr. turkumi mikromitsetlari haqida dastlabki ma'lumotlar keltirilgan. *Diplodia* turkumining 13 turi 19 ta daraxt va butalarda uchrashi o'rganildi va ushbu turlarning tarqalish hamda xo'jayin o'simliklarga moslashuvchanligi aniqlandi. *Diplodia juglandis*, *D. populina*, *D. arminiaca*, *D. herbarum*, *D. malorum*, *D. mori*, *D. salicina* kabi turlar daraxt va butalarni ko'plab zararlantirishi kuzatildi. Shuningdek ilk bor Farg'ona vodiysi uchun ushbu turkum turlarining qisqacha ro'yxati keltirildi.

**Kalit so'zlar:** *Diplodia*, mikobiota, yuksak o'simliklar, patogen turlar, Farg'ona vodiysi.

Абдуразаков А.А., Гаффоров Ю.Ш.

### ВИДЫ РОДА *DIPLODIA* FR. (BOTRYOSPHAERIACEAE) НА ДЕРЕВЬЯХ И КУСТАРНИКАХ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

Приводятся предварительные сведения об микромицетах рода *Diplodia* Fr., развивающихся на деревьях и кустарниках Ферганской долины. Обнаружено 13 видов *Diplodia*, развивающихся на 19 видах растений. Установлены основные закономерности распространения представителей рода и их приуроченности к растениям-хозяевам, выявлены наиболее вредоносные фитопатогены (*Diplodia juglandis*, *D. populina*, *D. arminiaca*, *D. herbarum*, *D. malorum*, *D. mori*, *D. salicina*), приведён аннотированный видовой список для Ферганской долины.

**Ключевые слова:** *Diplodia*, микобиота, сосудистые растения, патогенные виды, Ферганская долина.

Abdurazakov A.A., Gafforov Yu.Sh.

### SPECIES OF THE GENUS *DIPLODIA* FR. (BOTRYOSPHAERIACEAE) ON THE TREES AND SHRUBS OF FERGANA VALLEY

Preliminary information on *Diplodia* species and their host trees and shrubs in Fergana Valley is given. 13 species of *Diplodia* found on 19 trees and shrubs have been discovered, and they belong to the 12 genera of different families. The main distribution patterns of the *Diplodia* members together with their association with host plants have been established, and the most pathogens (*Diplodia juglandis*, *D. populina*, *D. arminiaca*, *D. herbarum*, *D. malorum*, *D. mori*, *D. salicina*) have been identified. An annotated list of *Diplodia* species for the Fergana Valley is provided.

**Key words:** *Diplodia*, mycobiota, vascular plants, pathogens, Fergana valley.

Сферопсидальные грибы привлекают внимание широкого круга исследователей, что объясняется их повсеместным распространением в природе. Это преимущественно сапротрофы, развивающиеся на отмерших тканях растений и являющиеся основными гетеротрофными компонентами биогеоценозов. Среди них есть факультативные паразиты – возбудители различных заболеваний растений. Значение этих грибов особенно велико в условиях аридного климата Центральной Азии, где паразитные грибы зачастую являются решающим фактором существования полезащитных лесонасаждений. Среди них особое значение для лесного хозяйства имеют микромицеты рода *Diplodia* Fr., большая часть видов которых развивается на древесных и кустарниковых растениях, вызывая усыхание ветвей. До настоящего времени сведения о представителях данного рода анаморфных грибов носили обрывочный характер, ограничиваясь наиболее распространёнными и вредоносными видами [21]. В связи с этим, в рамках изучения паразитной микобиоты деревьев и кустарников, видам рода *Diplodia* нами было уделено особое внимание.

Микобиота деревьев и кустарников Узбекистана, включая также Ферганскую долину, изучена слабо [1,2,3,6,23] несмотря на то, что микологические исследования паразитных грибов в Ферганской долине были начаты еще в начале XIX века [5,6,9,10]. Первые важные сведения о видах *Diplodia* в долине опубликованы в середине XX века в работах Т.И. Панфилова и Н.И. Гапоненко [18]. В диссертации Ю.Ш. Гаффорова [7] изучена микобиота сосудистых растений Наманганской области. Во всём Узбекистане выявлено 27 видов рода *Diplodia* [22]. Тем не менее, специальных исследований, посвященных грибам данного рода в Ферганской долине, до сих пор не проводилось, в связи чем нами было уделено особое внимание грибам упомянутого рода.

#### **Объекты и методы исследований**

Ферганская долина – межгорная впадина территорией около 22000 км<sup>2</sup>. Общая территория этого географического выдела, включая горные массивы, достигает 80000 км<sup>2</sup> и лежит в основном в пределах Узбекистана, Кыргызстана и Таджикистана. Долина окружена хребтами Курама и Чаткал на северо-западе, хребтом Фергана на северо-востоке, хребтами Туркестан и Алай на юге. Окружающие хребты достигают 5000 м над уровнем моря. Есть также пустыни и участки с высокой степенью засоления (солончаки) в центральных частях долины.

Ферганская долина – один из самых густонаселенных регионов Средней Азии. Одним из основных экологических вопросов в Ферганской долине является сохранение природных ландшафтов. На протяжении веков экосистемы долины полностью находились под давлением сильного антропогенного воздействия. До начала 20-го века, влияние экономической деятельности была незначительной из-за низкой численности и плотности населения и малоэффективных методов землепользования. Однако за последние десятилетия влияние человека на окружающую среду значительно возросло и привело к уменьшению разнообразия растений, однообразию ландшафта и исчезновению популяций эндемичных и редких видов. Растительность имеет преимущественно черты ксерофильного характера, сочетающая как группы аридных типов (галофильных, псаммофильных, ксерофильных и гипсофильных полукустарников), так и группы гумидных типов с арчевниками, ореховыми и хвойными лесами. Флору Ферганской долины можно считать умеренно богатой. По данным Арифганова (1967), флора Ферганской долины содержит 2625 видов сосудистых растений.

Сбор образцов производился маршрутно-экскурсионным методом на территории Ферганской долины. Гербаризация и хранение образцов осуществлялись по общепринятым методикам. Основным методом идентификации видовой принадлежности грибов являлось микроскопирование, проводившееся по стандартным методикам с использованием микроскопов МБИ-3, и БИОЛАМ на базе лаборатории микологии Института Ботаника АН РУз. Для установления видового состава грибов использовались соответствующие определители и статьи отечественных и зарубежных авторов [11,14,15,20,21,22].

#### **Результаты и их обсуждение**

На основе изучения материала Ташкентского микологического гербария (TASM) Института Ботаники Академии наук Республики Узбекистан, а также имеющихся литературных данных и результатов собственных полевых исследований был составлен список видов *Diplodia* Ферганской долины. К настоящему времени в Ферганской долине выявлено 13 видов *Diplodia*. Выявленные микромицеты видов рода *Diplodia* отмечены на 19 видах древесных и кустарниковых растений, относящихся к 9 семействам и 13 родам. Как свидетельствуют полученные данные, каждый вид гриба имеет четкий круг близкородственных растений-хозяев, как правило, относящихся к одному роду или семейству. В свою очередь, на каждом виде растений развивается определённый вид *Diplodia*, хотя вид *D. herbarum* отмечен на разных одно- и многолетних травянистых растениях и кустарниках, судя по литературным данным [13]. Все виды *Diplodia* занимают экологическую нишу «деструктора отмирающих тонких ветвей», что согласуется с данными, полученными для других регионов Центральной Азии [12,13]. Единственным видом, отмеченным не на ветвях, является *D. juglandis*, который часто встречается на листьях *Juglans regia*, однако не причиняет растению существенного вреда. В целом видовой состав рода *Diplodia* в Ферганской долине близок к аналогичному списку, составленному для других горных регионов Центральной Азии [4,7,19,19], однако отличается наименьшим богатством и включает ряд видов, характерных для регионов с более или менее ярко выраженным аридным климатом [12,18].

Из 13 обнаруженных на данный момент повсеместно встречающихся можно считать только 2 вида, ещё 5 видов встречаются достаточно часто, а 4 вида (*D. lonicerae*, *D. pistaceae*, *D. pamirica*,

*D. ascochyntula*) можно отнести к редко и единично встречающимся таксонам. При этом лишь некоторые виды проявляют выраженные паразитические свойства: *D. malorum* (усыхание одно-двухлетних ветвей яблонь), *D. salicina* (отмирание ветвей у ив: *Salix alba* и *S. acutifolia*), *D. Cerasorum* (усыхание ветвей и гибель вишни: *Cerasus tianschanica*, *Prunus mahaleb*, *P. vulgaris*); все они имеют повсеместное распространение и представляют наибольшую угрозу для состояния горных и лесных сообществ и особенно для садовых насаждений. Такие виды как *Diplodia juglandis*, *D. populina*, *D. arminiaca*, *D. malorum*, *D. mori*, *D. salicina* иногда могут вызывать массовое усыхание ветвей и даже гибель растений-хозяев в неблагоприятных условиях, но обычно только снижают их декоративные качества. Остальные 3 вида (*D. ascochyntula*, *D. pistaciae* и *D. viticola*) в нормальных условиях развиваются как сапротрофы на отмерших ветвях, не причиняя существенного вреда растениям.

#### **Предварительный список видов рода *Diplodia*, обнаруженных в Ферганской долине**

*D. ascochyntula* Sacc. – на отмирающих и сухих ветвях *Elaeagnus rhamnoides* (L.) A. Nelson.

*D. juglandis* Fr. – на листьях *Juglans regia* L. Встречается довольно часто, вызывает усыхание ветвей.

*D. populina* Fuck. – на отмирающих и сухих ветвях тополей (*Populus nigra* L., *P. pyramidalis* Čelak., *P. tremula* L., *P. talassica* Kom.) в естественных лесах. Часто.

*D. pistaciae* Berl. et Bres. – на отмирающих и сухих ветвях фисташки (*Pistacia atlantica* Desf.). Единично.

*D. lonicerae* Fuckel – на сухих побегах жимолости тьяншаника (*Lonicera tianschanica* Pojark.). Редко.

*D. cerasorum* Fuckel – на сухих ветвях и живых ветвях вишни (*Cerasus tianshanica* Pojark., *Prunus mahaleb* L., *P. cerasus* L.). Часто.

*D. ascochyntula* Sacc. – на сухих ветвях *Elaeagnus rhamnoides* (L.) A. Nelson.

*D. armeniaca* Sacc. – на живых, отмирающих и сухих ветвях абрикоса *Prunus armeniaca* L.. Активный паразит, вызывает усыхание ветвей. Часто.

*D. herbarum* (Corda.) Lev. – на отмирающих и сухих растениях *Spiraea hypericifolia* L. Вызывает усыхание ветвей.

*D. malorum* Fuck. – на ветвях яблонь (*Malus domestica* Borkh.). По нашим наблюдениям, может вызывать усыхание ослабленных побегов.

*D. mori* Westend. – на усыхающих и сухих ветвях шелковицы *Morus alba* L., *M. nigra* L.

*D. salicina* Luv. – на отмерших ветвях ив (*Salix alba* L., *S. acutifolia* Willd.) в пойменных лесах. Часто.

*D. viticola* Dism. на отмирающих и сухих ветвях *Vitis vinifera* L. Спорадически.

#### **Заключение**

Разнообразие рода *Diplodia* в Ферганской долине включает 13 видов в таксономической структуре классов Dothideomycetes соответственно; наиболее распространенными являются виды *D. cerasorum*, *D. salicina*, *D. malorum*, *D. mori* и *D. juglandis*. Отмеченные виды рода *Diplodia* ассоциированы с 19 видами древесных и кустарниковых растений из 12 родов 8 семейств. Как показали наши наблюдения, на исследованной территории заболевания наиболее подвержены *Juglans regia*, *Populus alba*, *Salix*, *Armeniaca vulgaris*, *Cerasus* spp. и *Morus* spp. с многочисленными отмирающими побегами, что благоприятствует развитию на таких сухих ветвях микромицетов *D. juglandis*, *D. populina*, *D. arminiaca*, *D. herbarum*, *D. malorum*, *D. mori*, *D. salicina*.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Абдуразаков А.А., Икромов С.А., Халилова К.А., Мадаминов Р.Р., Хамрохўжаев А.Р., Азизов В.Ф., Гаффоров Ю.Ш. . Ўзбекистонда тарқалган заранг (*Acer* L.) дарахтининг микобиотаси ва замбруғ касалликлари. ЎЗМУ хабарлари. Тошкент, 2018.. 87 – 93 б.
2. Абдуразаков А.А., Пем Д., Гаффоров Ю.Ш. Фарғона водийси дарахт ва буталарининг аскомицет - микромицетлари. – Илмий хабарнома. Андижон, 2019, 13 – 21 б.
3. Абдуразаков А.А., Гаффоров Ю.Ш. Фарғона водийсида тарқалган дўлана (*Grataegus* L.) ўсимлигининг микромицетлари ва касалликлари. Илмий Ахборотнома. Наманган, 2019, 50 – 56 б.
4. Бильдер И. В. Патогенные микромицеты деревьев и кустарников лесов Кыргызстана: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Ташкент, 2004, 24 с.

5. Головин П.Н. Грибы песчаных пустынь Средней Азии. Тр. Узбекстанского филиала АН СССР, сер. XI, вып. 1, Ташкент, 1941
6. Головин П.Н. Новые виды грибов Средней Азии. Новая серия, вып. XIV, кн. 6. Среднеаз. Гос. Университет, Ташкент, 1950
7. Гаффоров Ю.Ш. Микромицеты сосудистых растений Наманганской области. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Ташкент, 2005. 21 с.
8. Гаффоров Ю.Ш. Бойсун ботаник-географик райони дендрофлорасининг аскомицет-микромицетлари. Экология хабарномаси, 2016, №12(188), 36 – 39 б.
9. Запроматов Н.Г. Материалы по микрофлоре Средней Азии Ташкент, Фитопатологический отдел Узб. оп. СТАЗРА, 1926, Вып. 1, С. 1–36
10. Запроматов Н.Г. Материалы по микрофлоре Средней Азии. Ташкент, Фитопатологический отдел Узб. оп. СТАЗРА, 1928, Вып. 2, С. 1–70
11. Киргизбаева Х.М., Сагдуллаева М.Ш., Рамазанова С.С., Гулямова М., Кучми Н.П., Азимходжаева М.Н., Салиева Я.С. Флора Узбекистана. Пикнидиальные грибы. 8 т. Ташкент, Фан, 1997, С.162-166.
12. Кошкелова Е.М., Флоров И.П. Микофлора подгорной равнины Копед-Дага и Центральных Кара-Кумов. Ашхабад, Блим, 1973. 149 с.
13. Масолова С.Н. Микромицеты деревьев и кустарников Чуйской долины и северного склона Киргизского хребта. Фрунзе: Блим, 1987, 159 с.
14. Мельник В.А. Класс *Coelomycetes*. Редкие и малоизвестные роды. СПб., Наука, 1997. С. 53.
15. Мережко Т.А. Флора грибов Украины. Сферопсидальные грибы. Киев, Наукова Думка, 1980, 280 с.
16. Нам Г.А., Рахимова Е.В., Кызметова Л.А. Грибы на деревьях и кустарниках Заилийского Алатау. Алматы, 2008, 116 с.
17. Определитель растений Средней Азии: критический конспект флоры. В 10 тт. Ташкент, Фан, 1968-1993 гг.
18. Панфилова Т.С., Гапоненко Н.И. Микофлоры бассейна р. Ангрен. Ташкент, Фан, 1963, 206 с.
19. Салиева Я.С. Микромицеты сосудистых растений Сырдарьинской области. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Ташкент, 1989, 19 с.
20. De Wet J., Burgess T., Slippers B., Preisig O., Wingfield B.D., Wingfield M.J. Multiple gene genealogies and microsatellite markers reflect relationships between morphotypes of *Sphaeropsis sapinea* and distinguish a new species of *Diplodia*./ *Mycological Research*. 2003, vol. 107. pp. 557-566.
21. Denman S., Crous P.W., Taylor J.E., Kang J.C., Pascoe J., Wingfield M.J. An overview of the taxonomic history of *Botryosphaeria*, and a re-evaluation of its anamorphs based on morphology and ITS rDNA phylogeny. *Studies in Mycology*. 2000, vol. 45. pp. 129-140.
22. Gafforov, Y.S. A preliminary checklist of Ascomycetous microfungi from southern Uzbekistan. *Mycosphere*. 2017, 8(4), pp. 660–696.
23. Gafforov, Y.S. Coniothyrium-like fungi (Ascomycota) from western Tien Shan and South Western mountains of Uzbekistan. *Узб. биол. ж.* 2016, №4, с. 32-35.

# БОТАНИКА

БЕРДИЕВ Э.Т., ТУРДИЕВ С.А.

## РАЗМНОЖЕНИЕ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES L.*) СТЕБЛЕВЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

*e.t. berdiyev @umail.uz*

Ташкентский аграрный университет

Бердиев Э.Т., Турдиев С.А.

### ЖУМРУТСИМОН ЧАКАНДАНИ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES L.*) НОВДА ҚАЛАМЧАЛАРИДАН КЎПАЙТИРИШ

Мақолада Тошкент воҳаси шароитларида жумрутсимон чаканданинг маҳаллий экотиплари ва “Дар Катун” навини вегетатив кўпайтириш ва кўчатларини етиштириш бўйича олиб борилган илмий тадқиқот ишларининг натижалари келтирилган. Мартнинг бошида тайёрланган новда қаламчаларини экиш уларнинг 79,3% қисмини илдиз олишини таъминлади. Мартнинг ўрталарида кузда тайёрланган ва киш мавсумида вертикал ҳолда 3,5 ой мобайнида кумли траншеяда стратификация қилинган ёғочлашган новда қаламчаларини экиш уларнинг 28,5% қисмини илдиз олишини таъминлаган. Кузда тайёрланган ва экилган новда қаламчалари илдиз олмади. Стимуляторларни новда қаламчаларини илдиз олиши ва кўчатларини ривожланишига таъсирини ўрганиш қуйидагиларни кўрсатган: гетероауксиннинг 0,01% эритмасида 14 соат ишлов берилган новда қаламчаларининг илдиз олиши 81,8%ни, 18 соат ишлов берилганлариники 90,0%, 22 соат ишлов берилганлариники – 58,6% ни ташкил этган. 14 соат оддий сувда (назорат) ушланган новда қаламчаларининг илдиз олиши 68,9% ни ташкил этган.

Бердиев Э.Т., Турдиев С.А.

### РАЗМНОЖЕНИЕ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES L.*) СТЕБЛЕВЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

В статье приводятся результаты научно-исследовательских работ по вегетативному размножению и выращиванию саженцев облепихи крушиновидной местных экотипов и сорта “Дар Катун” в условиях Ташкентского оазиса. Посадка стеблевых черенков облепихи, заготовленных в начале марта обеспечило их хорошее укоренение – 79,3%. Посадка в середине марта одревесневших стеблевых черенков, заготовленных осенью и стратифицированных в зимний сезон в течении 3,5 месяцев в песочной траншее в вертикальном положении обеспечило укоренение 28,5% из них. Черенки, заготовленные и посаженные осенью, не укоренились. Изучение влияния стимуляторов на укоренение стеблевых черенков и развитие саженцев облепихи показало следующее: укоренение черенков, помещенных на 14 часов в 0,01% раствор гетероауксина, составило 81,8%, на 18 часов – 90,0%, на 22 часа – 58,6%. Укоренение черенков, помещенных в воду (контроль) на 14 часов составило 68,9%.

Berdiev E.T., Turdiev S.A.

### REPLENISHMENT OF BUCKTHORN WHEAT (*HIPPORHAE RHAMNOIDES L.*) WITH STEEL DRAWINGS

The article presents the results of research works on vegetative reproduction and cultivation of sea buckthorn seedlings of local ecotypes and the variety “Dar Katuni” in the conditions of the Tashkent oasis. Planting of sea buckthorn stem cuttings prepared in early March ensured their good rooting - 79.3%. The planting of woody stem cuttings in the middle of March, harvested in the fall and stratified in the winter season for 3.5 months in a sand trench in an upright position, provided rooting for 28.5% of them. Cuttings harvested and planted in the fall, not rooted. A study of the effect of stimulants on the rooting of stem cuttings and the development of sea buckthorn seedlings showed the following: the rooting of cuttings placed for 14 hours in a 0.01% solution of heteroauxin was 81.8%, for 18 hours - 90.0%, for 22 hours - 58, 6%. Rooting cuttings placed in water (control) for 14 hours amounted to 68.9%.

**Введение.** Среди лекарственных растений лидирующее положение по ценным лекарственным свойствам и по масштабу практического использования занимают шиповник, плоды которого называют «природным концентратом витаминов» и облепиха, плоды которого являются источни-

ком получения «облепихового масла», включенные в Фармакопею стран СНГ. Согласно данным Международной Ассоциации облепихи (International Seabuckthorn Association) в последние годы Китай лидирует в области промышленного возделывания облепихи, площади занятые плантационной культурой облепихи достигли 1,2 млн. га. В Российской Федерации ежегодно заготавливается и перерабатывается около 2000 тонн плодов облепихи. Облепиха в России и Китае возделывается в плантационных культурах, плоды используются для получения желе, винных напитков, натурального сока, порошка для добавок в хлебобулочные и кондитерские изделия. Из облепихи в Китае производится более 200 различных пищевых медицинских и косметических продуктов.

Большой практический интерес для пищевой промышленности представляет облепиховая мука. Облепиховый шрот – побочный продукт переработки плодов облепихи, ценное высокоэнергетическое сырье. Он содержит 20-26% белков, 18-23% жира, 35-65% каротиноидов, 15,0-18,6% клетчатки, 3,4-5,0% пектиновых веществ, 59-61% непредельных высокомолекулярных жирных кислот[1].

Кора облепихи также используется в медицинских целях. Ее высушивают, измельчают и принимают внутрь. В ней содержится алкалоид гипоффеин, имеющий в своем составе в связанном виде серотонин (до 1%) который обладает умеренной противоопухолевой активностью.

Облепиха ценное лесомелиоративное растение, она закрепляет своими многочисленными корневыми отпрысками эродированные деградированные земли пойм рек и обогащают их азотом, усваивая его из атмосферы при помощи корневых клубеньков азотофиксирующих бактерий в среднем 60-70 кг/га в год[2].

**Объект и методы исследований.** Облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.) имеет широкий прерывающийся ареал произрастания в странах СНГ, что привело к возникновению географически обособленных друг от друга популяций и экотипов. В последнее время зафиксировано 9 подвидов в роду *Hippophae*, считается, что 3 из них распространены в Европе, 6 в Кавказе и Азиатском регионе. Во флоре Узбекистана распространены различные экотипы туркестанской популяции (*H. rhamnoides* L. ssp. *turkestanika* Rousi) облепихи крушиновидной. Эти ценный лекарственный поливитаминный кустарник флоры Узбекистана выбраны в качестве основного объекта исследования.

Оценка качества выращенных саженцев облепихи, выращенных вегетативным способом, проводилась в соответствии с ГОСТ 26869-86 “*Саженцы декоративных кустарников*”.

Укоренение черенков облепихи проводилось в субстратах четырех видов – простой и плодородной почвы, с содержанием песка и в теплицах с туманообразующими установками. В составе песочной смеси и теплице черенки укоренялись в специальном субстрате, состоящем из слоя крупнозернистого речного песка толщиной 7 см и нижним слоем толщиной 10 см из песка, земли и биогумуса в соотношении 1:1:1. Полив черенков осуществлялось утром и вечером два раза по 5 минут мелкодисперсным способом.

Заготовка черенков из стеблей осуществлена в период осеннего покоя растений и ранней весной – до начала сокодвижения. Для изучения влияния длины черенка на их укоренение и рост саженцев, высажены черенки длиной 15 см, 20 см и 30 см. Изучено 14, 18 и 22 часовое влияние 0,01% раствора гетероауксина на укореняемость стеблевых черенков. В контрольном варианте черенки выдержаны в течение 14 часов в обычной воде.

В процессе проведения исследований использовались методы полевых экспериментов, лабораторного анализа и статистический метод. Полученные экспериментальные данные подверглись статистической обработке методом дисперсионного анализа с определением наименьшей существенной разницы. В некоторых опытах определялись степень и коэффициент корреляции.

**Результаты исследований и их обсуждения.** На сегодняшний день во всех странах, занимающихся разведением ценных поливитаминных растений актуальной проблемой является совершенствование способов размножения и технологии выращивания посадочного материала, а также расширение площадей возделывания.

Посадка стеблевых черенков облепихи, заготовленных в начале марта обеспечило их хорошее укоренение – 79,3%. Посадка в середине марта одревесневших стеблевых черенков, заготовленных осенью и стратифицированных в зимний сезон в течении 3,5 месяцев в песочной траншее в вертикальном положении обеспечило укоренение 28,5% из них. Черенки, заготовленные и посаженные осенью, не укоренились. Сохранность саженцев в конце вегетации составило 85,7–86,9%.

Изучение влияния длины черенка на укоренение и рост саженцев показало, что основным фактором, влияющим, на укоренение черенков и формирование саженца является запас питательных веществ в черенке. Укоренение стеблевых черенков длиной 30 см составило 84,6%, сохранность саженцев по завершении вегетации 77,2%, у черенков длиной 15 см эти показатели составили 62,5% и 50,0%.

Изучение влияния стимуляторов на укоренение стеблевых черенков и развитие саженцев облепихи показало следующее: укоренение черенков, помещенных на 14 часов в 0,01% раствор гетероауксина, составило 81,8%, на 18 часов – 90,0%, на 22 часа – 58,6%. Укоренение черенков, помещенных в воду (контроль) на 14 часов составило 68,9%.

Сохранность саженцев в завершении вегетации составило 88,8–96,2%. Влияние стимуляторов на развитие саженцев проявилось следующим образом: высота саженцев, сформировавшихся из черенков, продержанных 14 часов в растворе  $63,2 \pm 3,6$  см, диаметр  $4,0 \pm 0,22$  мм (контрольные –  $55,5 \pm 2,43$  см и  $3,4 \pm 0,23$  мм). Помещение черенков в раствор гетероауксина на 22 часа понизило их укоренение до 58,6%.

Высокая степень укоренения стеблевых черенков различных экотипов облепихи зафиксирована в песочном субстрате и условиях теплицы с системой тумана: 78,5% и 80,4%. Сохранность саженцев в конце вегетации составило 85,1%–87,1% [3].

### Влияние различных субстратов на укореняемость и динамику роста саженцев облепихи, укоренившихся от стеблевых черенков

Субстраты	Динамика роста саженцев в период вегетации, см				Размеры саженцев в конце вегетации		Укореняемость черенков, %	Сохранность саженцев, %
	май	июнь	июль	август	Высота, см	Диаметр, мм		
Обычная сероземная почва	$8,2 \pm 0,31$	$9,6 \pm 0,37$	$32,3 \pm 1,78$	$40,0 \pm 1,82$	$43,3 \pm 1,41$	$3,0 \pm 0,12$	70,3	84,2
Обогащенный почвенный субстрат	$8,6 \pm 0,37$	$12,1 \pm 1,33$	$39,0 \pm 2,80$	$52,5 \pm 3,76$	$74,1 \pm 4,59$	$6,8 \pm 0,31$	74,4	82,5
Песчаный субстрат (парник)	$9,6 \pm 0,38$	$15,1 \pm 1,23$	$28,4 \pm 1,68$	$40,2 \pm 1,78$	$53,3 \pm 2,40$	$4,0 \pm 0,13$	78,5	85,1
Песчаный субстрат (теплица с «туманкой»)	$8,4 \pm 0,3$	$9,3 \pm 0,57$	$34,0 \pm 1,50$	$39,4 \pm 1,74$	$53,2 \pm 2,60$	$3,8 \pm 0,05$	80,4	87,1

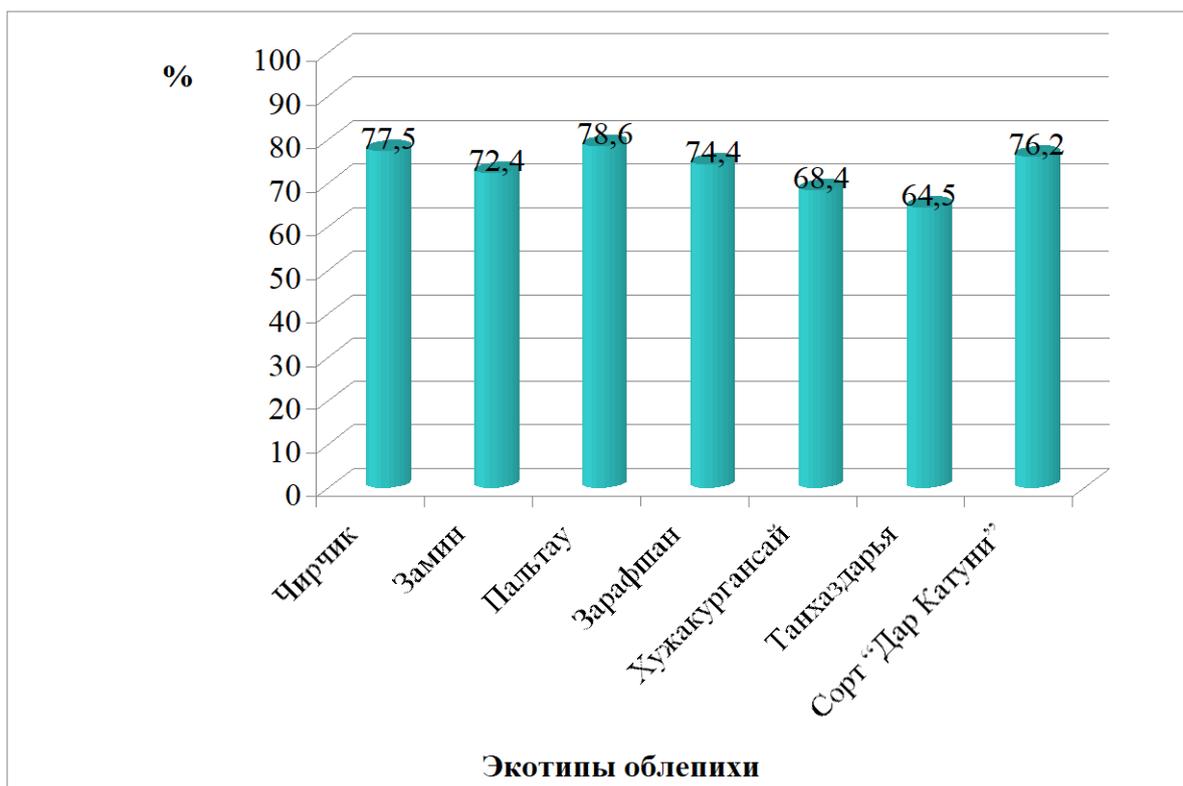
Степень укоренения черенков в почвенных условиях ниже: 70,3%. Высота саженцев в завершении вегетации  $43,3 \pm 1,41$  см, диаметр  $3,0 \pm 0,12$  мм. Высота саженцев, укорененных в теплице с системой тумана  $53,2 \pm 2,60$  см и диаметр  $3,8 \pm 0,09$  мм. Лучший результат по развитию саженцев зафиксирован на плодородном грунте – в завершении вегетации высота саженцев составила  $74,1 \pm 4,59$  см и диаметр  $6,8 \pm 0,31$  мм.

Укоренение стеблевых черенков сорта «Дар Катуни» в песочных субстратах составило 81,2%–82,4%. Во всех экотипах облепихи укоренение стеблевых черенков составило 64–78%, лучший результат зафиксирован в экотипах Пальтау и Чирчик (77–78%), самый низкий результат в экотипах Хужакургансай и Танхаздаря (64–68%). Сохранность укоренившихся саженцев в завершении вегетации составило 74–81% (рис.).

Наблюдалось динамичное развитие укоренившихся черенков с начала июня, когда ежемесячный прирост саженцев составил 9–15 см, июле 28–39 см, августе 39–53 см и завершении вегетации 43–74 см. Их диаметр составил 3,4–4,2 мм.

Эксперименты показали, что стеблевые черенки всех экотипов облепихи характеризуются высокой способностью к регенерации, из 2–3 почек черенка, оставленных над поверхностью, всегда развиваются 2–3 стебля с 4–5 узлами, имеющие листья, в дальнейшем одно из них формируется в качестве доминантного стебля [4].

Укоренение стеблевых черенков облепихи в питомнике и выращивание однолетних саженцев облепихи требует общих расходов в размере 5196,0 тысяч сум/га. Чистая прибыль составляет 61304,0 тысяч сум/га.



**Рис.** Показатели укоренения стеблевых черенков различных экотипов облепихи.

#### **Выводы.**

1. Укоренение стеблевых черенков облепихи длиной 30 см. составило, 84,6%, сохранность их саженцев по завершению вегетации составило 77,2%, у черенков длиной 15 см эти показатели соответственно зафиксированы на уровне 62,5% и 50,0%.

2. Посадка одревесневших стеблевых черенков облепихи в марте, заготовленных осенью и стратифицированных в течении 3,5 месяцев в зимний сезон в песочной траншее в вертикальном положении обеспечила 28,5% укоренение. Сохранность саженцев в конце вегетации составило 85,7%. Укоренение стеблевых черенков, подготовленных в начале марта и высаженных сразу же, оказалось самым высоким – 79,3%. Сохранность саженцев составило 86,9%.

3. Для максимального укоренения стеблевых одревесневших черенков облепихи рекомендуется заготавливать их длиной 30 см в начале марта, поддержание 10–12 часов в обычной воде перед посадкой и немедленная посадка в начале марта.

4. Оптимальным субстратом для укоренения и роста саженцев облепихи является специально приготовленный обогащенный почвенный субстрат (почва, органическое удобрение, крупнозернистый речной песок в соотношении 1:1:1). Укореняемость стеблевых черенков в нем составил 74,1%, высота надземной части выращенных саженцев в конце вегетации составил 74,1±4,59 см, диаметр у корневой шейки 6,8±0,31 мм, сохранность саженцев – 82,5%.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бердиев Э.Т., Турдиев С.А. Морфология плодов и семян лоховых. // «Узбекский биологический журнал». – Ташкент, 2013. – №5. – С. 34-37.
2. Бердиев Э.Т., Турдиев С.А., Каримов М.К. Микориза образующие грибы в корнях лоховых (*Elaeagnaceae* Lindl.). // «Вестник аграрной науки Узбекистана». – Ташкент, 2013. – № 2 (52). – С. 96-98.
3. Турдиев С.А., Бердиев Э.Т. Биологические основы вегетативного размножения лоха и облепихи. // «Узбекский биологический журнал». – Ташкент, 2013. – №1. – С. 20-23.
4. Berdiyev E.T. Vegetative reproduction of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) in the Tashkent oasis. // International Journal of Applied And Pure Science and Agriculture (IJAPSA). February 2017. – Volume 3, Issue 2. –P. 22-26.

АБДУРАХИМОВ У.К.<sup>1</sup>, УСМАНОВ Р.М.<sup>2</sup>, АБДУЛЛАЕВ И.И.<sup>1</sup>, ХАМРАЕВ Н.У.<sup>1</sup>

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ (*SILYBIUM MARIANUM* (L) GAERTN.) В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ**

umaro.au@mail.ru

Хорезмская академия Маъмуна<sup>1</sup>,  
ИГЭБР АН РУз<sup>2</sup>

Абдурахимов У.К., Усманов Р.М., Абдуллаев И.И., Хамраев Н.У.

**ХОРАЗМ ВИЛОЯТИНИНГ ЎТЛОҚИ-АЛЛЮВИАЛ ТУПРОҚЛАРИ ШАРОИТИДА РАСТОРОПША (*SILYBIUM MARIANUM* (L) GAERTN.) ЎСИМЛИГИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ**

Ушбу мақолада Хоразм вилоятининг ўтлоқи-аллювиал тупроқлари шароитида расторопша ўсимлигининг (*Silybium marianum* (L) Gaertn.) Панацея, Дебют ва Самаранка навларининг физиологик хусусиятлари тадқиқи бўйича маълумотлар келтирилган. Тадқиқотлар натижасида биологик ва физиологик хусусиятлар, жумладан, ўсиш суръатлари, ривожланиш ва шунга мос равишда кунлик ўртача ўсишдаги фарқлар расторопшанинг Панацея, Дебют ва Самаранка навларида ривожланиш босқичига қараб сезиларли даражада фарқ қилиши аниқланди.

**Калит сўзлар:** расторопша, навларнинг фарқланиши, тупроқ-иклим шароити.

Абдурахимов У.К., Усманов Р.М., Абдуллаев И.И., Хамраев Н.У.

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ (*SILYBIUM MARIANUM* (L) GAERTN.) В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ**

В данной статье приведены сведения о изучении физиологических особенностей различных сортов расторопши пятнистой (*Silybium marianum* (L) Gaertn.) Панацея, Дебют и Самаранка на аллювиально-луговых почвах Хорезмской области. В результате проведенных исследований у сортов расторопши пятнистой Панацея, Дебют и Самаранка были обнаружены биологические и физиологические особенности, а также, сортовые различия по темпам роста, развития а, следовательно, и среднесуточный прирост, имели существенные различия в зависимости от фазы развития сортов.

**Ключевые слова:** расторопша пятнистая, сортовые различия, почвенно-климатические условия.

Abdurakhimov U.K., Usmanov R.M., Abdullaev I.I., Khamraev N.U.

**PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF VARIOUS SORTS OF *SILYBIUM MARIANUM* (L) GAERTN ON ALLUVIAL MEADOW SOILS OF KHOREZM REGION.**

This article provides information about the researches on the physiological characteristics of various sorts of Saint-Mary-Thistle (*Silybium marianum* (L) Gaertn.) as “Panacea”, “Debut” and “Samaryanka” on alluvial meadow soils of Khorezm region. As a result of the studies, it was determined, that there had been significant differences in biological and physiological properties of “Panacea”, “Debut” and “Samaryanka” varieties of Saint-Mary-Thistle, including growth rate, development and consequently, average daily growth, depending on the development phase of the varieties.

**Keywords:** Saint-Mary-Thistle, differences of varieties, soil and climatic conditions.

**Актуальность проблемы.** В мировой экономике, в частности в Узбекистане, спрос на лекарственные препараты растительного происхождения по-прежнему изо дня в день остаётся стабильным и достаточно высоким. В этой связи возникает необходимость расширения сырьевой базы за счёт культивируемых и дикорастущих лекарственных растений. Как известно, возделывание лекарственных растений в культуре способствует сохранению природных генетических ресурсов и получению сырья более высокого качества по сравнению с дикорастущими. Расширение посевных площадей под некоторыми лекарственными культурами зачастую сдерживается ограниченным количеством посевного материала из-за сравнительно невысокой урожайности семян, обусловленной биологическими особенностями растений, растянутым периодом цветения-плодообразования и осыпаемостью. Для таких культур приёмы повышения семенной продуктивности, несомненно, являются актуальными [1].

В связи с вышеизложенным необходимо уделять особое внимание к разработке методов выращивания и размножения высокопродуктивных, экономически ценных видов лекарственных растений, с целью создания крупномасштабных насаждений на засоленных почвах Хорезмской области. Среди них весьма значимой является расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L) Gaetn.) которая считается новой культурой в республике Узбекистан, в частности Хорезмской области. Однако возможности ее применения и технология возделывания, сортовые различия, биологические, физиологические и биохимические особенности в Хорезмской области не изучены.

**Цель и методы исследования.** Целью нашего исследования является изучение физиологических особенностей различных сортов расторопши пятнистой (*Silybum marianum* L.) Панацея, Дебют и Самарянка. Исследования проведены на экспериментальной базе Хорезмской академии Маъмуна Хивинского района Хорезмской области.

Исследования проводились в основном по мелкоделяночному опыту (от 1 до 10 м<sup>2</sup>). Площадь участка 200 м<sup>2</sup>. При изучении сезонного ритма развития по стандартным методикам проводили наблюдения за сроками наступления основных фаз развития растений. Обработку фенологических дат осуществляли согласно рекомендациям с учетом дополнений В.Н. Нилова [2]. Расположение вариантов и повторностей было последовательным в один-два яруса. Статистическая обработка данных проводилась методом корреляционного анализа [3]. Агротехника в опытах была общепринятой. Посев в 2019 году проводился 17 апреля. Сразу после посева произвели полив. Перед посевом было внесено минеральное удобрение (аммофос) в норме 90 кг на гектар.

**Результаты и их обсуждение.** Почвенно-климатические условия Хорезмской области вполне благоприятны в экологическом отношении для выращивания перспективной нетрадиционной лекарственной культуры – расторопши пятнистой. Поэтому, основная задача наших исследований заключается в изучении особенностей роста и развития и сортовых различий расторопши пятнистой.

Наиболее полная реализация биоклиматического потенциала зоны культуры может быть достигнута только при применении таких технологий, каждый прием которых отвечает биологическим требованиям культуры. Основными показателями, характеризующими биологические особенности лекарственных трав, является прежде всего рост надземной массы и корней, динамика накопления сухого вещества, облиственность, биохимические показатели. В этом аспекте, очевидно, следует рассматривать и площадь листовой поверхности, содержание листьев в урожае и продуктивность фотосинтеза [4].

Как известно, на величину урожая влияет интенсивность фотосинтеза, которая в значительной степени зависит от ассимиляционной поверхности листьев. В частности, для расторопши пятнистой существует оптимальная суммарная площадь листовой поверхности (ЛПП), при которой данная культура дает максимальный урожай. Эта площадь может изменяться в зависимости от густоты стояния, приемов возделывания, агрометеорологических условий и т.д. [5].

Основными показателями фотосинтетической деятельности растений, кроме этого показателя, является также фотосинтетический потенциал (ФП), накопление зеленой массы, сухого вещества и показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ).

Анализ полученных данных показал, что величина листовой поверхности у сорта расторопши пятнистой Панацея на первых этапах развития незначительная и колеблется от 0,68 до 1,17 тыс. м<sup>2</sup>/га в фазу 3-4 листа и от 1,87 до 2,05 тыс. м<sup>2</sup>/га в фазу образования розетки. У сорта Дебют от 0,88 до 1,47 тыс. м<sup>2</sup>/га в фазу 3-4 листа и от 2,43 до 2,81 тыс. м<sup>2</sup>/га в фазу образования розетки и у сорта Самарянка от 0,79 до 1,26 тыс. м<sup>2</sup>/га в фазу 3-4 листа и от 2,01 до 2,36 тыс. м<sup>2</sup>/га в фазу образования розетки (табл. 1).

Активный рост ЛПП и ФП отмечается у всех исследуемых сортов расторопши пятнистой в фазу бутонизации. Средний показатель ЛПП и ФП вырос у сорта Панацея на 17,91 и 103,75 тыс. м<sup>2</sup>/га, соответственно, что составляет 89,0% и 85,58% по сравнению с фазой образования розетки, у сорта Дебют средний показатель ЛПП и ФП вырос на 21,17 и 114,18 тыс. м<sup>2</sup>/га, что соответственно, что составляет 87,62% и 83,08% по сравнению с фазой образования розетки, и у сорта Самарянка средний показатель ЛПП и ФП вырос на 18,93 и 107,75 тыс. м<sup>2</sup>/га, что соответственно, что составляет 88,43% и 84,7% по сравнению с фазой образования розетки.

Максимального значения ЛПП (сорт Панацея – 32,17 тыс. м<sup>2</sup>/га, сорт Дебют – 36,90 тыс. м<sup>2</sup>/га и сорт Самарянка – 33,45 тыс. м<sup>2</sup>/га) и ФП (сорт Панацея – 312,39 тыс. м<sup>2</sup>/га, сорт Дебют – 334,54 тыс. м<sup>2</sup>/га и сорт Самарянка – 320,15 тыс. м<sup>2</sup>/га) достигают в фазе полного цветения. По сравнению

с фазой бутонизации эти показатели у сорта Панацея выше на 14,26 и 208,64 тыс. м<sup>2</sup>/га, что составляет 33,2-55,6%, у сорта Дебют эти показатели выше на 15,73 и 220,36 тыс. м<sup>2</sup>/га, что составляет 34,1-57,3%, и у сорта Самарянка по сравнению с фазой бутонизации эти показатели выше на 14,52 и 212,40 тыс. м<sup>2</sup>/га, что составляет 33,6-56,6%. К фазе созревания у всех исследуемых сортов расторопши пятнистой наблюдается плавное снижение ЛП и ФП (сорт Панацея – 21,77 и 277,93 тыс. м<sup>2</sup>/га, сорт Дебют – 25,98 и 296,31 тыс. м<sup>2</sup>/га, и сорт Самарянка – 22,74 и 284,37 тыс. м<sup>2</sup>/га), (диаграммы 1-3).

Диаграмма 1.



Диаграмма 2.

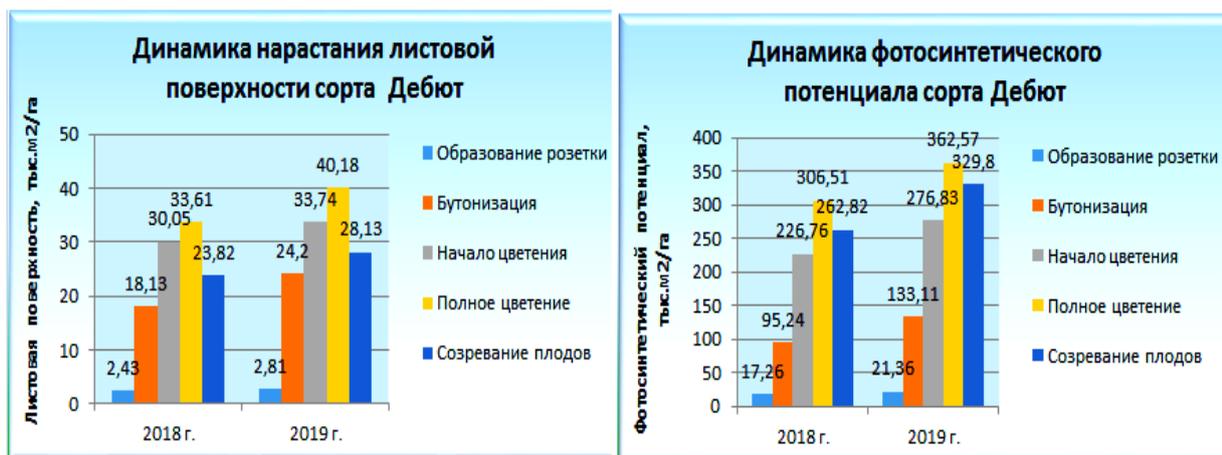


Диаграмма 3.



Основным лекарственным сырьем у расторопши пятнистой являются соцветия, поэтому при возделывании расторопши, особое внимание должно быть направлено на обеспечение обильного цветения и увеличение размеров и массы соцветий.

Нами установлена прямая зависимость между урожаем соцветий и интенсивностью образования вегетативной массы у сортов расторопши пятнистой. В наших опытах в начале вегетации у всех исследуемых сортов расторопши имели слабую корневую систему и небольшую листовую поверхность. В последующие фазы вегетации большая часть органических веществ была направлена на интенсивное образование листостебельной массы.

Накопление биомассы в большой степени зависело от темпов формирования листовой поверхности. В наших опытах была выявлена следующая закономерность: чем быстрее нарастала листовая поверхность и чем продолжительнее была ее деятельность, тем активнее происходило накопление среднесуточных приростов и, соответственно, больше накапливалось зеленой и сухой биомассы. Наблюдалось постепенное накопление зеленой массы и сухого вещества в начале вегетации с последующим резким возрастанием к фазе цветения и плавным уменьшением показателей по мере старения растений. Такая особенность роста в науке получила название кривой Сакса, которая выражается на графике в виде одновершинной параболы разной пологости [6].

Рассмотренная закономерность в формировании листовой поверхности обусловила аналогичные принципы в накоплении зеленой массы и сухого вещества. Анализ данных по динамике накопления зеленой биомассы позволил сделать вывод, что ее накопление также зависит от фазы вегетации и сортовых различий (диаграммы 4-6).

Диаграмма 4.



Диаграмма 5.



Диаграмма 6.



Диаграмма 7.



У исследуемых сортов расторопши пятнистой за период вегетации аналогично ЛП и ФП формирует высокие показатели зеленой и сухой биомассы. Однако, на первых этапах эти показатели невысоки. В фазу образования розетки у сорта Панацея составил 11,56 т/га зеленой массы и 1,42 т/га сухого вещества, у сорта Дебют составил 15,81 т/га зеленой массы и 1,7 т/га сухого вещества, и у сорта Самарянка 13,34 и 1,62 т/га соответственно.

Наиболее интенсивное накопление вегетативной массы отмечалось в фазу полного цветения. В этот период происходило массовое образование цветков и созревание плодов. Так, у сорта Панацея отмечается максимальное накопление зеленой и сухой биомассы – 40,94 и 3,78 т/га, у сорта Дебют – 46,19 и 4,81 т/га, и у сорта Самарянка – 42,85 и 4,12 т/га соответственно.

Наблюдения за динамикой накопления зеленой и сухой биомассы позволили выявить зависимость между этими показателями и сортовыми различиями в периода формирования вегетативной массы. Наибольшее количество зеленой биомассы и сухого вещества было накоплено у сорта Дебют (43,65 т/га и 6,49 т/га).

**Выводы и рекомендации.** На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы что, в результате проведенных исследований у сортов расторопши пятнистой Панацея, Дебют и Самарянка были обнаружены биологические особенности и сортовые различия по темпам роста, развития а, следовательно, и среднесуточный прирост, имели существенные различия в зависимости от фазы развития сортов.

Сорта расторопши пятнистой имеют различные темпы формирования ассимиляционного аппарата и фотосинтетического потенциала. Максимального значения ЛП и ФП у сорта Дебют достигнуто в фазе полного цветения (36,90 и 334,54 тыс. м<sup>2</sup>/га).

Накопление биомассы в большой степени зависело от темпов формирования листовой поверхности. Максимальное количество зеленой биомассы накапливается посевами у сорта расторопши Дебют к фазе полного цветения (46,19 т/га), а сухого вещества (4,81 т/га) к фазе плодообразования, когда значительное количество листьев нижнего яруса усыхает. Эта закономерность наблюдается у всех изучаемых сортов расторопши пятнистой по годам наблюдений.

Таким образом, исходя из результатов исследований и отмеченными биологическими особенностями и сортовыми различиями расторопши пятнистой, доказано, что, возможность целесообразно расширить посев данной культуры на засоленных почвенно-климатических условиях Хорезмской области.

Для интенсивного роста, развития, формирования и получения стабильных урожаев расторопши пятнистой с хорошими посевными и технологическими качествами, а также, по хозяйственно-ценными признаками на засоленных и орошаемых почвах Хорезмской области рекомендуется высеивать сорт расторопши пятнистой Дебют и Самарянка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И.И. Абдуллаев, У.К. Абдурахимов, Р.Р. Мадаминов, Ф.К. Жуманиязов, М.У. Курбанбаева. Продуктивность расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) в зависимости от способов посева и норм высева в условиях Хорезмской области // Вестник Хорезмской академии Маъмуна. г. Хива, 2017 г. №1, С. 70–73.
2. Нилов В.Н., 1980. Методы статистической обработки материалов фенологических наблюдений. Журнал ботаники. 65, №2. с.282-284.
3. Доспехов Б.А., 1985. Методы полевых экспериментов (на основе статистической обработки результатов исследований). Агропромиздат. 351 стр.
4. Н.В. Николайченко. Влияние нормы высева на продуктивность различных сортов расторопши пятнистой в сухостепной зоне Поволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 6.
5. А.В. Самородин. Продуктивность расторопши пятнистой (*Silibum marianum* L) в зависимости от густоты стояния и стеблевания растений в Правобережье Саратовской области. Вестник СГАУ - 2006, №5 - С 13-14.
6. З.Д. Ляшенко. Влияние способов, норм и сроков посева на продуктивность лекарственных культур в Саратовском Правобережье: Дисс. канд. с-х. наук. Саратов, 1995. 140 с.

**АГЗАМОВА М.А., ДУСЧАНОВА Г.М., РАХМАТОВ Х.А., ЖАНИБЕКОВ А.А.**

#### **АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ОСЕВЫХ ОРГАНОВ *ASTRAGALUS PTEROCEPHALUS* BUNGE (LEGUMINOSAE), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА**

*guljon.duschanova@mail.ru*

Институт химии растительных веществ,  
Ташкентский Ботанический сад

Agzamova M.A., Duschanova G.M., Rahmatov X.A., Janibekov A.A.

#### **ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА ЎСУВЧИ *ASTRAGALUS PTEROCEPHALUS* BUNGE (LEGUMINOSAE) ЎҚ ОРГАНИНИ АНАТОМИК ТУЗИЛИШИ**

Maqolada o'q organlarning diagnostik belgilarini aniqlash uchun o'simlikning *Astragalus pterocephalus* Bunge (Leguminosae) anatomik asosida tavsifi tasvirlangan.

O'simlikning morfologik tavsifi bilan bir qatorda o'q organlar batafsil o'rganilib, tasviriy chizmalar berilgan. Aniqlangan diagnostika xususiyatlari O'zbekiston sharoitida o'sadigan o'simlik turining kseromorfikligini aks ettiradi.

**Kalit so'zlar:** *Astragalus pterocephalus*, periderma, epiderma, parenxima, trixoma.

Агзамова М.А., Дусчанова Г.М., Рахматов Х.А., Жанибеков А.А.

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ОСЕВЫХ ОРГАНОВ *ASTRAGALUS PTEROCEPHALUS* BUNGE (LEGUMINOSAE), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

В статье описано анатомическое исследование растения *Astragalus pteroccephalus* Bunge (Leguminosae) с целью выявления диагностических признаков осевых органов.

Наряду с морфологическим описанием растения, подробно изучены осевые органы и приведены иллюстративные рисунки. Выявленные диагностические признаки отражают более ксероморфность данного вида растения, произрастающего в условиях Узбекистана.

**Ключевые слова:** *Astragalus pteroccephalus*, перидерма, эпидерма, паренхима, трихома.

Agzamova M.A., Duschanova G.M., Rakhmatov Kh.A., Janibekov A.A.

ANATOMICAL STRUCTURE OF AXIAL ORGANS OF *ASTRAGALUS PTEROCEPHALUS* BUNGE (LEGUMINOSAE), GROWING IN UZBEKISTAN

The article describes the anatomical study of the plant *Astragalus pteroccephalus* Bunge (Leguminosae) in order to identify the diagnostic features of the axial organs. Along with the morphological description of the plant, axial organs are studied in detail and illustrative drawings are given. The diagnostic features revealed reflect the more xeromorphism of this species of plant growing in Uzbekistan.

**Keywords:** *Astragalus pteroccephalus*, periderma, epiderma, parenkhima, trikhoma.

*Astragalus pteroccephalus* Bunge (*Tragacantha pteroccephala* Bunge.) – многолетний ветвистый кустарник до 1,5 м высоты; ветви покрыты прямыми, 5-7 см длины, толстыми, несколько отклоненными, часто чернеющими, колючками (измененные черешки листьев). Прилистники около 1,5 см длины, ланцетные, острые, перепончатые, почти прозрачные, многонервные, снаружи в нижней части шелковисто-волосистые. Листочки 4-5-парные, продолговато-ланцетные, 15-17 мм длины, около 3-4-(5) мм ширины, зеленые, с обеих сторон скудно прижато волосистые. Цветы в пазухах листьев по 10-12, собраны в шаровидные соцветия 3-5 см ширины. Прицветники продолговато-ланцетные, около 15 мм длины, прозрачные, желтоватые, одонервные, голые, по краю ресничатые. Чашечка 18-25 мм длины, длинно- и густоволосистая, зубцы ее тонкие, пурпуровые, почти вдвое длиннее трубки, покрытые длинными оттопыренными волосками. Флаг около 17 мм длины, короче чашечки; пластинка его сверху суженная, почти без ушков, длиннее широкого ноготка. Крылья короче флага; пластинка их 1-1,5 мм ширины, почти вдвое короче ноготка. Лодочка немного короче крыльев или равна им. Столбик только у основания пушистый. Боб продолговато-эллиптический, беловолосистый. Семена почковидные, около 3 мм длины, светло-коричневые. Растение цветет в мае-июне, плодоносит в июле-августе. Произрастает на щебнистых, каменистых и мелкоземистых склонах, на сланцах, на высотах 1500-3000 м. Ферганская, Самаркандская, Кашкадарьинская и Сурхандарьинская области [1].

Анатомическое строение осевых органов *Astragalus pteroccephalus* в условиях Узбекистана не изучено. Это определяет актуальность и новизну наших исследований.

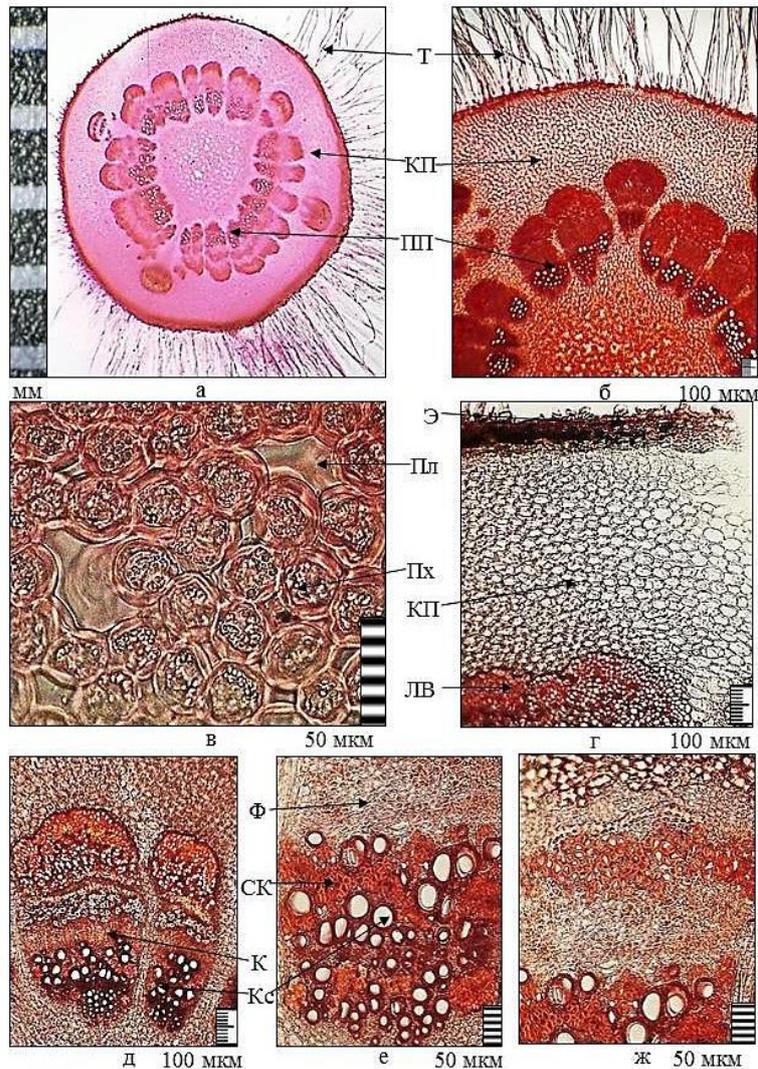
Целью исследований является изучение анатомического строения осевых органов лекарственного вида *Astragalus pteroccephalus* (Leguminosae) и с целью выявления диагностических признаков данного вида.

Методика. Одновременно с морфологическим описанием, фиксировали осевые органы в 700 этаноле и в смягчающем растворе: спирт- глицерин-дистиллированная вода (1:1:1) для анатомического изучения. Поперечные срезы сделаны через основание стебля и корня.

Препараты, приготовленные ручным способом с помощью опасной бритвы, окрашивали сафраниной с последующим заклеиванием в глицерин-желатине [2]. Описания основных тканей и клеток приведены по К. Эсау [3]. Микрофотографии сделаны с помощью компьютерной микрофотонасадки с цифровым фотоаппаратом марки A123 фирмы Canon под микроскопом Motic B1-220A-3.

Стебель. Основание стебля на поперечном срезе округлое, пучкового типа, с хорошо развитой сердцевинной. Эпидерма однорядная, округло-овальной формы, с многочисленными одноклеточными трихомами.

Под эпидермой расположены плотно 10-12 рядов клеток коровой паренхимы. Клетки коровой паренхимы тонкостенные, округло-овальные и хлорофиллоносные (рис. 1).



**Рис. 1.** Анатомическое строение стебля *Astragalus ptercephalus* на поперечном срезе: а – общий вид стебля; б – деталь; в – сердцевина; г – коровая паренхима; д-ж – проводящие пучки. Условные обозначения: КП – коровая паренхима, К – камбий, Кс – ксилема, ЛВ – лубяные волокна, Пл – полость, ПП – проводящие пучки, Пх – паренхима, СК – склеренхима, Т – трихома, Ф – флоэма, Э – эпидерма.

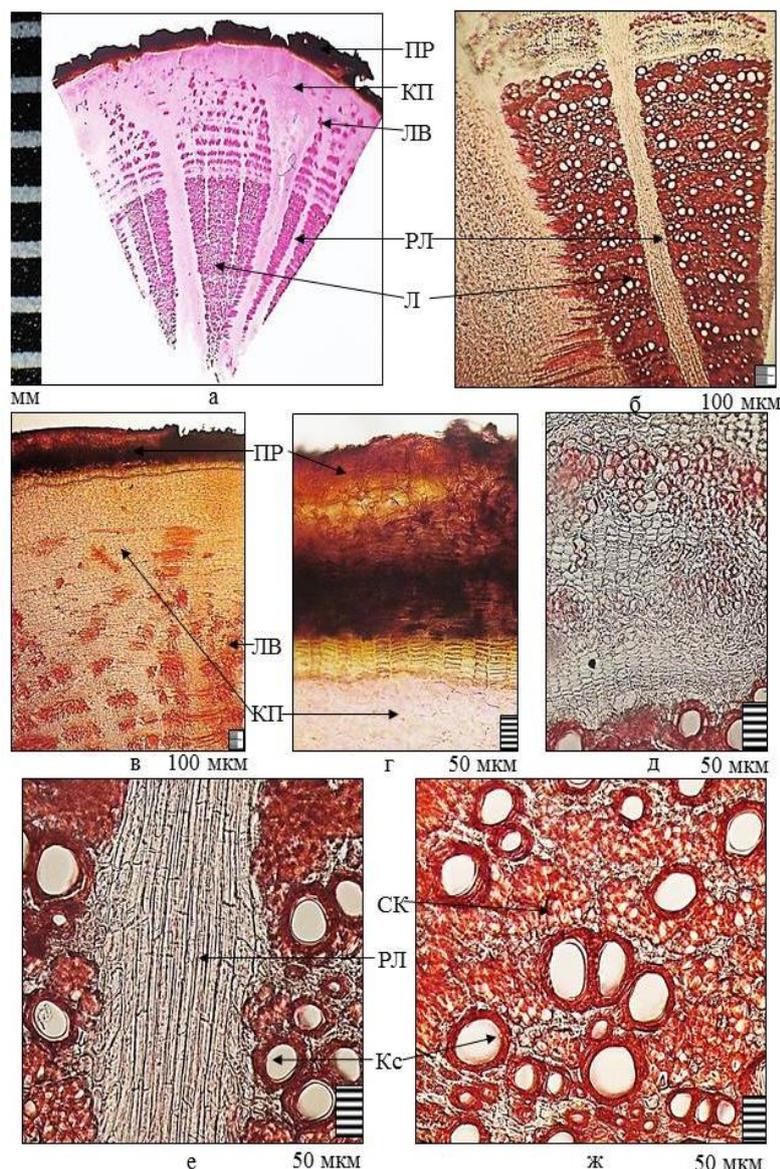
Центральный цилиндр включает 20-22 проводящих пучков, расположенных в одном круге. Проводящие пучки открытые коллатерального типа. Крупные пучки чередуются с более мелкими. Над каждым крупным проводящим пучком располагается 5-6-рядная группа лубяных волокон.

Над мелкими пучками лубяные волокна образуют небольшие 1-3 рядные тяжи. Под лубяные волокна расположены флоэма и камбий, которые состоят из мелкими многочисленными тонкостенными клетками. Сосуды ксилемы округлой или овальной формы. Межпучковое пространство заполнено склеренхимой и склерофицированной паренхимой. В центре стебля находится сердцевина.

Сердцевина обширная. Клетки её округлые, толстостенные, многие содержат биологических активных веществ и кристаллы оксалата кальция. В центре сердцевины имеются небольшие полости (рис. 1).

**Корень.** Основание корня на поперечном срезе округлое, пучкового типа, более одревесневшее. В анатомическом строении корней исследуемых видов можно различить три основные зоны: перидерма, вторичная кора и центральный цилиндр (рис. 2).

Многолетний корень покрыт многослойной коркой, включающий крупные многочисленные группы лубяных волокон и перидерму.



**Рис. 2.** Анатомическое строение корня *A. pteroccephalus* на поперечном срезе: а – общий вид корня; б – деталь; в-г – коровая паренхима; д – лубяные волокна; е-ж – радиальные лучи и проводящие пучки. Условные обозначения: КП – коровая паренхима, Кс – ксилема, Л – либриформ, ЛВ – лубяные волокна, ПР – перидерма, РЛ – радиальные лучи, СК – склеренхима.

Перидерма трехслойная состоит из феллогена, феллемы и феллодермы. Клетки феллогена прямоугольные сплюснутые в радиальном направлении и переходят снаружи к клеткам феллемы, внутри - в клетки феллодермы последняя четко выделяется от клеток внутренней коры более крупным размером и прямоугольные сплюснутые в радиальном направлении.

Клетки вторичной коры округло-овальной формы с утолщенными стенками, расположены плотно друг к другу. Древесная паренхима в нем более развита, чем у основания стебля. Она диффузная, метатрахеальная. Терминальная паренхима в виде узких полосок или в группах.

Волокна либриформы чаще толстостенные, с 3-5-угольными или округлыми просветами. Сосуды во вторичной ксилеме крупнее с утолщенными стенками. Радиальные лучи 10-13 рядные, клетки их удлиненные, заполнены дубильными веществами. Центральные радиальные лучи опробковывают, в связи с этим отдельные участки корня изолируются (рис. 2).

Таким образом, изучено анатомическое строение осевых органов *Astragalus pteroccephalus* и определены диагностические признаки данного вида. Выявленные нами диагностические призна-

ки отражают ксероморфность данного вида и могут быть использованы в систематике исследованных триб, а также могут послужить при идентификации растительного сырья.

**Благодарность.** Работа выполнялась при финансовой поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований по программе № И-ФА-2019-27, ВА-ФА-Ф7-009 Министерства Инновационного развития.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова А. Г. Род *Tragacantha*. Флора Узбекистана. Ташкент, 1955, Т. 3, С. 684-685.
2. Эсау К. Анатомия растений. Москва: Издательство Мир, 1969, С.138-416.
3. Барькина Р.П., Веселова Т.Д., Девятов А.Г. и др. Справочник по ботанической микротехнике (основы и методы). Москва. Изд. МГУ, 2004, С.6-68.

# ЗООЛОГИЯ

ГИНАТУЛЛИНА Е.Н.<sup>1</sup>, ЖУМАЕВА Ш.Б.<sup>3</sup>, САГДУЛЛАЕВА Б.О.<sup>2</sup>, НАЗАРОВ Ж.Э.<sup>3</sup>

## ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПИТЬЕВЫХ И РЕКРЕЦИОННЫХ ВОДОИСТОЧНИКОВ УЗБЕКИСТАНА

e-ginatullina@yandex.ru

<sup>1</sup>Институт зоологии АНРУз,

<sup>2</sup>Институт санитарии, гигиены и профессиональных заболеваний,

<sup>3</sup>Бухарский государственный медицинский институт

Гинатуллина Е.Н., Жумаева Ш. Б., Сагдуллаева Б.О., Назаров Ж.Э.

### ЎЗБЕКИСТОННИНГ ИЧИМЛИК ВА РЕКРЕАЦИЯ СУВ МАНБАЛАРИНИНГ ЭКОЛОГИК ҲОЛАТИ ИНДИКАТОРЛАРИ

Суғориш ва шаҳарларнинг кенгайиши оқибатида ичимлик ва рекреация манбаларида сув сифатининг ёмонлашиши туфайли ифлослантирувчи манбаларни баҳолаш инструментларидан кенгроқ фойдаланишга талаб пайдо бўлади. Мақолада ичимлик ва хўжалик мақсадида фойдаланилувчи дарё, канал ва дренаж кўллари асосий ифлослантирувчи манбалар, сувнинг ифлосланиши классификацияси ва уни баҳолаш учун индекслар келтирилган.

**Калит сўзлар:** сув сифати, сувдан фойдаланиш меъёрлари, кимёвий кўрсаткичлар, биологик ифлослантирувчи омиллар.

Гинатуллина Е.Н., Жумаева Ш.Б., Сагдуллаева Б.О., Назаров Ж.Э.

### ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПИТЬЕВЫХ И РЕКРЕЦИОННЫХ ВОДОИСТОЧНИКОВ УЗБЕКИСТАНА

В связи с ухудшением качества воды в источниках питьевого и рекреационного назначения, как в результате интенсивного развития ирригации, так и промышленного роста городов, возникает острая необходимость более широкого использования инструментов для оценки загрязнений. В статье рассмотрены основные источники загрязнения рек, каналов и дренажных озер, использующихся в питьевых и хозяйственно-бытовых целях, а также дана классификация загрязнений воды и индексы, которые могут использоваться для оценки загрязнений.

**Ключевые слова:** качество воды, нормативы для водопользования, химические параметры, биологические загрязнители

Ginatullina E.N., Jumaeva Sh.B., Sagdullaeva B.O., Nazarov J.E.

### INDICATORS OF ECOLOGICAL STATUS OF DRINKING AND RECREATION WATER BODIES IN UZBEKISTAN

As a result of intensive development of irrigation and industrial growth of cities in country, there is problem with a low water quality at drinking and recreational water bodies. In connection with it there is an urgent need for a wider usage of tools to assess water pollution level. At the paper we discuss about the main pollution sources of rivers, canals and drainage lakes, from which water used for drinking and other household purposes; about classification of pollutions and about useful indicators used to evaluate pollution level.

**Keywords:** water quality, standards for water use, chemical parameters, biological sources.

За последние десятилетия одна из главных экологических проблем в Узбекистане – это интенсивное загрязнение рек и каналов разнообразными плохо очищенными стоками. Сельское хозяйство, потребляющее 90% от общего годового речного стока в стране, оказывает самое большое влияние на качество питьевой воды. Большое количество воды теряется в ирригационной системе на испарение, инфильтрацию или другие потери, и это вызывает серьезные долговременные экологические проблемы: плохой дренаж приводит к эрозии почвы, чрезмерный полив и высокий уровень испарения – к вторичному засолению воды и почвы, повышение уровня минерализации

приводит к потере биоразнообразия водоемов [8, 9]. Повышение уровня минерализации и органического загрязнения возвратного стока влияет на снижение качества воды, как главных водоносных поверхностных артерий, так и грунтовых вод Узбекистана.

Другой спектр экологических проблем в сельском хозяйстве связан с отсутствием научного подхода для использования удобрений, пестицидов или других химических препаратов, используемых в с/х. Отсутствие законодательной базы (нормативных документов), лежащую в основе экологического мониторинга водоемов, приводит к превышению предельно-допустимых концентраций химических/биологических веществ, оказывающих прямое негативное влияние на жизнедеятельность водных сообществ, и косвенное – на здоровье населения [11].

Кроме того, в настоящее время очень важная экологическая проблема связана с малоэффективной работой очистных сооружений; а плохо очищенные коммунально-бытовые и промышленные воды являются источником инфекционных заболеваний или токсических отравлений [5, 6, 10]. При классификации водоемов обычно выделяют 3 категории водоемов: хозяйственно-питьевое, коммунально-бытовое и рыбохозяйственное. Мы рассмотрим в статье, какие виды загрязнений существуют, а также какие индикаторы (биологические и химические) используют для оценки качества воды водоемов хозяйственно-питьевых и коммунально-бытового водопользования.

*1. Виды загрязнений.* Загрязнители, поступающие в водоемы делятся на: минеральные, органические и токсикологические. Комплексную экологическую классификацию загрязнений поверхностных вод рассматривают такие авторы, как Оксидов и Жукинский, 1993 [3]. Так, согласно этим авторам: По солевому/минеральному составу водоемы делятся на: пресные (0-3 г/л), солоноватые (3-18 г/л) и соленые 18-45 г/л); по ионному составу (О.А. Алекин, 1946):  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^{+}$ : гидрокарбонатные, сульфатные, хлоридные. Для оценки эколого-санитарного состояния (трофо-сапробности), авторы рекомендуют использовать следующие группы показателей: гидрофизические (органолептика, цветность, мутность), гидрохимические, гидробиологические (видовой состав, численность/биомасса водных сообществ - биоиндикация), микробиологические (указывающие собственно уровень сапробности) и биогенные (указывающие собственно уровень трофности). В табл. 1 приведены микробиологические и химические показатели, по концентрации которых мы можем узнать уровень органического загрязнения (сапробности) и трофности водоемов.

Таблица 1.

**Ранжированные значения гидрохимических и микробиологических параметров, которые соответствуют уровням трофо-сапробного загрязнения воды; адаптировано из Филенко и Терехова [2]**

Показатели и классы загрязнения	I (олиго)	II (β-мезо)	III (α-мезо)	IV (поли)	V (гипер)
Концентрация кислорода, мг/л	10,0-8,5	8,4-6,5	6,4-4,5	4,4-2,5	>2,5
Аммонийный азот, мг/л	0,1-0,2	0,21-0,3	0,31-1,0	1,1-3,0	>3,0
Нитраты, мг/л	1-10,0	10,1-40,0	40,1-80,0	80,1-150,0	> 150
Нитриты, мг/л	0,001-0,01	0,011-0,05	0,051-0,1	0,11-5,0	> 5
Фосфаты, мг/л	0,005-0,006	0,0061-0,03	0,031-0,1	0,11-0,6	> 0,6
Перманганатная окисляемость, мг/л	2,0-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	5,1-15	>15
pH	6.5-8.5	6.0-9.0	5.0-6.0; 9.0-10.0	5.0-6.0; 9.0-10.0	2.0-4.0; 11.0-13.0
Коли-титр	10,0-1,0	1,0-0,05	0,051-0,005	0,0051-0,001	<0,001
Общее число бактерий, на 1 мл	a*100	a*1000	a*10000	a*100000	a*1000000

Однако, наиболее опасная категория загрязнителей водных объектов – это токсикологические загрязнители, как, например, тяжелые металлы, обычно поступающие с промышленными водами. Большинство водных организмов более чувствительно к действию токсичных веществ, чем человек и теплокровные животные. Кумуляция вредных неорганических соединений тканями рыб создает угрозу отравления людей, употребляющих такую пищу. Ртуть накапливается микроорганизмами, рыбами и их кормовыми ресурсами до высоких концентраций. Кадмия обнаружено в тканях

рыб в 200 раз больше, чем содержалось в воде; ткани устриц из водоемов кумулируют свинец, ртуть, кадмий, цинк, медь и кобальт. Токсичные металлы в водоемах не подвергаются самоочищению, а наоборот, губительно действуют на флору и фауну и тормозят процессы самоочищения водоемов. Концентрация их в водоемах может уменьшаться за счет разбавления, осаждения на дне и частично усвоения флорой и фауной. Количество выпадающих в осадок веществ увеличивается при понижении скорости течения жидкости [1].

Наряду с промышленными, сельскохозяйственные источники являются основными загрязнителями в развивающихся странах, нанося большой урон экономике и экологии, так как процессы экологического мониторинга и соблюдения нормативного законодательства, находятся в этих странах все еще на низком уровне [7]. В таблице 2 приведены основные группы загрязнителей, поступающих в водные артерии в результате сельскохозяйственной деятельности

Таблица 2.

**Категории сельскохозяйственных загрязнителей и относительное влияние загрязнений поступающих как результат повышения урожайности (У), животноводства (Ж) и аквакультуры (А)**

Загрязнитель	Индикаторы загрязнения	Относительный вклад		
		У	Ж	А
Биогены ( <i>аммоний, нитриты, нитраты обций растворенный фосфор</i> )	Первоначально азот и фосфор присутствуют как в минеральных и органических удобрениях, так и в экскрементах животных и в норме обнаруживаются в воде в форме нитратов, аммония и фосфатов	***	***	*
Пестициды ( <i>Хлорорганические: DDT, HCH</i> )	Гербициды, инсектициды, фунгициды и бактерицидные препараты, включая органические фосфаты, карбаматы, пиретроиды, хлорорганические пестициды и другие. Многие, такие как ДДТ, запрещены в большинстве стран, но все еще используются нелегально и постоянно	***	-	-
Соли ( <i>сухой остаток; жесткость; хлориды, сульфаты</i> )	Ионы натрия, хлора, калия, магния, кальция и бикарбоната, сульфаты. Они измеряются в воде, либо непосредственно как общее количество растворенных твердых веществ, либо косвенно как электрическая проводимость	***	*	*
Детрит, осадок ( <i>мутность</i> )	Измеряется в воде как общее количество взвешенных твердых частиц или нефелометрических единиц мутности. Они состоят из ила, песка и минералов. Способствуют увеличению количества болезнетворных возбудителей в водоеме	***	***	*
Органическое вещество ( <i>концентрация кислорода, перманганатная окисляемость</i> )	Химические или биохимические вещества, требующие кислорода (например, органические материалы, такие как растительные вещества и экскременты животных), которые расходуют растворенный в воде кислород при разложении	***	***	*
Патогены ( <i>кишечная палочка, энтерококки, и т.д.</i> )	Индикаторы бактерий и патогенов	*	***	*
Металлы ( <i>тяжелые</i> )	Например, ртуть, мышьяк, марганец, свинец и селен; обычно поступают с промышленными стоками	*	*	*
Случайные загрязнители	Например, остатки лекарств, гормоны и кормовые добавки	-	***	**

Source: FAO, 2018.

По токсичности воздействия веществ выделяют 4 класса химических веществ: 1) *чрезвычайно опасные*: бериллий, ртуть; 2) *высоко опасные*: бор, висмут, кадмий, кобальт, молибден, нитриты, селен, свинец, серебро, ДДТ; 3) *умеренно опасные*: железо, марганец, медь, метанол, нитраты, хлор, хром; 4) *малоопасные*: сероводород и сульфиды, фенол, толуол, нефть.

При использовании воды загрязненных водоёмов для орошения цветные металлы выносятся на поля и концентрируются в верхнем наиболее плодородном гумусо-содержащем слое почвы. Концентрация металлов в этом слое приводит к снижению азотфиксирующей способности почвы и урожайности сельскохозяйственных культур, накоплению металлов выше допустимых концентраций в кормах и других продуктах.

2. *Индексы для оценки загрязнения вод.* Для оценки качества вод используются как индексы загрязнения воды (ИЗВ), базирующиеся на химических показателях, так и биотические индексы, те которые учитывают видовой состав и количественное развитие растительных (перифитон, фитопланктон) и животных (бентос, зоопланктон, рыбы) сообществ.

Вычисление ИЗВ основывается на следующее правило предельно-допустимых концентраций: при поступлении в водные объекты нескольких веществ с одинаковым лимитирующим признаком вредности, относящихся к 1 и 2 классам опасности, сумма отношений концентраций ( $C_1, C_2 \dots C_n$ ) каждого из веществ в водном объекте к соответствующим ПДК не должна превышать единицы:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1$$

Для интегральной оценки воздействия загрязнений на водные сообщества рассчитывают биотические индексы, основанные на индикаторных видах. Индикаторные виды выбираются в соответствии с их чувствительностью к изменениям экологических условий обитания видов [4, 12, 13]. Если индикаторные виды отклоняются в количественном развитии от «благополучного» состояния, то это сигнал, чтобы проанализировать: какой из физико-химических или токсикологических факторов повлиял на это, или оказывает постоянное стрессовое влияние на экосистему.

Основываясь на количественном развитии тех или иных индикаторных видов в сообществах водорослей, бентоса, зоопланктона и рыб, водные объекты соответствуют следующим классам загрязнения: чистая вода горных альпийских источников (ксено-сапробная зона), слегка загрязненные воды горных рек, протекающих рядом с населёнными пунктами (олигосапробная зона), (b-мезо-сапробная зона и a-мезо-сапробная зона) загрязненные воды равнинных рек (среднее и нижнее течение), подверженные влиянию промышленных или с/х стоков и грязные воды (полисапробная зона) – вода коллекторно-дренажных водоемов, обогащенная органическими веществами или токсичными отходами плохо очищенных бытовых или производственных стоков. В таблице 3 описаны признаки органического загрязнения водотоков, в соответствии с зонами сапробности.

Обычно, с ростом уровня загрязнения число «стенобионтных» олиго-сапробных видов уменьшается, а число «эврибионтных» полисапробных видов увеличивается.

Наряду с перечисленными показателями при эколого-санитарной оценке, большую роль играет санитарно-топографическое обследование территории водосбора, который питает водоисточник, а также факторов, которые могут ухудшить качество воды. С него фактически начинается санитарно-гигиеническое исследование любого водоисточника. Изучаются рельеф местности, состав почвы, наличие лесных массивов, размещение населенных пунктов, промышленных предприятий, сельскохозяйственное использование территории. Особое значение имеет изучение степени заселения территории, так как чем выше плотность населения, тем больше образуется отходов органического происхождения и тем реальнее возможность попадания их в водоем и возникновения водных эпидемий.

Необходимо получить сведения об использовании водоема в народно-хозяйственных целях, обратив особое внимание на водный транспорт и рыбное хозяйство, использование водоемов в спортивных целях, на уровень заболеваемости населения данного района. Большое значение имеют гидрометрические измерения (глубина, скорость течения, расход воды и т. д.) [4].

## Основные феноменологические признаки зон сапробности

Зона	Баланс кислорода и органического вещества	Преобладающие виды гидробионтов
Олигосапробная зона	Практически чистые водоемы: цветения не бывает, содержание кислорода и углекислоты не колеблется. На дне мало детрита, автотрофных организмов и бентосных животных (червей, моллюсков, личинок хирономид).	Встречаются водоросли <i>Melosira italica</i> , <i>Draparnaldia glomerata</i> и <i>Draparnaldia plumosa</i> , коловратка <i>Notholka longispina</i> , ветвистоусые рачки <i>Daphnia longispina</i> и <i>Bythotrephes longimanus</i> , личинки поденок, веснянок, рыбы стерлядь, голяян, форель.
б-мезо-сапробная зона	Содержание кислорода и углекислоты колеблется в зависимости от времени суток: днем избыток кислорода, дефицит углекислоты; ночью – наоборот. Нет нестойких органических веществ, произошла полная минерализация. Ил желтый, идут окислительные процессы, отмечается наличие детрита.	Много организмов с автотрофным питанием, высокое видовое биоразнообразие, но численность и биомасса невелика. Встречаются: диатомовые водоросли <i>Melosira varians</i> , <i>Diatoma</i> , <i>Navicula</i> ; зеленые <i>Cosmarium</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Spirogira crassa</i> , <i>Cladophora</i> ; много протококковых водорослей. Впервые появляется роголистник <i>Ceratophyllum demersum</i> . Много корненожек, солнечных червей, моллюсков, личинок хирономид, появляются мшанки. Встречаются ракообразные и рыбы.
а-мезо-сапробная зона	Протекают окислительно-восстановительные процессы, начинается аэробный распад органических веществ, образуется аммиак, углекислота. Кислорода мало, но сероводорода и метана нет. Ил серого цвета и в нем содержатся организмы, приспособленные к недостатку кислорода и высокому содержанию углекислоты.	Преобладают растительные организмы с гетеротрофным и миксотрофным питанием. Отдельные виды развиваются в массе: бактериальные зооглеи, нитчатые бактерии, грибы, из водорослей – <i>Oscillatoria Stigeoclonium</i> , <i>Chlamydomonas</i> , <i>Euglena</i> . Встречаются в массе сидячие инфузории ( <i>Carchesium</i> ), коловратки ( <i>Brachionus</i> ), много окрашенных и бесцветных жгутиковых. В илах много тубифицид (олигохеты) и личинок хирономид.
Полисапробная зона	Дефицит кислорода: он поступает в поверхностный слой только за счет атмосферной аэрации и полностью расходуется на окисление. В воде содержится значительное количество сероводорода и метана. Процессы фотосинтеза угнетены. На дне кислорода нет, много детрита, идут восстановительные процессы, железо присутствует в форме FeS, ил черный с запахом сероводорода (H <sub>2</sub> S).	Очень много сапрофитной микрофлоры. Хорошо развиты гетеротрофные организмы: нитчатые бактерии ( <i>Sphaerotilus</i> ), серные бактерии ( <i>Beggiatoa</i> , <i>Thiothris</i> ), бактериальные зооглеи ( <i>Zoogloea ramigera</i> ), простейшие - инфузории ( <i>Paramecium putrinum</i> , <i>Vorticella putrina</i> ), бесцветные жгутиковые, олигохеты <i>Tubifex tubifex</i> , водоросль <i>Polytoma uvella</i> .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лазарев Н.В., 1976. Вредные вещества в промышленности. Справочник. В 3-х томах / Под ред. -Л.: Химия, - с.256-258.

2. Филенко О.Е. Терехова В.А., 2016 Экологическое назначение биоанализа: информационная ценность и универсальность // Биодиагностика и оценка качества окружающей среды: подходы, методы, критерии и эталонные стандарты в экотоксикологии. Тезисы докладов Международного симпозиума, 25-28 октября 2016 г., Москва, Россия, - GEOS, с. 322–329.
3. Оксикюк О.П., Жукинский В.П., 1993. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши. Гидроб. Журнал, т. 29, вып. 4, с. 62-76.
4. Тальских В.Н., 2001. Оценка статуса водохранилищ и озер правобережья Амударьи. Проблемы развития опустынивания. Международный научно-практический журнал. Ашхабат. № 2, с. 49-57.
5. Bekturganov Z., Tussupova K., Berndtsson R., Sharapatova N., Aringazin K., Zhanasova M., 2016 Water related health problem in Central Asia – a review. Journal Water: 8 (219):118-130
6. GWP (2008). Global Water Partnership Tool Box for Integrated Water Resources Management [Homepage of Global Water Partnership], [Online]. Available: <http://www.gwptoolbox.org>.
7. FAO, 2018 .More people, more food, worse water? A global review of water pollution from agriculture. Edited by Javier Mateo-Sagasta (IWMI), Sara Marjani Zadeh (FAO) and Hugh Turrall.
8. Rahaman, M.M., Varis, O., 2005. Integrated water resources management: evolution, prospects and future challenges, Sustainability: Science, Practice & Policy, (eds.): Central Asian Waters, vol. 1, N 1, pp. 105-115).
9. Sokolov V.I., 2015, Water resources of Uzbekistan: present, past and future time. p.56.
10. Steinmann, P., Usabaliyeva, J., Imanaliyeva C., Minbaeva, G., Stefiuk, K., Jeandron, A., Utzinger, J., 2010. Rapid appraisal of human intestinal helminth infections among school children in Osh Oblast, Kyrgyzstan. Acta Trop., 116: 178–184.
11. Strickman R., Porkka M., 2008. Water and social changes in Central Asia: problems related to cotton production in Uzbekistan: ISBN 978-951-22-9593-7 Rahaman, M.M. & Varis, O.
12. Sladeček V., 1973 System of water quality from biological point of view. Stuttgart. Sladeček V. - Ergebnisse der Limnol, - Vol. 7, № 1 - 218 p.
13. Ferreira *et al.*, 2011 Overview of eutrophication indicators to assess environmental status within the European Marine Strategy Framework directive. *Estuarine, Coast and Shelf Science*, 93: 117-131.

САПАРОВ А.Д., МИРАБДУЛЛАЕВ И.М.

**КОЛОВРАТКИ СЕМЕЙСТВА BRACHIONIDAE EHRENBERG, 1838  
ФАУНЫ УЗБЕКИСТАНА: РОД BRACHIONUS PALLAS, 1766**

*imirabdullayev@umail.uz*

Сапаров А.Д., Мирабдуллаев И.М.

BRACHIONIDAE EHRENBERG, 1838 ОИЛАСИ РОТИФЕРЛАР ЎЗБЕКИСТОН ФАУНАСИДА:  
*BRACHIONUS PALLAS, 1766* УРУҒИ

Brachionus уруғининг 11 тури *B. quadridentatus*, *B. leydigii*, *B. bennini*, *B. urceolaris*, *B. rubens*, *B. plicatilis*, *B. falcatus*, *B. bidentata*, *B. angularis*, *B. calyciflorus*, *B. budapestinensis* Ўзбекистоннинг сув фаунасига киритилган. Деярли барча турлар, *B. plicatilis* дан – бошқаси чучук сувда яшайди. Уруғ турларини аниқлаш учун киска маълумотлар ва жадваллар келтирилган.

**Таянч сузлар:** ротиферлар, Brachionus, аниқлагич, сув фаунаси.

Сапаров А.Д., Мирабдуллаев И.М.

КОЛОВРАТКИ СЕМЕЙСТВА BRACHIONIDAE EHRENBERG, 1838 ФАУНЫ УЗБЕКИСТАНА: РОД  
*BRACHIONUS PALLAS, 1766*

11 видов рода Brachionus отмечены в составе гидрофауны Узбекистана: *B. quadridentatus*, *B. leydigii*, *B. bennini*, *B. urceolaris*, *B. rubens*, *B. plicatilis*, *B. falcatus*, *B. bidentata*, *B. angularis*, *B. calyciflorus*, *B. budapestinensis*. Почти все виды, кроме солоноватоводного *B. plicatilis* являются пресноводными. Приведены краткие описания и таблица для определения видов рода.

**Ключевые слова:** коловратки, Brachionus, определитель, гидрофауна.

ROTIFERA OF THE FAMILY BRACHIONIDAE EHRENBERG, 1838 OF THE FAUNA OF UZBEKISTAN:  
THE GENUS *BRACHIONUS* PALLAS, 1766

Eleven species of the genus *Brachionus* have been recorded in waterbodies of Uzbekistan: *B. quadridentatus*, *B. leydigii*, *B. bennini*, *B. urceolaris*, *B. rubens*, *B. plicatilis*, *B. falcatus*, *B. bidentata*, *B. angularis*, *B. calyciflorus*, *B. budapestinensis*. Almost all of them are freshwater with exception of halophile *B. plicatilis*. Short descriptions and a table for determination of the species are presented.

**Key words:** rotifers, *Brachionus*, key to species, aquatic fauna.

В последние годы опубликован ряд работ, посвященных фауне, таксономии и экологии водных животных Узбекистана – рыб [6], веслоногих ракообразных [5], моллюсков [2]. В Казахстане вышли монографии, посвященные ручейникам [1] и каланоидам [3]. По коловраткам Средней Азии имеется лишь монография [4], посвященная коловраткам озера Иссык-Куль.

Значительную проблему представляет идентификация гидробионтов. Советские определители в значительной мере устарели и не всегда удобны в пользовании – большинство рассматриваемых в них видов отсутствуют в гидрофауне Средней Азии, что делает определение местных видов достаточно громоздким. К тому же они уже стали библиографической редкостью. Вышеуказанные новые руководства в определенной степени решают эту проблему, но охватывают лишь некоторые таксоны.

По коловраткам в Узбекистане в последнее время опубликованы фаунистические обзоры с определительными таблицами по семейству Trichocercidae Haring, 1913 [7], родам *Lophocharis* Ehrenberg, 1838 [9], *Keratella* Bory de St. Vincent, 1822, *Platyias* Haring, 1913, *Plationus* Segers, Murugan et Dumont, 1993, *Notholca* Gosse, 1886, *Anuraeopsis* (Lauterborn, 1900) [8]. Данная небольшая заметка построена по большей части в форме определителя и должна помочь в идентификации видов рода *Brachionus* Pallas, 1766 Среднеазиатского региона.

Планктонный род *Brachionus* Pallas, 1766 относится к семейству Brachionidae Ehrenberg, 1838 отряда Ploimida Hudson et Gosse, 1886 надотряда Pseudotrocha Beauchamp, 1965 класса Monogononta.

Что касается видовой идентификации, необходимо учитывать, что для точного определения видов коловраток, также, как и других одноклеточных и мелких многоклеточных морфологических данных вероятно недостаточно. Последние молекулярные исследования показывают, что то, что мы принимаем за самостоятельные виды на самом деле являются комплексами морфологически трудноразличимых видов. Это показано для *Brachionus calyciflorus* (Michaloudi et al., 2018), *B. plicatilis* (Mills et al., 2017) и других более чем 40 видов коловраток (Paraskevopoulou et al., 2019).

### Определительный ключ видов рода *Brachionus*

Признаки	Виды
1. Передний край панциря с 6 шипами	2
– Передний край панциря с 2 или 4 шипами	9
2. Спинные срединные шипы длиннее промежуточных или боковых	3
– Спинные срединные шипы короче промежуточных или боковых	8
3. Отверстие для ноги окружено трубчатым выростом, вытянутым и заходящим за край панциря, либо укороченным и отодвинутым почти до середины брюшной пластинки	<i>B. quadridentatus</i>
– Отверстие для ноги без трубчатого выроста	4
4. Отверстие для ноги со спинной стороны с шипами или выростами	<i>B. leydigii</i>
– Отверстие для ноги со спинной стороны без шипов и выростов	5
5. Передний брюшной край панциря волнистый или выступающий вперед, со срединной выемкой, без выступов и лопастей	6
– Передний брюшной край панциря с 2 или 4 выступами, лопастями, иногда шипами	7

6	Вырез отверстия для ноги с брюшной стороны в виде угла; спинные срединные шипы острые, в 2 раза длиннее промежуточных и крайних шипов	<i>B. bennini</i>
–	Вырез отверстия для ноги с брюшной стороны округлый или подковообразный; спинные шипы тупые	<i>B. urceolaris</i>
7	Панцирь твердый, сплюснен в спино-брюшном направлении. Передний брюшной край панциря с 2 выступами, разделенными неглубоким вырезом	<i>B. rubens</i>
–	Панцирь тонкий, прозрачный, слабо сплюсненный. Передний брюшной край панциря с 4 выступами, лопастями или треугольными шипами	<i>B. plicatilis</i>
8	Спинные срединные шипы значительно длиннее остальных	<i>B. falcatus</i>
–	Спинные боковые шипы немного длиннее остальных, их вершины иногда раздвоены	<i>B. bidentata</i>
9	Передних спинных шипов 2	<i>B. angularis</i>
–	Передних спинных шипов 4	10
10	Панцирь нежный, прозрачный, гладкий, мешковидный	<i>B. calyciflorus</i>
–	Панцирь твердый, сплюсненный, его спинная пластинка с гребнями делящими ее на грани, с точками или шипиками	<i>B. budapestinensis</i>

#### *Brachionus quadridentatus* Hermann, 1783

Отверстие для ноги окружено трубчатым выростом. Спинные срединные шипы длиннее боковых и промежуточных. Задний край панциря с 2 боковыми шипами, острыми углами, реже округлый (*B. quadridentatus cluniorbicularis*). Существует ряд разновидностей. Молекулярные методы показывают, что *B. quadridentatus* вероятно является комплексом видов (García-Morales, Domínguez-Domínguez, 2019). *B. quadridentatus hyphalmyros* характерен для солоноватых водоемов, вероятно является самостоятельным видом.

#### *Brachionus leydigii* Cohn, 1862

Панцирь почти квадратный. Поверхность панциря покрыта фасетками, зернами. Длина панциря 180-300 мкм. Более характерен для небольших эвтрофированных водоемов. В Узбекистане встречается в начале весны и в конце осени.

#### *Brachionus bennini* Leissling, 1924

Вырез отверстия для ноги с брюшной стороны в виде угла; спинные срединные шипы острые, в 2 раза длиннее промежуточных и крайних шипов. Поверхность панциря покрыта точками и тонкими штрихами. Длина панциря 140-190 мкм. Чаше встречается в реках, чем в стоячих водоемах.

#### *Brachionus urceolaris* (O.F. Müller, 1773)

Панцирь обычно овальный, широкий, гладкий (*B. urceolaris urceolaris*) или с волнистыми штрихами (*B. urceolaris sericus*). Вырез отверстия для ноги со спинной стороны глубокий, почти прямоугольный, с брюшной стороны – округлый. *B. urceolaris urceolaris* обитает обычно в мелких загрязненных преимущественно щелочных водоемах, при pH = 5,5-11,0; длина панциря 140-280 мкм. *B. urceolaris sericus* обитатель кислых вод при pH = 3-6; длина панциря 190-320 мкм.

#### *Brachionus rubens* Ehrenberg, 1838

Панцирь гладкий немного сплюсненный. Передний брюшной край панциря с 2 выступами разделенными неглубоким вырезом. Срединные и промежуточные шипы переднего края обычно наклонены к середине, от их вершин отходят невысокие короткие гребни. Вырез отверстия ноги со спинной стороны неглубокий, прямоугольный., с брюшной стороны – округлый или прямоугольный, но значительно более глубокий чем спинной. Тело иногда розового цвета. Длина панциря 155-275 мкм. Свободноплавающий, в сильно эвтрофированных водоемах комменсал на поверхности Cladocera.

*Brachionus plicatilis* O.F. Müller, 1786

Панцирь тонкий, прозрачный, гладкий. Передний брюшной край панциря с 4 выступами, лопастями, иногда с треугольными шипами. Шесть спинных шипов переднего края с широкими основаниями и заостренными концами. Вырез для ноги обычно U-образный с брюшной стороны. Длина панциря варьирует у разных подвидов от 115 до 420 мкм. Обитатель солоноватых и соленых водоемов. Различают ряд подвидов. Недавние молекулярные исследования показывают, что *B. plicatilis* на самом деле является комплексом как минимум 15 криптических видов (Mills et al., 2016).

*Brachionus falcatus* Zacharias, 1898

Спинные промежуточные шипы длиннее остальных, загнуты на брюшную сторону. Панцирь прочный, заметно сплюснутый, покрыт шипиками или точками. На заднем крае панциря 2 длинных прямых или изогнутых шипа. Длина панциря 115-430 мкм. Тропический и субтропический вид, обитает в основном в небольших водоемах.

*Brachionus bidentata* Anderson, 1889

Спинные боковые шипы немного длиннее других шипов, на концах иногда раздвоенные. Панцирь прочный, заметно сплюснутый. Спинная пластинка иногда с четким рисунком из многоугольников. Передний брюшной край почти прямой с выраженными выемками у основания боковых шипов. Задний край с 2 небольшими шипами, с 1 шипом или без шипов. Отверстие для ноги ограничено с боков 2 небольшими выростами и часто сильно смещено на брюшную сторону. Длина панциря 155-455 мкм. Теплолюбивый южный вид.

*Brachionus angularis* Gosse, 1851

Передний спинной край панциря с 2 короткими срединными шипами. Поверхность панциря гладкая или с гранями, точками. Брюшной край волнистый, с небольшим срединным углублением. Отверстие для ноги округлое, сдвинутое на брюшную сторону и снабженное по бокам короткими шипами. Длина панциря 80-200 мкм. В пресных и слабосоленоватых водах.

*Brachionus calyciflorus* Pallas, 1766

Панцирь нежный, мешковидный, гладкий, прозрачный. Передний спинной край с 4 острыми шипами на треугольных основаниях. Передний брюшной край волнистый с небольшой срединной выемкой. Боковые отверстия для ноги иногда сильно вытянуты в длинные шипы. Различаются ряд подвидов и форм. Задний край панциря с боковыми подвижными шипами. Длина панциря 150-550 мкм. Недавние молекулярные исследования показывают, что *B. calyciflorus* на самом деле является комплексом из как минимум 4 видов (Michaloudi et al., 2018).

*Brachionus budapestinensis* Daday, 1885

Панцирь прочный, овальный, задний край угловатый. Передние шипы длинные, задние шипы отсутствуют. Спинная пластинка с гребнями, делящими панцирь на многоугольники, покрыта точками или шипиками. Передний брюшной край со срединной выемкой. Отверстие для ноги округлое, смещенное на брюшную сторону. Длина панциря 90-180 мкм. Теплолюбивый летний вид, обитающий в небольших эвтрофных водоемах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Альпейсов Ш.А., Гришаева О.В., Евсеева А.А. и соавт. Ручейники (Trichoptera) Казахстана. Алматы: Казах. нац. аграр. ун-т, 2017. 396 с.
2. Иззатуллаев З.И. Моллюски водных экосистем Средней Азии. Тошкент: "Lesson press", 2018. 232 с.
3. Крупа Е.Г., Доброхотова О.В., Стуге Т.С. Фауна Calanoida (Crustacea: Copepoda) Казахстана и сопредельных территорий. Алматы: Etalon Print, 2016. 208 с.
4. Кутикова Л. А., Фолиян Л. А. Коловратки озера Иссык-Куль. СПб.: Изд-во Зоол. ин-та РАН, 1996. 165 с.

5. Мирабдуллаев И.М., Абдурахимова А.Н., Кузметов А.Р., Абдиназаров Х.Х. Ўзбекистон эшқакоёқ қисқичбақасимонлари аниқлагичи. Тошкент: «Университет», 2012. 97 б.
6. Мирабдуллаев И.М., Мирзаев У.Т., Кузметов А.Р., Кимсанов З.О. Ўзбекистон ва қўшни хуудлар балиқлари аниқлагичи. Тошкент: Сано-стандарт, 2011. 108 б.
7. Сапаров А.Д., Мирабдуллаев И.М. Коловратки семейства Brachionidae Ehrenberg, 1838 фауны Узбекистана: роды *Keratella*, *Platias*, *Platyonus*, *Notholca*, *Anuraeopsis* // Наука и Общество (Нукус). 2019. № 2. С. 4-5.
8. Сапаров А.Д., Мирабдуллаев И.М. Коловратки семейства Trichocercidae Hanning, 1913 фауны Узбекистана // Вестник Хорезм. Акад. Маъмуна. 2019. № 6 /1. С. 28-31.
9. Michaloudi E., Parakostas S., Stamou G. et al. Reverse taxonomy applied to the *Brachionus calyciflorus* cryptic species complex: morphometric analysis confirms species delimitations revealed by molecular phylogenetic analysis and allows the (re)description of four species // PLoS ONE. 2018. V. 13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203168>.
10. Mills S., Alcantara-Rodríguez A.J., Ciroso-Perez J. et al. Fifteen species in one: deciphering the *Brachionus plicatilis* species complex (Rotifera, Monogononta) through DNA taxonomy // Hydrobiologia. 2017. V. 796. P. 39–58.
11. Mirabdullaev I.M. On species of the genus *Lophocharis* Ehrenberg, 1838 (Rotifera: Monogononta) from Uzbekistan // Hydrobiologia. 1992. V. 245. P. 163-165.
12. Paraskevopoulou S., Dennis A.B., Weithoff G., Hartmann S., Tiedemann R. Within species expressed genetic variability and gene expression response to different temperatures in the rotifer *Brachionus calyciflorus* sensu stricto // PLoS ONE. 2019. V. 14. N 9. e0223134. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223134>.
13. García-Morales A.E., Domínguez-Domínguez O. Cryptic molecular diversity in the morphologically variable rotiferan *Brachionus quadridentatus* (Rotifera: Monogononta) // Revista Biología Tropical. 2019. V. 67. N 6. P. 1114-1130.

КОЖЕВНИКОВА А.Г.

## ВРЕДИТЕЛИ АРТИШОКА И ИХ ОСОБЕННОСТИ В КИБРАЙСКОМ РАЙОНЕ

gnadezhda03@mail.com

Ташкентский государственный аграрный университет

Кожевникова А.Г.

### КИБРАЙ ТУМАНИ ШАРОИТИДА АРТИШОКНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Маколада Кибрай тумани шароитида артишокнинг асосий хусусиятлари ва унинг зараркундаларини тенг канотли (Homoptera) ва каттик канотли (Coleoptera) ҳашаротларн урганиш буйича материаллар келтирилган. Зараркундаларнинг тур таркиби, биологик хусусиятлари, озик-овқат алоқалари ва зарарли эканлиги аниқланди.

**Калит сузлар:** артишок, зараркундалар, турлар, *Aphis craccivora* Koch., *Empoasca meridiana* Zachv., *Cetonia aurata* L., *Epicometis turanica* Rtt., *Potosia marginicollis* Pall., *Oxythyrea cinctella* Schaum., авлод, метаморфоз, карши кураш чоралари.

Кожевникова А.Г.

### ВРЕДИТЕЛИ АРТИШОКА И ИХ ОСОБЕННОСТИ В КИБРАЙСКОМ РАЙОНЕ

В статье представлены материалы по изучению основных особенностей артишока и его вредителей из отрядов равнокрылых (Homoptera) и жесткокрылых (Coleoptera) насекомых, в условиях Кибрайского района. Определен видовой состав вредителей, биологические особенности, пищевые связи и вредоносность.

**Ключевые слова:** артишок, *Aphis craccivora* Koch., *Empoasca meridiana* Zachv., *Cetonia aurata* L., *Epicometis turanica* Rtt., *Potosia marginicollis* Pall., *Oxythyrea cinctella* Schaum.

## MAIN FEATURES OF ARTICHOKE IN THE KIBRAY DISTRICT

The article presents materials on the study of the main features of artichoke and their pests from the order Homoptera and Coleoptera insects in the Kibray district. The species composition of pests, biological features food relations and harmfulness were determined.

**Key words:** artichoke, *Aphis craccivora* Koch., *Empoasca meridiana* Zachv., *Cetonia aurata* L., *Epicometis turanica* Rtt., *Potosia marginicollis* Pall., *Oxythyrea cinctella* Schaum.

Артишок, относится к семейству сложноцветных, роду астровых – *Asteraceae* и в переводе с арабского означает – «земляной тёрн» или «земляная колючка». Это многолетнее травянистое растение.

Из литературных данных известно [1], что артишок начали культивировать более 5 тысяч лет тому назад, как пищевое и лекарственное растение. Всего известно 10 видов, но в качестве овоща используются только два – артишок испанский (*Cynara cardunculus*) и артишок французский (*Cynara scolymus*).

Артишок испанский или дикий (*Cynara cardunculus*) произрастает в диком виде у него съедобны молодые бутоны, черешки молодых побегов и часть корня. Во многих странах мира артишок используют в пищу.

*Cynara cardunculus* имеет колючие, перисто-рассечённые с зубчатыми лопастными сегментами листья, серо-зелёные, иногда снизу опушенные. Цветки мелкие, голубоватые, собраны в большие 10-12 см корзинки. Обёртка почти шарообразная, состоящая из многорядных мясистых листочков. Венчик трубчатый, пятираздельный, сине-фиолетовый. Опыление перекрёстное. Плод семянка, голая сплюснутая со срезанной верхушкой, с пучком волосков, в плотной оболочке. Семена сохраняют всхожесть до 6 лет. Урожайность соцветий 5-250 ц/га [1].

Артишок не часто можно увидеть на приусадебных участках, он до сих пор относится к экзотическим растениям. Своим внешним необычным видом похож на чертополох, с которым у него есть близкое родство. Растение артишока похоже на растения чертополоха, но соцветия у него более крупные и другой окраски (синеватые). Деликатесом артишок считался ещё у древних римлян и греков. Цветоложе содержит белковые вещества, сахара, горечи, декстрин, дубильные вещества, каротиноиды, инулин, растительные жиры, витамины – тиамин, рибофлавин, аскорбиновую кислоту и другие.

Артишок настолько полезный, что из него и в наше время делают различные лекарства. Экстракт используют для лечения печени, вытяжки, таблетки с диуретическим и желчегонным эффектом, капсулы для профилактики заболеваний пищеварительной и сердечнососудистой системы. Растение обладает мочегонным, желчегонным действие. Препараты артишока применяют для лечения желтухи, желчнокаменной болезни, гепатите, аллергии, псориазе, экземах и др. [1].

В пищу употребляют мясистое цветоложе нераскрывшихся соцветий (корзинок) и утолщённые основания чешуек нижних рядов обертки. Из сырых и консервированный артишоков готовят салат, используют в отварном виде. Нижняя часть мякоти артишоков – диетический продукт.

Согласно литературным данным [2], артишок повреждает чёрная тля, которая высасывает молодые, мягкие соцветия. Скопления тлей высасывают соки и растения быстро погибают. Но в наших условиях сначала этот вид насекомого не был обнаружен, однако через год на молодых соцветиях артишока мы наблюдали небольшие колонии вредителя *Aphis craccivora* Koch. (отряд Homoptera). Это один из наиболее распространённых и опасных вредителей. Встречается более чем на 50 видах растений. Излюбленным кормовым растением является люцерна. Зимует вредитель в фазе яйца обычно на люцерне, пастушьей сумке, поросли акации, верблюжьей колючке. Согласно некоторым литературным сведениям [3] в тёплые зимы отмечалась зимовка взрослых бескрылых, партеногенетических самок.

Это насекомое с неполным превращением (метаморфозом). В своем развитии проходит три фазы: яйцо, личинка, имаго. Личинка имагообразная. Кроме того этот вредитель характерен тем, что обычно формирует большие колонии на растениях.

Вредоносность *A. craccivora* заключается в том, что вредитель вызывает задержку роста и развития растений, снижает урожайность.

Кроме того, нами на листьях молодых растений было отмечены единичные экземпляры малых зелёных цикадок – *Empoasca meridiana* Zachv. (отряд *Homoptera*), которые по мере роста и огрубения растений покидали их. Цикл развития насекомого включает три фазы: яйцо, личинка, имаго (взрослая фаза). Зимует вредитель в стадии имаго в садах под опавшими листьями, в зарослях высохшей растительности по арыкам и других защищенных местах. Вскрытие самок показало, что во второй половине марта в яичниках самок началось формирование яиц. Яйцекладка наблюдалась в третьей декаде марта. В Кибрайском районе прослежено за сезон 5 генераций малой зелёной цикадки. На артишоке прослежено только 1 поколение *E. meridiana*.

*E. meridiana* - полифаг, отмеченная нами на артишоке, встречается в Узбекистане на люцерне, клевере, фасоли, маше, свекле, кукурузе, сорго, хлопчатнике, свекле, моркови, картофеле, болгарском перце, баклажанах, кабачках, томатах, редьке, репе, луке, арбузах и дынях. Обычно обитает и питается на всех частях растений, для нимф наиболее благоприятны более зрелые листья нижних ярусов.

Вредитель высасывает растительные соки на нижней стороне листьев, предпочитая наносить уколы в периферийной их части, в результате на верхней стороне образуются светлые округлые пятнышки, лишенные хлорофилла, листья становятся мелко бело-пятнистыми.

В период цветения растение привлекло массовое количество жуков-бронзовок (отряд *Coleoptera*). Это насекомое с полным превращением, в своём развитии проходят 4 фазы: яйцо, личинка, куколка, имаго. В течение года жуки – бронзовки развиваются в 1 поколении.

Бронзовка золотистая – *Cetonia aurata* L. это средних размером (длина тела 20-21 мм), продолговато овальной формы, золотистого цвета жук, с белыми пятнами на надкрыльях. Яйца откладывает летом в скопления гниющих листьев, в дупла деревьев, где и развиваются личинки. Бронзовка золотистая - вредитель, взрослые жуки объедают цветки, плоды и листья древесных насаждений и других растений, однако являются хорошими опылителями.

Бронзовка золотистая распространена повсеместно [4].

Кроме того, на цветках артишока были отмечены и другие виды бронзовок *Epicometis turanica* Rtt., *Potosia marginicollis* Pall. и *Oxythyrea cinctella* Schaum.

Жуки бронзовки объедают цветки плодовых, декоративных и других растений, таким образом, уничтожая урожай, вред наносят *P. marginicollis* и *E. turanica*, являющиеся среднеазиатскими, эндемичными видами.

Особенностью защиты растений против этих жуков является рекомендация перед применением химических препаратов опрыскивание водой, так как мокрые жуки не могут улететь [2].

Растение медонос. Запах мёда распространялся на несколько метров вокруг растений, это привлекало большое количество Бронзовок золотистых и других видов бронзовок. На одной корзинке их было не меньше 2 экз., иногда по 3-4 экз.

Кроме того, на цветках артишока были отмечены и другие виды бронзовок *Epicometis turanica* Rtt., *Potosia marginicollis* Pall. и *Oxythyrea cinctella* Schaum.

Таким образом, для дальнейшего научно обоснованного получения информации для проведения мер борьбы с вредителями артишока, важно изучение видового состава, фаз развития, условий зимовки, их естественных врагов, характера наносимого вреда ими и других особенностей в условиях Кибрайского района.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Villiger A., Sala F., Suter A., Butterweck V. In vitro inhibitory potential of *Cynara scolymus*, *Silybum marianum*, *Taraxacum officinale*, and *Penmus boldus* on key enzymes velekant to metabolic syndrome //Fitomedicine, - 2015. - Т. 15. 22 (1). – Р. 138-139.
2. Кожевникова А.Г. Вредители артишока в Кибрайском районе //Экологический вестник Узбекистана. – Ташкент: - № 7. - 2019. – С. 40-41.
3. Мигулин А.А., Сельскохозяйственная энтомология. – Колос. – Москва: - 1983. – С. 162.
4. Моисеев В.А., Давлетшина А.Г. Мир насекомых Узбекистана. – Укитувчи. – Ташкент: - 1997. – С. 60.

# ГЕНЕТИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

НАБИЕВ С.М., УСМАНОВ Р.М., ХАМДУЛЛАЕВ Ш.А., ЧОРШАНБИЕВ Н.Э., ШАВКИЕВ Ж.Ш.

## ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДООБМЕНА РАСТЕНИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТА ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ

[shuxratxamdullayev@mail.ru](mailto:shuxratxamdullayev@mail.ru)

Институт генетики и экспериментальной биологии растений

Набиев С.М., Усманов Р.М., Хамдуллаев Ш.А., Чоршанбиев Н.Э., Шавкиев Ж.Ш.

### СУВ БИЛАН ТУРЛИЧА ТАЪМИНЛАНГАНЛИК ШАРОИТЛАРИДА ИНГИЧКА ТОЛАЛИ ҒЎЗА ЎСИМЛИКЛАРИ СУВ АЛМАШИНУВИНИНГ ФИЗИОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ВА БАРГИНИНГ МОРФОЛОГИК БЕЛГИЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Мақолада сув режимининг турли шароитларида ингичка толали *G. barbadense* L. ғўза турига мансуб Л-2006, Л-167, Л-5440, Л-5445, Л-1, Л-10, Л-663, Л-450 тизмалари, Марварид, Сурхан-14 ва Термез-31 навларида морфофизиологик белгиларни ўрганиш бўйича тадқиқотлар натижалари келтирилган. Сув билан оптимал таъминланганликка нисбатан моделлаштирилган тупроқ курғоқчилигида ингичка толали ғўзанинг ўрганилган тизмалари ва навларида уларнинг хусусий генотипик реакцияларига боғлиқ равишда баргларидаги умумий сув миқдори ва транспирация жадаллиги турли даражада камайиши аниқланган. Сув стрессига баргланинг сув сақлаш хусусияти ва солиштирма сатҳ зичлигининг ошиши ғўзанинг сув стрессига мослашишига имкон берувчи физиологик-морфологик механизмлар сифатида қаралган.

**Калит сўзлар:** ингичка толали нав, тизма, сув режими, транспирация жадаллиги.

Набиев С.М., Усманов Р.М., Хамдуллаев Ш.А., Чоршанбиев Н.Э., Шавкиев Ж.Ш.

### ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДООБМЕНА РАСТЕНИЙ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТА ТОНКОВОЛОКНИСТОГО ХЛОПЧАТНИКА В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ

В статье приведены результаты исследований по изучению морфофизиологических признаков новых линий тонковолокнистого хлопчатника *G. barbadense* L. Л-2006, Л-167, Л-5440, Л-5445, Л-1, Л-10, Л-663, Л-450, сортов Марварид, Сурхан-14 и Термез-31 в разных условиях водного режима. Установлено, что по сравнению с оптимальной водообеспеченностью, в условиях моделируемой почвенной засухи у изученных линий и сортов тонковолокнистого хлопчатника в зависимости от индивидуальной генотипической реакции в разной степени уменьшаются показатели оводненности и интенсивности транспирации листьев. При водном стрессе повышение водоудерживающей способности и удельной поверхностной плотности листьев рассматриваются как физиологические – морфологические механизмы, способствующие адаптации хлопчатника к водному стрессу.

**Ключевые слова:** тонковолокнистые сорта, линии, водный режим, интенсивность транспирации.

Nabiev S.M., Usmanov R.M., Khamdullaev Sh.A., Chorshanbiev N.E., Shavkiev J.Sh.

### STUDY OF PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF THE WATER BALANCE OF PLANTS AND MORPHOLOGICAL SIGNS OF LEAF OF FINE-FIBER VARIETIES IN DIFFERENT IRRIGATION REGIMES

The article presents the results of studies of morphophysiological signs of new lines of fine-fiber cotton varieties of *G. barbadense* L - L-2006, L-167, L-5440, L-5445, L-1, L-10, L-663, L-450, varieties Marvarid, Surkhan-14 and Termez-31 in different irrigation regimes. It has been established that, compared with optimal water availability, under stress conditions, the studied lines and varieties of fine-fiber cotton, depending on the individual genotypic reaction, decrease the water content and intensity of leaf transpiration to varying degrees. Under water stress, an increase in the water-holding ability and specific surface density of leaves are considered as physiological and morphological mechanisms that contribute to the adaptation of cotton to stress conditions.

**Key words:** fine fiber varieties, lines, water regime, intensity of transpiration.

**Введение.** Хлопчатник – важная техническая культура, дающая сырьё для текстильной, пищевой, химической, хлопчатобумажной и других отраслей промышленности. Основным продуктом хлопчатника является волокно. В мире к государствам с высоким урожаем хлопкового волокна относятся США, Египет, Израиль, Австралия и Узбекистан, а к государствам с низким урожаем хлопкового волокна – государства Азии, Африки, Океании, Европы и Южной Америки (1). Как подчеркивает И.Ю. Абдурахмонов (2), основная цель селекционных программ мира по хлопчатнику – увеличение урожайности и повышение качества волокна.

В мировом хлопководческом рынке волокно тонковолокнистого хлопчатника, т.е. сортов вида *G. barbadense* L. оценивается в 1,5-2 и более раза дороже, чем волокно средневолокнистых сортов. С одной тонны тонкого волокна получают в 1,3-2,0 раза больше и более дорогой ткани, чем с одной тонны волокна средневолокнистых сортов вида *G. hirsutum* L. (3).

*G. barbadense* L является самым молодым, пластическим видом и его родиной является Южная Америка (4). В мировом масштабе, 9% от всей посевной площади под хлопчатником, отведены сортам вида *G. barbadense* L. Известно, что этот вид в прошлом в основном высевался на берегах островов и равнинах США и был знаменит под названием Си-Айланд. Позже сорта хлопчатника Си-Айланд вошли в Нильскую долину Египета и начали выращиваться в качестве длинно- и тонковолокнистых сортов этой страны (5). Несмотря на то, что тонковолокнистые сорта Пима составляют всего 3% мирового производства хлопка, они считаются коммерческими сортами, дающими высококачественное волокно. Сорта Пима в основном выращиваются в Египете, западных, северо-западных районах США и некоторых областях Китая на больших площадях (6). В 2012 году 94% от общей посевной площади под сортами Пима в США приходилась долине Сан-Хоакин штата Калифорния, а остальная часть - штатам Аризона, Нью Мексика и Техас (7).

Узбекистан является одним из стран мира, хорошо усвоивших выращивание тонковолокнистого хлопчатника. Республика по выращиванию тонковолокнистых сортов занимала второе место после Египета (8).

Ограниченность водных ресурсов в Узбекистане и заметное влияние глобального изменения климата на сельское хозяйство требуют разработки и внедрения в производство водосберегающих агротехнологий. Одной из таких агротехнологий является создание засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур, в том числе тонковолокнистого хлопчатника, выращиванию которого в южных регионах республики в последние годы уделяется особое внимание со стороны главы и правительства страны.

Нужно отметить, что по тонковолокнистому хлопчатнику проводились и проводятся широко-масштабные фундаментальные и прикладные исследования как зарубежными учеными (R.G. Percy, (9); A.G. Abdel-Hafez et al.(10); Gamal I.A. Mohamed et al.(11) и другими, так и местными учеными (12-30) и другими. В этих работах изучены хозяйственно-ценные признаки, их наследование и изменчивость у тонковолокнистого хлопчатника.

Абдуллаевым А.А (31) и другими проведены исследования про молекулярному маркированию признаков волокна и устойчивости к фузариозному вилту, ассоциативному картированию и картированию неравновесия по сцеплению у гермоплазмы вида *G. barbadense* L.

Узбекскими учеными, как А.И. Автономов, А.А. Автономов, Ю.П. Хуторной, М.И. Иксанов, А.П. Тяминов, Вад.А. Автономов, Вик.А. Автономов и О.Х. Кимсанбоевым созданы множества тонковолокнистых сортов (С-6029, С-6030, С-6032, С-6037, С-6040, С-6042, Карши-8, Карши-9, Сурхон-2, 3, 5, 7, 9, 14, 16, 18, 100, 101, 102, 103) хлопчатника (32).

Условия существующую проблему дефицита поливной воды и необходимость создания засухоустойчивых сортов тонковолокнистого хлопчатника требует проведения у исходных форм исследований по изучению физиологических параметров водного обмена растений во взаимосвязи с морфологическими признаками листа в разных условиях водообеспеченности.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в условиях лизиметрического опыта на территории института Генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз. Почва типичный серозем, незасоленная. В качестве объекта исследований служили новые тонковолокнистые линии, полученные учеными института на основе: географически близкой и отдаленной межсортовой гибридизации - Л-167, Л-663, Л-2006, Л-5440, Л-5445, Л-450; использования в гибридизации тонковолокнистого рудерального подвида *ssp. vitifolium* - Л-1 и Л-10, а также сорта Сурхон-14, Термиз-31 и Марварид. Эти тонковолокнистые линии и сорта хлопчатника были посеяны в мелко-деляночном опыте в условиях лизиметра на двух фонах водного режима: на фоне оптимальной

водообеспеченности и на фоне с моделируемой засухи в фазе цветение-плодообразования. Линии и сорта на каждом фоне водного режима были посеяны в трех рендомизированных повторениях, по 10 растений в каждом повторении. Схема посева 60x25x1. Показатели водного обмена растений были определены одновременно в обоих вариантах обоих фонов, когда предполивная влажность почвы на оптимальном фоне водообеспеченности составила 70-72% от ПВ (полевой влагоемкости), а на фоне с моделируемой засухой 48 -50% от ПВ. Физиологические параметры были определены по общепринятой методике – общее содержание воды в листьях – по М.Д. Кушниренко (33); интенсивность транспирации листьев – по А.А. Иванов (34); водоудерживающая способность листьев – по Н.Н. Третьяков (35). Полученные цифровые данные были статистически обработаны по Б.А. Доспехову (36). Коэффициент адаптивности (Кад.) рассчитан по формуле S.A Ebarhart (37).

#### Результаты и их обсуждение.

**Оводненность листьев.** В условиях оптимальной водообеспеченности показатели по оводненности листьев растений составили от 77,8% (Л-2006) до 80,5% (Термез-31). В условиях моделируемой засухи у всех изученных тонковолокнистых линий и сортов хлопчатника показатели признака уменьшились – от 1,9% у сорта Термез-31 до 8,8% у линии Л-1. При дефиците почвенной влаги наибольшее количество воды в листьях отмечено у растений сорта Термез-31-78,6%, а листья линии Л-1 содержали наименьшее количество воды - 70,2% (Таблица 1).

Таблица 1.

#### Оводненность листьев у растений линий и сортов тонковолокнистого хлопчатника в условиях оптимальной водообеспеченности и моделируемой засухи

№	Линии и сорта	Оводненность листьев, %		Кад., %	Разница, %
		ОВ	МЗ		
1.	Л-167	78,53±0,44	74,60±0,05	-5,0	3,9
2.	Л-663	79,33±0,06	71,33±0,56	-10,1	8,0
3.	Сурхан-14	78,23±0,26	74,23±0,17	-5,1	4,0
4.	Л-2006	77,83±0,41	74,76±0,60	-3,9	3,1
5.	Л-5440	79,43±0,08	73,26±0,03	-7,8	6,2
6.	Л-10	79,33±0,26	73,16±0,37	-7,8	6,2
7.	Л-1	78,96±0,51	70,2±0,63	-11,1	8,8
8.	Термез-31	80,50±0,10	78,6±0,43	-2,4	1,9
9.	Л-5445	79,03±0,20	73,33±0,44	-7,2	5,7
10.	Л-450	79,30±0,05	75,73±0,18	-4,5	3,6
11.	Марварид	79,30±0,51	73,30±0,30	-7,7	6,0

Примечание: ОВ-оптимальная водообеспеченность; МЗ-моделируемая засуха.

**Интенсивность транспирации.** В условиях оптимального водного режима интенсивность транспирации протекала наиболее интенсивно в листьях скороспелого сорта Марварид и среднее значение признака составило 356,77 мг H<sub>2</sub>O/1 грамм сырого листа x 1 час. Самые низкие показатели признака были отмечены у сравнительно позднеспелых линий Л-10 и Л- 2006, соответственно 149,04 мг H<sub>2</sub>O/1 грамм сырого листа x 1 час и 156,56 мг H<sub>2</sub>O/1 грамм сырого листа x 1 час (таблица 2).

По сравнению с данными оптимального фона водообеспеченности, в условиях недостаточной водообеспеченности у всех изученных линий и сортов тонковолокнистого хлопчатника в разной степени уменьшилась интенсивность транспирации (от 12,6% у сорта Термез-31 до 43,9% и 42,2% у сорта Марварид и линии Л-553. На этом неблагоприятном по водообеспеченности фоне наиболее высокая интенсивность транспирации листьев была отмечена у растений сорта Марварид -200,26 мг H<sub>2</sub>O/1 грамм сырого листа x 1 час, тогда как у позднеспелых линий Л-10 и Л-2006, а также у линии Л-663 показатели признака были самыми низкими и составили соответственно 106,45 мг; 109,19 мг и 111,03 мг H<sub>2</sub>O/1 грамм сырого листа x 1 час.

Таблица 2.

**Интенсивность транспирации листьев у растений линий и сортов тонковолокнистого хлопчатника в условиях оптимальной водообеспеченности и моделируемой засухи**

№	Линии и сорта	Интенсивность транспирации, мгН <sub>2</sub> О/1г сырого листа x 1 час		Кад., %	Разница,%
		ОВ	МЗ		
1.	Л-167	245,3±9,0	147,5±1,3	-39,9	97,8
2.	Л-663	192,1±3,7	111,0±0,4	-42,2	81,1
3.	Сурхан-14	263,3±4,0	176,5±4,9	-33,0	86,8
4.	Л-2006	156,6±3,5	109,2±1,2	-30,3	47,4
5.	Л-5440	200,2±2,2	134,5±1,7	-32,8	65,7
6.	Л-10	149,0±0,3	106,5±3,1	-28,5	42,5
7.	Л-1	224,1±0,5	161,2±2,6	-28,1	62,9
8.	Термез-31	213,7±0,6	186,7±2,5	-12,6	27,0
9.	Л-5445	181,3±2,3	126,6±2,2	-30,2	54,7
10.	Л-450	230,3±0,5	179,0±1,2	-22,3	51,3
11.	Марварид	356,8±5,1	200,3±5,5	-44,0	156,8

*Примечание: ОВ-оптимальная водообеспеченность; МЗ-моделируемая засуха.*

**Водоудерживающая способность (ВУС) листьев.** ВУС листьев показывает количество воды, испаряющейся в течение двух часов от первоначального ее содержания. Поэтому высокие показатели означают низкую ВУС листьев, а низкие, наоборот, высокую ВУС листьев. В условиях оптимальной водообеспеченности низкую ВУС листьев имел сорт Марварид, у которого из листьев растений в течение двух часов испарилась 38,5% воды от общего ее содержания. Высокие показатели ВУС листьев были у линий Л-10 и Л-5445, соответственно 21,1% и 23,7% (таблица 3).

Таблица 3.

**Водоудерживающая способность листьев у растений линий и сортов тонковолокнистого хлопчатника в условиях оптимальной водообеспеченности и моделируемой засухи**

№	Линии и сорта	Водоудерживающая способность листьев,%		Кад.,%	Разница,%
		ОВ	МЗ		
1.	Л-167	27,50±1,15	18,56±0,08	-32,5	8,9
2.	Л-663	27,1±0,23	11,8±0,95	-56,5	15,3
3.	Сурхан-14	29,30±0,85	15,56±1,18	-46,9	13,7
4.	Л-2006	25,76±0,26	13,73±0,90	-46,7	12,0
5.	Л-5440	24,53±0,80	14,30±0,40	-41,7	10,2
6.	Л-10	21,10±1,23	12,20±0,79	-42,2	8,9
7.	Л-1	27,8±1,10	13,36±1,21	-51,9	14,4
8.	Термез-31	28,86±1,18	21,8±0,11	-24,5	7,1
9.	Л-5445	23,73±0,66	14,66±1,08	-38,2	9,1
10.	Л-450	28,56±1,08	22,56±0,49	-21,0	6,0
11.	Марварид	38,53±0,75	18,93±1,02	-50,9	19,6

*Примечание: ОВ-оптимальная водообеспеченность; МЗ-моделируемая засуха.*

В условиях дефицита почвенной влаги у всех изученных линий и сортов тонковолокнистого хлопчатника в разной степени повышалась водоудерживающая способность листьев растений. При этом, из листьев растений линий Л-663, Л-10, Л-1, Л-2006, Л-5440 и Л-5445 в течение двух

часов испарилось всего 11,8-14,7% воды от ее первоначального содержания, тогда как сорт Термез-31 и линия Л-450 проявили наиболее низкие показатели ВУС листьев, среднее значение которой составили соответственно, 21,8% и 22,6%. Показатели признака у сортов Сурхан-14 и Марварид составили соответственно, 15,6% и 18,9% (таблица 3).

**Удельная поверхностная плотности листьев (УППЛ).** УППЛ косвенно показывает толщину листьев. В условиях оптимальной водообеспеченности наиболее высокие показатели имели Марварид, Л-663 и Сурхан-14, соответственно 63,27 мг; 61,15 мг и 60,72 мг/10 см<sup>2</sup>, наиболее тонкие листья были у сорта Термез-31 - 42,46 мг/10 см<sup>2</sup>.

В условиях моделируемой засухи у большинства изученных тонковолокнистых линий и сортов хлопчатника в разной степени увеличилась толщина листьев по сравнению с контрольным вариантом, т.е. оптимальной водообеспеченностью (от 6,9% у Л-663 до 26,6% и 26,0% у Л-167 и Термез-31). Сорта Марварид и Сурхан-14 по данному признаку не проявили существенную реакцию на разные условия водообеспеченности.

В условиях оптимального водного режима площадь 3-его листа была самой большой у линий Л-1, Л-2006 и Л-10 (соответственно 162,6 см<sup>2</sup>; 158,3 см<sup>2</sup> и 157,9 см<sup>2</sup>), Л-5440 и Марварид имели самые низкие показатели, соответственно 108,8 см<sup>2</sup> и 109,2 см<sup>2</sup>).

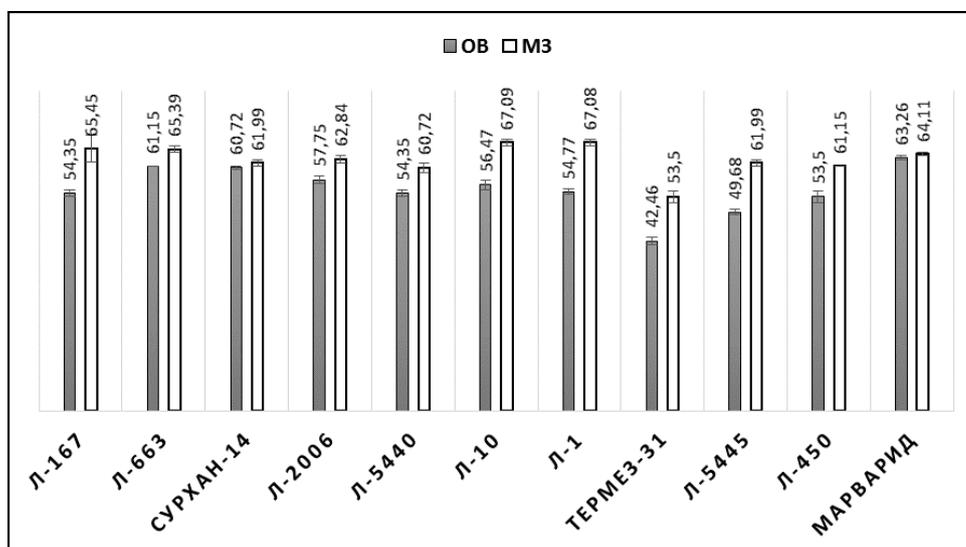


Рис 1.

Примечание: OB-оптимальная водообеспеченность; МЗ-моделируемая засуха.

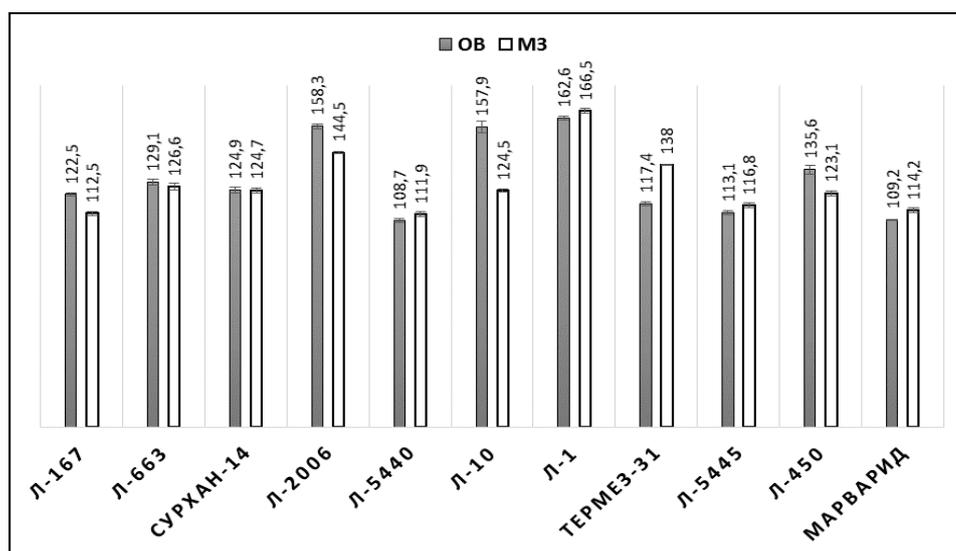


Рис.2.

Примечание: OB-оптимальная водообеспеченность; МЗ-моделируемая засуха.

В условиях водного дефицита наиболее высокое значение признака было у линии Л-1 (166,5 см<sup>2</sup>), а растения линий Л-5440 и Л-167 отличались самой низкой площадью 3-го листа, соответственно 111,9 см<sup>2</sup> и 112,5 см<sup>2</sup>. По сравнению с оптимальной водообеспеченностью, в условиях дефицита почвенной влаги уменьшение значений данного признака у линий Л-10, Л-450, Л-2006 и Л-167 соответственно составило 21,1%, 9,2%, 8,7% и 8,2%, а у сорта Термез-31 оно увеличилось на 17,6%. Остальные изученные тонковолокнистые сорта и линии хлопчатника по признаку площадь 3-го листа проявили стабильность на разные условия водообеспеченности.

**Заключение.** В условиях дефицита почвенной влаги у изученных линий и сортов тонковолокнистого хлопчатника в фазе цветения - плодообразования в зависимости от индивидуальной генотипической реакции в разной степени уменьшаются показатели оводненности и интенсивности транспирации листьев и повышается водоудерживающая способность листьев.

У большинства тонковолокнистых линий и сортов хлопчатника в условиях водного стресса увеличиваются показатели удельной поверхностной плотности листьев, т.е. толщины листьев, а по площади третьего от точки растений листа, у которого были определены вышеуказанные физиологические показатели водного обмена растений, изученные тонковолокнистые генотипы по разному реагировали на недостаточную водообеспеченность. При этом, у ряд линий (Л-10, Л-450, Л-2006 и Л-167) увеличивалась площадь 3-го листа, у сорта Термез-31 она уменьшилась, остальные генотипы проявили стабильность по данному признаку в разных условиях водообеспеченности.

Уменьшение оводненности и интенсивности транспирации листьев при одновременном увеличении водоудерживающей способности и удельной поверхностной плотности листьев являются морфофизиологическими механизмами адаптации линий и сортов тонковолокнистого хлопчатника к условиям дефицита почвенной влаги.

В условиях водного стресса линии хлопчатника Л-10, Л-1, Л-2006, Л-5440, Л-5445, а также Л-663 с более длинным вегетационным периодом имели высокую водоудерживающую способность листьев в фазе цветения-плодообразования, что указывает на возможность их использования в генетико-селекционных исследованиях по селекции тонковолокнистого хлопчатника на засухоустойчивость.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дедова Ю.И. Скрещиваемость отдаленно-географических форм хлопчатника – создание доноров для селекции. Автореф. канд. дис. Астрахань, 2009.
2. Абдурахманов И.Ю. Структурная и функциональная характеристика хлопчатника: создание маркеров, генетическое картирование, клонирование и исследование функций полезных генов рода *Gossypium*L. Автореф. док. дис. Ташкент, 2008
3. Бахши М.А., Халманов Б.А., Тошпулатов Ш.К. Эффективность различных доз гамма облучений в улучшении скороспелости хлопчатника вида *G.barbadense* L. В сб.: «Селекция и семеноводства хлопчатника, люцерны», Ташкент, 2009, 245-250.
4. Акмурадов Ш. Селекционно-генетические аспекты низкорослых сортов тонковолокнистого хлопчатника. Автореф. док. дис. Ашгабад, 1996,
5. Abdalla A.M., Reddy O.U., El-Zik K.M. Pepper A.E. Genetic diversity and relationships of diploid and tetraploid cottons revealed using AFLP. *Theor App. Genet.*, 2001, 102(8), 222-229. (DOI: 10.1007/s001220051639)
6. Stahel, J. 2012. Extra Long Staple (ELS) Cotton. <http://www.reinhardt.com/our-business/long-stable-cotton/>.
7. Steven D.Wright, Robert B.Hutmacher, Gerardo Banuelos, Sonia I.Rios, Kelly A.Hutmacher, Daniel S.Munk. Katherine A.Wilson, Jonathan F.Wobles and Mark P.Keeley. Impact of Pima defoliation Timings on lint yield and quality. *The Journal of Cotton Science*, 2014, 18, 48-58 (doi.org/10.1080/15427528.2015.1056399)
8. Иксанов М.И. Потенциал республики Узбекистан в производстве тонковолокнистого хлопка. В сб.: Селекция и семеноводства хлопчатника, люцерны, Ташкент, 2009: 257-260.
9. Percy R.G.Comparison of bulk F<sub>2</sub> performance testing and pedigree selection in thirty Pima cotton populations. *J. Cotton Science*, 2003, 7, 170-178.
10. Abdel-Hafez A.G., El-Keredy M.S., El-Okkia A.F. and Gooda B.M. Estimates of heterosis and combining ability for yield, yield components and fiber properties in Egyptian cotton (*G.barbadense*

- L.). Egyptian J. Plant Breed. Agronomy Department, 2007, 11(1), 423-435.
11. Gamal I.A., Abd-El-Halen S.H., Ibrahim E.M.. A genetic analysis of yield and its components of Egyptian cotton (*G.barbadense* L.) under divergent environments. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 2009, 5(1), 5-13.
  12. Автономов В.А. Сопряженность выхода волокна с некоторыми хозяйственно-ценными признаками при межлинейной гибридизации у хлопчатника *G. barbadense* L. В сб.: Вопросы генетики, селекции, семеноводства хлопчатника и люцерны. Ташкент, 2000, 24-27.
  13. Автономов В.А, Кимсанбаев М.Х. Наследование числа коробочек и продуктивности хлопка-сырца одного растения у географически отдаленных гибридов F1-F2 *G.barbadense* L. В сб.: Ж. Вестник Аграрной Науки Узбекистана. 2005, 4(22), 31-37.
  14. Автономов В.А, Кимсанбаев М.Х. Наследование длины и выхода волокна у географически-отдаленных гибридов F1-F2 *G.barbadense* L. В сб.: Ж. Вестник Аграрной Науки Узбекистана. 2006, 2(24) 33-39.
  15. Иксанов М.И. Повышение скороспелости – важнейшее направление в селекции сортов тонковолокнистого хлопчатника. Мат. Межд. науч.-практ. конф. Достижения генетики и селекции в области скороспелости и устойчивости сельскохозяйственных растений к биотическим и абиотическим факторам среды, Ташкент, 2011, 46-48.
  16. Тяминов А.Р., Ширмамедов М.А. Комбинационная способность сортов тонковолокнистого хлопчатника по скороспелости и выходу волокна. В сб.: Узб. биол. журн., Ташкент, 1994, 1, 57-60.
  17. Кимсанбаев О.Х. Современная селекция тонковолокнистых сортов хлопчатника. // Ташкент, 2001, 105.
  18. Кимсанбаев М.Х., Автономов Вик.А., Кимсанбаев О.Х. Изменчивость и наследуемость продуктивности хлопка-сырца одного растения у межсортовых географически отдаленных гибридов F<sub>1</sub>-F<sub>3</sub> хлопчатника *G.barbadense*L. В сб.: Селекция и семеноводства хлопчатника, люцерны, Ташкент, 2009, 132-137.
  19. Эгамбердиев Р.Р., Автономов Вик.А. Наследование длины волокна географически отдаленными гибридами F<sub>1</sub> тонковолокнистого хлопчатника в системе ДИАС. Мат. Межд. науч.-практ. конф. Теория и практика, основа и перспективы развитие селекции и семеноводства хлопчатника. Ташкент, 2002, 34-35.
  20. Эгамбердиев Р.Р. Наследование и сопряженность качества волокна и основных хозяйственных признаков у экологически отдаленных гибридов хлопчатника вида *G.barbadense* L. Автореф. канд. дис. СПб, Ташкент, 2008, 23.
  21. Жалилов О.Ж., Набиев С.М. Потенциал продуктивности новых тонковолокнистых линий хлопчатника, возделываемых на разных фонах водного режима. В сб.: Ж. Вестник Аграрной науки Узбекистана. 2006, 3(25), 39-42.
  22. Усманов С.А. Создание доноров *G.barbadense* L. с высоким выходом волокна и массой хлопка-сырца одной коробочки. Мат. Межд. науч.-практ. конф. Современное состояние селекции и семеноводства хлопчатника, проблемы и пути их решение. Ташкент, 2007. 157-159.
  23. Абдиев Ф.Р., Усмонов С.А., Хударганов К.О. Взаимосвязь основных хозяйственно-ценных признаков у гибридов F<sub>2</sub> вида *G.barbadense* L. В сб.: Селекция и семеноводства хлопчатника, люцерны, Ташкент, 2009, 52-56.
  24. Нормуродов Д., Автономов Вик.А. Наследование устойчивости к гоммозу линейно-сортовых гибридов F1 хлопчатника *G.barbadense* L. В сб.: Селекция и семеноводства хлопчатника, люцерны, Ташкент, 2009, 163-168.
  25. Ахмедов Д.Д., В.А.Автономов., Кимсанбаев О.Х., Амантурдиев Ш., Курбонов А. Изменчивость, наследование и наследуемость признака “число коробочек на одном растении, на 15.09 у линейно-экологически отдаленных сортовых гибридов F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub> хлопчатника *G.barbadense* L. на искусственно инфицированном фоне *xanthomonas malvacearum*. Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Современное состояние селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур и перспективы развития». Ташкент, 2015, 79-83.
  26. Хударганов К.О. Наследование и изменчивость клейстогамного типа цветка и хозяйственно-ценных признаков у гибридов хлопчатника *G.barbadense* L. Автореф. канд. дис. СПб, Ташкент. 2012, 23.

27. Хударганов К.О., Усманов С.А. Изменчивость морфобиологических и хозяйственно-ценных признаков у растений  $F_1$ - $F_2$  вида *G.barbadense* L. Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Современное состояние селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур и перспективы развития». Ташкент, 2015, 84-87.
28. Чоршанбиев Н.Э., Набиев С.М. Наследование и корреляция морфобиологических признаков у гибридов  $F_1$  новых сортов вида *G.barbadense*L. В сб.: Узб. биол. журнал. Ташкент, 2007. 1. 76-78.
29. Чоршанбиев Н.Э., Набиев С.М. Наследование и изменчивость по длине и выходу волокна у гибридов  $F_1$ - $F_2$  новых сортов тонковолокнистого хлопчатника. В сб.: Узб. биол. журнал. Ташкент, 2008. 39-42.
30. Аманов Б.Х., Эрназарова З.А., Ризаева С.М. Наследование признака скороспелости у межвидовых (*G.barbadense* L.x*G.darwini* Watt) растений  $F_1$ Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Достижения генетики и селекции в области скороспелости и устойчивости сельскохозяйственных растений к биотическим и абиотическим факторам среды», Ташкент, 2011, 33-36.
31. Абдуллаев А.А., Салахутдинов И.Б., Эгамбердиев Ш.Ш., Курязов З.Б.,Ризаева С.М., Раджапов Ф.С., Абдурахманов И.Ю. Молекулярный анализ представителей вида *G.barbadense* L. из генофонда хлопчатника Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Достижения и перспективы экспериментальной биологии растений» Ташкент, 2013. 173-174.
32. Назаров Р., Автономов В., Ахмедов Дж., Курбонов А. Селекция сортов тонковолокнистого хлопчатника в Узбекистане. В сб.: Ж. Агро Илм, Ташкент, 2017, 1(45) .5-7.
33. Кушниренко М.Д., Гончарова Э.А., Бондарь Е.М. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений. Кишинев, 1970.
34. Иванов А.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Л. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях. // Ботанический журнал., -1950, 2: 171-185.
35. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В, Паничкин Л.А. Практикум по физиологии растений. Агропромиздат, 1990. 271
36. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва, Агропромиздат, 1985, 347с
37. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing parameters // Crop.Sci., 1966, 6, 36 - 40.

# ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

ОСТОНАКУЛОВ Т.Э., ХАМЗАЕВ А.Х., ШАМСИЕВ А.А.

## ПОДБОР СОРТОВ СЛАДКОГО КАРТОФЕЛЯ (БАТАТА) И ОСОБЕННОСТИ ИХ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАРАФШАНСКОЙ ДОЛИНЫ

*t-ostonakulov@mail.ru*

Самаркандский ветеринарный медицинский институт

Ostonakulov T.E., Hamzayev A.X., SHamsiyev A.A.

### ZARAFSHON VODIYISI SHAROITIDA SHIRIN KARTOSHKA (BATAT) NAVLARINI TANLASH VA ULARNI O'STIRISH TEXNOLOGIYASINING XUSUSIYATLARI

Maqolada batat navlarini ko'chat chiqimi, tezpisharligi, hosil to'plash jadalligi, mahsuldorligi va hosildorligi bo'yicha baholash natijalari hamda ajratilgan batat nav namunalari o'stirish texnologiyasi xususiyatlari bayon etilgan. Olingan natijalarga ko'ra, tezpisharligi, ko'p o'simta berishi, jadal ko'payishi va yuqori tovar hosil berishi bo'yicha shirin kartoshkaning Sochakinur, Xar-Bey va Yapon nav namunalari ajratildi. Ular 70x25x1 va 90x20x1 sm tartiblarda ekilganda eng yuqori gektaridan 43-48 tonnadan oshirib hosil olishni ta'minladi.

**Kalit so'zlar:** nav namunalari, o'simtalar, tezpisharligi, hosil to'plash jadalligi, tovar hosil, tup qalinligi.

Остонакулов Т.Э., Хамзаев А.Х., Шамсиев А.А.

### ПОДБОР СОРТОВ СЛАДКОГО КАРТОФЕЛЯ (БАТАТА) И ОСОБЕННОСТИ ИХ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАРАФШАНСКОЙ ДОЛИНЫ

В статье изложены результаты исследований оценки сортов батата по выходу рассады, скороспелости, темпу формирования урожая, продуктивности и урожайности, а также особенности технологии возделывания выделенных сортообразцов батата. В результате исследований выделены сорта по скороспелости, формирование ростков, ускоренному размножению и обеспечением высокого товарного урожая - Сочакинур, Хар-Бей и Япон. Возделывание этих сортообразцов по схеме 70x25x1 и 90x20x1 см способствует получение товарного урожая не менее 43-48 тонн с гектара.

**Ключевые слово:** сортообразцы, ростки, скороспелость, темп накопления урожая, товарный урожай, густота стояния.

Ostonakulov T.E., Hamzaev A.X., Shamsiev A.A.

### SELECTION OF VARIETIES OF SWEET POTATOES (BATATA) AND FEATURES OF THEIR CULTIVATION TECHNOLOGY UNDER THE CONDITIONS OF ZARAFSHAN VALLEY

The article outlines the results of studies evaluating sweet potato varieties according to the yield of seedlings, precocity, yield formation rate, productivity and yield, as well as features of the technology of cultivation of selected variety samples of sweet potato. As a result of research varieties highlighted in precocity, sprout formation, accelerated breeding and providing a high commodity crop - Sochakinur, Xar- Bey and Japan. The cultivation of these varieties according to the scheme of 70x25x1 and 90x20x1 cm contributes to a marketable yield of at least 43-48 tons per hectare.

**Key words:** varietal specimens, sprouts, early maturity, rate of harvest accumulation, marketable yield, standing density.

**Введение.** Важнейшей задачей растениеводства является интродукция продовольственных растений. В удовлетворении потребности населения республики важное место занимают клубнеплодные культуры. Среди клубнеплодов важным является батат или сладкий картофель (*Ipomea batatas* Lam.). Батат широко распространён в Китае, Японии, Индии, США, Корею и европейских странах как продовольственная, техническая и кормовая культура. Сладкий картофель – одна из новых пищевых культур для Зарафшанской долины Узбекистана. Батат относится к семейству вьюнковых (*Convolvulaceae* L.). В это семейство включают свыше 400 видов, из них возделывает один вид *I. batatas*. Батат – растение многолетнее, тропическое. Наиболее благоприятно для роста

и развития батата оказывается температура +25...+35°C.[1,2,3,6]. Поэтому в сухом, жарком климате Узбекистана батат возделывают как однолетнюю культуру - рассадным методом [2,4].

Он является крахмалисто-сахарным корнеплодом. Основные вкусовые качества батата состоят в повышенном содержании сахара, особенно после длительного хранения. Содержание сахаров определяет характерную для батата сладость, благодаря чему он и приобрёл свое название – сладкий картофель [1,5,6]. В тропических странах значение батата в народном питании велико и приравнено к картофелю. Однако, несмотря на это, батат не может его вытеснить, так как в отношении вкусовых качеств большинство сортов батата имеет другое применение в кулинарии. Надземная часть растения является ценным кормом [5,6].

**Цель исследований** – комплексная оценка сортообразцов батата в условиях Зарафшанской долины по скороспелости, росту, развитию, интенсивному размножению, формированию урожая, компактности клубней в гнезде, продуктивности, урожайности и лежкости клубней и выделение из них перспективных, а также разработка приёмов агротехнологии получения высоких урожаев для данных условий.

**Материалы и методы.** Полевые опыты проводили в условиях староорошаемых лугово-сероземных почв фермерского хозяйства «Райхон» Тайлякского района Самаркандской области. Механический состав почвы – среднесуглинистые с залеганием грунтовых вод на глубину 4-5 м. Агробиохимические показатели пахотного горизонта характеризуются низким содержанием гумуса (0,98-1,11%), нитратного азота (8,41-10,67 мг/кг), подвижного фосфора (25,43-27,61 мг/кг), обменного калия (189-216 мг/кг) почвы.

Объектом исследования служили сортообразцы батата Хазина (Узбекистан) - стандарт, Победа (Россия), Сарик (Япония), Ошковок (Корея), Сочакинур (Узбекистан), Хар-Бей (Китай), Каштан (Корея), Кумара Ред (Эстония), Бетти (Италия), Боригард (США), Джемел (США), Бонита (Испания), Сумор (Япония), Япон (Япония), Порто-Рошу (Португалия), Джорджия Джет (США), Бежевый (США). Выделенные сортообразцы изучали при ширине междурядьях 70 и 90 см со схемой 70x25 и 90x20 см по 1, 2 и 3 рассадки в гнезде. Площадь делянки - 28 м<sup>2</sup>, повторность четырёхкратная. Все учёты, наблюдения, анализы, уход и уборку урожая осуществляли по общепринятым методикам и агрорекомендациям.

#### **Обсуждение результатов исследования**

Для получения рассады и оценка сортообразцов батата по выходу рассады с каждого сортообразца батата брали по 40 клубней и высадили 20-22 февраля в пленочной теплице при температуре 15-18°C, заделки на глубину 3-5 см, поддерживали влажность почвы на уровне 65-70%. Через 7-10 дней после высадки почки начали прорастать, а через 43-48 дней формируется рассада с высотой 12-15 см, которая готова для высадки в поле.

В практике пророщенных с начала марта клубней массой 16 кг можно выращивать 20-25 тыс. рассады, пригодные для открытого грунта. Высадки рассады в поле осуществляется, как и других рассадных культур (томата, перца, баклажана) по схеме 70x20-25 см во второй-третьей декаде апреля. После высадки рассады 15-18 дней в поле начинаются уход за посадками. Уходу включает в себя - междурядная обработка (культивация), прополка, борьба с сорняками, подкормка, поливы. Уборка урожая в конце сентября, в начале октября с помощью картофелекопалками. Хранить урожай батата в хранилищах или подвалах.

Результаты исследований показали, что выход рассады с 1 семенного клубня по сортообразцам варьировали от 5,6 до 19,8 шт. Наибольший выход рассады отмечались у сортов Сочакинур (19,8 шт.), Япон (16,9 шт.), Победа, Джемел (15,6-15,9 шт.), Хазина, Хар-Бей, Бонита (14,7-14,9 шт.), а наименьшей выход рассады (5,6-9,7 шт.) были у образцов Каштан, Порто-Рошу, Кумара Ред, Сарик, Джорджия Джет.

У изученных сортов вегетационный период составил от 121 до 141 дней. Самыми скороспелыми были (121-129 дней) сорта батата Сочакинур, Хар-Бей. А у других сортов вегетационный период продолжался 134-143 дней, у стандартного сорта Хазина был 140 дней.

Биометрические учёты показали, что высота растений, число боковых побегов и облиственность куста у испытанных сортообразцов существенно отличались даже в начале вегетации (30-день после высадки рассады) и по сортам высота растений составила от 19,1 (Сарик) до 29,1 см (Сочакинур), число боковых побегов от 2 до 4 штук, а облиственность растений от 33 (Ошковок) до 68 штук (Сочакинур). Самые высокорослые (26,0-29,1 см) с наибольшими боковыми побегами (3-4 штук) и облиственными (62-71 штук) растениями наблюдались у сортов Сочакинур, Япон,

Таблица 1

## Урожайность и товарность изученных соргообразцов багата

№	Наименование и происхождение сортов	Урожайность по годам, т/га			Средняя урожайность, т/га	В том числе товарный урожай		По сравнению со стандартным сортом	
		2017	2018	2019		т/га	%	т/га	%
1.	Хазина (ст.)	35,1	33,0	37,2	35,1	34,1	97,0	-	100,0
2.	Победа (Россия)	34,3	33,1	35,5	34,3	32,0	93,2	-0,8	97,7
3.	Сарик (Япония)	34,0	30,5	33,0	32,5	30,4	93,4	-1,6	92,6
4.	Ошковок (Корея)	42,2	38,8	41,1	40,7	38,0	93,4	4,6	116,0
5.	Сочакинур (Узбекистан)	46,2	43,7	48,4	46,1	45,2	98,0	11,0	131,3
6.	Хар-Бей (Китай)	45,5	43,4	44,6	44,5	43,2	97,1	9,4	126,8
7.	Каштан (Корея)	38,4	38,1	41,1	39,2	37,7	96,2	4,1	111,7
8.	Кумара Ред (Эстония)	42,5	39,8	42,8	41,7	39,9	95,6	6,6	118,8
9.	Бегги (Италия)	40,0	35,6	39,3	38,3	34,5	93,4	3,2	109,1
10.	Боригард (США)	42,3	37,7	41,5	40,5	37,8	95,8	5,4	115,4
11.	Джевил (США)	30,8	32,2	34,2	32,4	29,7	93,4	-2,7	92,3
12.	Бонита (Испания)	44,4	41,6	39,1	41,7	41,2	98,0	6,7	119,1
13.	Сумор (Япония)	35,3	40,7	39,8	38,6	37,4	96,8	3,5	110,0
14.	Япон (Япония)	45,7	43,2	46,7	45,2	44,2	97,3	10,1	128,8
15.	Порто-Рошу (Португалия)	42,8	37,6	43,5	41,3	37,5	94,2	6,2	117,7
16.	Джорджия Джет (США)	34,4	37,3	38,1	36,6	34,4	94,7	1,5	104,3
17.	Ненси Холл (США)	40,1	42,2	45,8	42,7	41,6	97,0	7,6	121,7
18.	Бежевий (США)	38,8	41,4	44,3	41,5	40,5	97,0	6,4	118,2
	S <sub>x</sub> (%)	2,2	3,6	2,9					
	НСР <sub>05</sub> (т/га)	1,5	2,7	2,1					

Хар-Бей. Данное преимущество сохранили в период вегетации растений и на 120-день после высадки рассады, составляли, соответственно, 157,2-188,9 см, 14-15 штук и 234-260 штук.

Интенсивный рост растений наблюдали на 30-90 дней после высадки рассады в поле. Так, у стандартного сорта Хазина высота растений на 30-день после высадки рассады в поле была 22,0 см, на 60-день - 70,4 см, на 90-день - 122,1 см, а на 120-день - 149,1 см, рост растений отмечались, соответственно, 47,6; 51,7 и 27,0 см.

Изучаемые сортообразцы сладкого картофеля по темпу формирования урожая ботвы и клубней в период вегетации значительно различаются, и на 30-день после высадки рассады в поле масса ботвы с куста составляла по сортам 215-293, а масса клубня 138-213 гр. Самый высокий темп формирования урожая с куста ботвы (293 г) и клубней (213 г) наблюдали у сорта Сочакинур. Эти преимущества сохранялись до конца вегетации растений. Относительно высокий темп накопления урожая ботвы и клубней были отмечены у сортов Хар-Бей, Япон, Бонита, Боригард, Кумара Ред, у которых в конце вегетации растений масса ботвы с куста составила 453-571, а урожай клубней 991-1188 г. У стандартного сорта батата Хазина на 30-день после высадки рассады в поле масса ботвы с куста была 229, урожай клубней 169 г, на 60-день, соответственно, 336 и 377, на 90-день 376 и 741, и на 120-день после высадки рассады 403 и 971 г. Интенсивным темпом формирования урожая ботвы и клубни отличаются сорта батата Сочакинур, Хар-Бей, Япон.

Выявлено, что урожай клубней с одного куста колебался по сортам от 885 до 1265 г, число клубней с куста от 6,2 до 10,1 шт., масса одного клубня с куста от 99 до 154 г. Самые высокие показатели продуктивности (1265 г, 8,2 шт., средняя масса клубня 154 г) были получены у сорта Сочакинур. Все изученные сорта батата не отличались по компактности клубней в гнезде, то есть у всех сортов расположение урожая клубней в гнезде были компактными.

Урожайность сортов батата с гектара изменялась от 32,5 до 46,1 т/га (табл. 1). Наибольшая урожайность (44,5-46,1 т/га), из них прибавка урожая 9,4-11,0 т/га или 126,8-131,3%, были получены у сортов Сочакинур, Хар-Бей,

Япон. При этом у этих сортов отмечены наибольший урожай товарных клубней, что составил 43,2-45,2 т/га или 97,1-98,0%.

Таблица 2.

**Влияние возделывания сортов батата при различных способах и густота стояния посадки на урожайность (2017-2019 гг.)**

№	Способы посадки, см	Густота стояния на 1 га, тыс. шт.	Урожай с одного куста, г	Урожайность, т/га	В т.ч. товарный урожай	
					т/га	%
У сорта Хар-Бей						
1	70Ч25Ч1	57,1	1044	43,6	41,0	94,0
2	70Ч25Ч2	114,2	950	35,8	33,0	92,2
3	70Ч25Ч3	171,3	902	32,7	29,0	88,6
4	90Ч20Ч1	55,5	1138	46,2	44,0	95,1
5	90Ч20Ч2	111,1	981	40,5	38,1	94,0
6	90Ч20Ч3	166,5	923	37,0	33,3	90,0
				НСР <sub>05</sub> =1,9-2,4 т/га		
У сорта Сочакинур						
7	70Ч25Ч1	57,1	1108	45,3	43,6	96,2
8	70Ч25Ч2	114,2	965	37,6	35,1	93,4
9	70Ч25Ч3	171,3	923	34,2	31,0	90,5
10	90Ч20Ч1	55,5	1186	47,8	46,6	97,5
11	90Ч20Ч2	111,1	994	42,4	40,3	95,2
12	90Ч20Ч3	166,5	942	39,1	36,0	92,1
				НСР <sub>05</sub> =2,5-3,1 т/га		

При изучении высадки рассады 1, 2 и 3 штук в гнезде при ширине междурядий 70 и 90 см по схеме 70×25×1 (густота стояния растений 57100 на 1 га), 70×25×2 (114200 на 1 га) и 70×25×3 (171300 на 1 га), 90×20×1 (густота стояния растений 55500 на 1 га), 90×20×2 (111000 на 1 га),

90×20×3 см (166500 на 1 га) у выделенных сортов батата Сочакинур и Харбей установлено, что самая высокая продуктивность (45,3-47,8 т/га) получена при высадке рассады по схеме 70×25×1 и 90×20×1 см (табл. 2).

С увеличением густоты стояния рассады на 1 га при ширине 70 см от 57,1 до 171,3 тыс., а при 90 см от 55,5 до 166,5 тыс. продуктивность куста, урожайность и товарность урожая значительно снижается и составляет по сортам 902-942 г., 32,7-36,0 т/га, а товарность - 88,6-92,1% или на 142-244 г., урожайность

8,7-11,1 т/га, товарность 3,4-5,7% ниже по сравнению со схемой 70×25×1 (90×20×1)см, густотой стояния 55,5-57,1 тыс. на 1 га.

Таким образом следует отметить, что в условиях староорошаемых лугово-сероземных почв Зарафшанской долины широкое возделывание выделенных сортов сладкого картофеля (батата) Сочакинур, Хар-Бей и Япон по схемам размещения 70×25×1 и 90×20×1 см, густотой стояния растений 55500-57100 на 1 гектар обеспечивают возможность получения устойчивого высокого урожая (43-48 т/га) с хорошими товарными качествами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Yoshimoto, M. Nutritional value of and product development from sweet potato leaves / M. Yoshimoto, R. Kurata, S. Okuno, K. Ishiguro, O. Yamanaka, M. Tsubata, S. Mori, K. Takagaki // In: Concise Papers of the Second International Symposium on Sweet Potato and Cassava. - Kuala Lumpur, Malaysia, 2005. - P. 183-184.
2. Мавлянова Р.Ф., Межидов С.М. Технология выращивания батата в Узбекистане. Рекомендация. Ташкент. - 2003.-С.18.
3. Магомедова Б.М. Батат как ценная пищевая культура для республики Дагестан (Первое сообщение)/ Б.М Магомедова, З.М. Асадуллаев, Ю.М. Яровенко// Ботанический вестник Северного Кавказа. - 2017. -№ 4. - С. 24-33
4. Остонакулов Т.Э., Зуев В.И., Кодирходжаев О.К. Овощеводства (на узб.яз.) -Т.: -2018.-С.554.
5. Федоров, А. В. Продуктивность растений *Ipomoea batatas* Lam. в южном агроклиматическом районе Удмуртской Республики / А. В. Федоров, Д. А. Зорин // Международный научно-исследовательский журнал. - 2018. - № 12 (78). - Ч. 2. - С. 18-21.
6. Зорин Д.А, Черемных Е.Н. Интродукция батата в Удмуртской республике. Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. -№ 4 (60) 2019. -С. 11-15.

## МУНДАРИЖА

Юсуфжонова Д., Матчанов А.Д., Раимова К.В., Арипова С.Ф., Азимов Н.Ш. <i>Phragmites communis</i> ўсимлигини элементар таркибини ISP-MS усули билан ўрганиш.....	3
Наджимова Х.К., Хошимов Н.Н., Мухитдинов Б.И., Мусаева М.К. Полисахаридларнинг фибринолотик фаоллиги билан антикоагулянт хоссалари .....	7
Саитмуратова О.Х. Туя сутидан ажратиб олинган биоқўшимчаларнинг хусусиятлари .....	13
Омонов М.И. Сурхондарё сур ранг типли қорақўл қўйлари қонидаги фаол ферментларнинг зот ичида ва наслида ўзгариши.....	17
Абдуразаков А.А., Гаффоров Ю.Ш. Фарғона водийси дарахт ва буталарининг <i>Diplodia</i> туркум турлари.....	21
Бердиев Э.Т., Турдиев С.А. Жумрутсимон чакандани ( <i>Hippophae rhamnoides</i> L.) новда қаламчаларидан қўпайтириш ...	25
Абдурахимов У.К., Усманов Р.М., Абдуллаев И.И., Хамраев Н.У. Хоразм вилоятининг ўтлоқи-аллювиал тупроқлари шароитида растооропша ( <i>Silybum marianum</i> (L) Gaertn.) ўсимлигининг хусусиятлари .....	29
Агзамова М.А., Дусчанова Г.М., Рахматов Х.А., Жанибеков А.А. Ўзбекистон шароитида ўсувчи <i>Astragalus pterocephalus</i> Bunge (Leguminosae) ўқ органини анатомик тузилиши .....	34
Гинатуллина Е.Н., Жумаева Ш.Б., Сагдуллаева Б.О., Назаров Ж.Э. Ўзбекистоннинг ичимлик ва рекреация сув манбаларининг экологик ҳолати индикаторлари.....	39
Сапаров А.Д., Мирабдуллаев И.М. Brachionidae Ehrenberg, 1838 оиласи ротиферлар Ўзбекистон фаунасида: <i>Brachionus</i> Pallas, 1766 уруғи .....	44
Кожевникова А.Г. Қибрай тумани шароитида артишокнинг асосий хусусиятлари .....	48
Набиев С.М., Усманов Р.М., Хамдуллаев Ш.А., Чоршанбиев Н.Э., Шавкиев Ж.Ш. Сув билан турлича таъминланганлик шароитларида ингичка толали ғўза ўсимликлари сув алмашинувининг физиологик кўрсаткичларини ва баргининг морфологик белгиларини ўрганиш.....	51
Остонакулов Т.Э., Хамзаев А.Х., Шамсиев А.А. Зарафшон водийси шароитида ширин картошка (батат) навларини танлаш ва уларни ўстириш технологиясининг хусусиятлари .....	59

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Юсуфжонова Д., Матчанов А.Д., Раимова К.В., Арипова С.Ф., Азимов Н.Ш. Исследование элементного состава растения <i>Phragmites communis</i> методом ИСП-МС.....	3
Наджимова Х.К., Хошимов Н.Н., Мухитдинов Б.И., Мусаева М.К. Фибринолитическая активность полисахаридов с антикоагулянтными свойствами .....	7
Саитмуратова О.Х. Характеристика биодабавки выделенной из верблюжьего молока.....	13
Омонов М.И. Внутрипородная изменчивость и наследуемость активности ферментов крови каракульских овец окраски сур сурхандарьинского типа .....	17
Абдуразаков А.А., Гаффоров Ю.Ш. Виды рода <i>Diplodia</i> на деревьях и кустарниках Ферганской долины.....	21
Бердиев Э.Т., Турдиев С.А. Размножение облепихи крушиновидной ( <i>Hippophae rhamnoides</i> L.) стеблевыми черенками	25
Абдурахимов У.К., Усманов Р.М., Абдуллаев И.И., Хамраев Н.У. Физиологические особенности различных сортов расторопши пятнистой ( <i>Silybum marianum</i> (L) Gaertn.) в почвенно-климатических условиях Хорезмской области..	29
Агзамова М.А., Дусчанова Г.М., Рахматов Х.А., Жанибеков А.А. Анатомическое строение осевых органов <i>Astragalus pterocephalus</i> Bunge (Leguminosae), произрастающего в условиях Узбекистана.....	34
Гинатуллина Е.Н., Жумаева Ш.Б., Сагдуллаева Б.О., Назаров Ж.Э. Индикаторы экологического состояния питьевых и рекреационных водоисточников Узбекистана .....	39
Сапаров А.Д., Мирабдуллаев И.М. Коловратки семейства Brachionidae Ehrenberg, 1838 фауны Узбекистана: род <i>Brachionus</i> Pallas, 1766 .....	44
Кожевникова А.Г. Вредители артишока и их особенности в Кибрайском районе.....	48
Набиев С.М., Усманов Р.М., Хамдуллаев Ш.А., Чоршанбиев Н.Э., Шавкиев Ж.Ш. Изучение физиологических показателей водообмена растений и морфологических признаков листа тонковолокнистого хлопчатника в разных условиях водообеспеченности.	51
Остонакулов Т.Э., Хамзаев А.Х., Шамсиев А.А. Подбор сортов сладкого картофеля (батата) и особенности их технологии возделывания в условиях Зарафшанской долины .....	59

## CONTENTS

Yusufjonova D., Raimova K.V., Matchanov A. D., Aripova S.F., Azimov N.Sh. A study of the elemental composition of plant <i>Phragmites communis</i> by ICP-MS .....	3
Nadjimova X.K., Khoshimov N.N., Muhitdinov B.I., Musayeva M.K. Fibrinolytic activity of polysaccharides with anticoagulant properties .....	7
Saitmurodova O.Kh. Characteristics of bioadditions from Camel milk .....	13
Omonov M.I. Inland-variability and heritability of the activity of blood enzymes of the Karakul sheep of sures of the Surkhandarya type .....	17
Abdurazakov A.A., Gafforov Yu.Sh. Species of the genus <i>Diplodia</i> Fr. (Botryosphaeriaceae) on the trees and shrubs of Fergana valley .....	21
Berdiev E.T., Turdiev S.A. Replenishment of Buckthorn Wheat ( <i>Hippophae rhamnoides</i> L.) with steel drawings .....	25
Abdurakhimov U.K., Usmanov R.M., Abdullaev I.I., Khamraev N.U. Physiological characteristics of various sorts of <i>Silybium marianum</i> (L) Gaetn on alluvial meadow soils of Khorezm region .....	29
Agzamova M.A., Duschanova G.M., Rakhmatov Kh.A., Janibekov A.A. Anatomical structure of axial organs of <i>Astragalus pterocephalus</i> Bunge (Leguminosae), growing in Uzbekistan .....	34
Ginatullina E.N., Jumaeva Sh.B., Sagdullaeva B.O., Nazarov J.E. Indicators of ecological status of drinking and recreation water bodies in Uzbekistan .....	39
Saparov A.D., Mirabdullayev I.M. Rotifera of the family Brachionidae Ehrenberg, 1838 of the fauna of Uzbekistan: the genus <i>Brachionus</i> Pallas, 1766 .....	44
Kojevnikova A.G. Main features of artichoke in the Kibray district .....	48
Nabiev C.M., Usmanov R.M., Khamdullaev Sh.A., Chorshanbiev N.E., Shavkiev J.Sh. Study of physiological indicators of the water balance of plants and morphological signs of leaf of fine-fiber varieties in different irrigation regimes .....	51
Ostonakulov T.E., Hamzaev A.X., Shamsiev A.A. Selection of varieties of Sweet potatoes (Batata) and features of their cultivation technology under the conditions of Zarafshan valley .....	59

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага «Бизнес».  
Объем 4,1 п.л. Тираж 52.

Отпечатано в минитипографии АН РУз:  
100047, Ташкент, ул. академика Я. Гулямова, 70.