

APU  
ISSN 0042-1685

**O‘ZBEKISTON  
BIOLOGIYA  
JURNALI**

**Узбекский  
Биологический  
Журнал**



**Uzbek  
Biological  
Journal**

**3-2021**

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI  
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

**O'ZBEKISTON  
BIOLOGIYA  
JURNALI**

**3**

---

**2021**

**УЗБЕКСКИЙ  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ**

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

ТАШКЕНТ – 2021

Samit Axborot-  
resurs markazi  
Inv №36276

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Р.З. САБИРОВ (главный редактор)  
И.У. АТАБЕКОВ (ответственный секретарь)  
А.А. АБДУКАРИМОВ  
Дж.А. АЗИМОВ  
Т.Ф. АРИПОВ  
М.И. МАВЛОНИЙ  
И.М. МИРАБДУЛЛАЕВ  
В.Л. ПЕЧЕНИЦЫН  
Т.С. СААТОВ  
Дж. С. САТТАРОВ  
П.Б. УСМАНОВ

Адрес редакции:  
100047, Ташкент, ул. Я. Гулямова, 70.

Телефон (71) 232-11-81

На обложке:  
*Катта узунбурун*  
*Большой кроншнеп*  
*Numenius arquata*  
(Linnaeus, 1758)  
*Ssp. N.a. orientalis*  
С.Л. Brehm, 1831

Правила оформления статей и вышедшие номера на сайте: <http://www.ubj.academy.uz>

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

ФАЙЗИЕВ Д.Д., КУРБАННАЗАРОВА Р.Ш., МЕРЗЛЯК П.Г., ДАЛИМОВ Ш.И., ЭСАНОВ Р.С.,  
ЮЛДАШЕВ Х.А., ГАФУРОВ М.Б., САБИРОВ Р.З.

## ВЛИЯНИЕ ГЛИЦИРРЕТОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ НА РЕГУЛЯЦИЮ ОБЪЁМА ТИМОЦИТОВ

diyor09@mail.ru

Институт биофизики и биохимии при Национальном университете Узбекистана,  
Институт биоорганической химии им. акад. А.С. Садыкова АН РУз

Файзиев Д.Д., Курбанназарова Р.Ш., Мерзляк П.Г., Далимов Ш.И., Эсанов Р.С., Юлдашев Х.А.,  
Гафуров М.Б., Сабилов Р.З.

## ТИМОЦИТЛАР ҲАЖМ БОШҚАРИЛИШ СИСТЕМАСИГА ГЛИЦИРРЕТ КИСЛОТАСИ ВА УНИНГ БАЪЗИ ҲОСИЛАЛАРИНИ ТАЪСИРИ

Ушбу мақолада табиий глициррет кислотаси (ГлК) ва унинг ҳосилаларини тимоцитлар ҳажм бошқарилиш системасига кучли ингибирловчи таъсири мавжудлиги курсатилди. Самаралилиги жиҳатидан моддалар куйидаги каторни ташкил этди: валериокси-ГлК > ГлК > карбенексолон > бутирокси-ГлК.

Файзиев Д.Д., Курбанназарова Р.Ш., Мерзляк П.Г., Далимов Ш.И., Эсанов Р.С., Юлдашев Х.А.,  
Гафуров М.Б., Сабилов Р.З.

## ВЛИЯНИЕ ГЛИЦИРРЕТОВОЙ КИСЛОТЫ И ЕЕ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ НА РЕГУЛЯЦИЮ ОБЪЁМА ТИМОЦИТОВ

В данной статье показано, что природная глицирретовая кислота (ГлК) и ее производных оказывают сильное ингибирующее действие на систему регуляторного уменьшения объема тимоцитов. По своей эффективности исследованные вещества располагаются в следующий ряд: валериокси-ГлК > ГлК > карбенексолон > бутирокси-ГлК.

Fayziev D.D., Kurbannazarova R.S., Merzlyak P.G., Dalimov Sh.I., Esanov R.S., Yuldashev Kh.A.,  
Gafurov M.B., Sabirov R.Z.

## EFFECTS OF GLYCYRRHETIC ACID AND ITS SOME DERIVATIVES ON VOLUME REGULATION IN THYMOCYTES

In this study it was shown that natural glycyrrhetic acid (GIA) and its derivatives have a strong inhibitory effect on the regulatory volume decrease in thymocytes. In terms of their effectiveness, the studied substances are arranged in the following sequence: valerioxu-GIA > GIA > carbenoxolone > butyroxy-GIA.

Пентациклические тритерпеноиды являются одними из наиболее важных классов природных соединений, которые интенсивно изучаются с целью их использования в фармакологии [1-3]. Известно, что глицирретовая кислота (ГлК), природная пентациклическая тритерпеновая кислота, являющаяся агликоном глицирризиновой кислоты (ГК), обладает широким спектром биологической активности, такими как, противовоспалительная, противоаллергическая, гепатопротекторная, противоязвенная, противовирусная и др. [4]. Наряду с ГлК, используется и её динатриевая соль кислого сукцината (карбенексолон – КБХ) при профилактике и лечении заболеваний язв желудка и других видов воспаления [5]. В наших предыдущих исследованиях мы исследовали влияние ГК, а также альфа-, бета-ГлК на систему регуляции объема лимфоцитов тимуса. Результаты показали, что ГК является умеренным, а бета-ГлК сильным ингибитором этого процесса, тогда как альфа-ГлК была

полностью неактивной [6,7]. В данной работе нами была поставлена задача изучить влияние производных ГлК: 3-валериоксиглицирретовой кислоты (вал-ГлК) и 3-бутироксиглицирретовой кислоты (бут-ГлК) на систему регуляции объема тимоцитов, и сравнить их с карбеноксолоном.

В наших экспериментах, стандартный раствор Рингера содержал (мМ): 135 NaCl, 5 KCl, 2 CaCl<sub>2</sub>, 1 MgCl<sub>2</sub>, 11 HEPES, 5 глюкозы, pH 7,4 (290 мОсм/кг-Н<sub>2</sub>O). Гипотонический раствор (147±2 мОсм/кг-Н<sub>2</sub>O) готовился путем разведения нормотонического стандартного раствора Рингера в соотношении 3:4 буфером следующего состава (мМ): 5 KCl, 10 HEPES, 2 CaCl<sub>2</sub>, 1 MgCl<sub>2</sub>, 5 глюкозы, pH 7,4 (40±2 мОсм/кг-Н<sub>2</sub>O). Все реактивы имели квалификацию «х.ч.» или «ч.д.а.». При приготовлении растворов использовалась бидистиллированная вода. Природная ГлК была получена из моноаммониевой соли глицирризиновой кислоты гидролизом 2,5% серной кислотой как описано ранее [8], бут-ГлК и вал-ГлК были получены по методу, аналогичному описанному в работе [9]. ГлК, его производные и карбеноксолон (C4790, Sigma-Aldrich) добавляли из концентрированных исходных растворов в диметилсульфоксиде (ДМСО). Конечная концентрация ДМСО не превышала 0,1%, и при этой концентрации ДМСО не оказывал существенного влияния на регистрируемые параметры.

В работе использовали метод регистрации клеточного объема по величине светопропускания  $T$  [10,12]. При этом, величина  $T=0\%$  соответствует темновому току, а величина  $T=100\%$  соответствует светопропусканию среды без добавления клеток. Изменение объема тимоцитов регистрировали в проходящем свете в термостатированной кювете при 25°C и конечной концентрации клеток  $10 \times 10^6$  кл/мл. Использовали светофильтр с максимумом пропускания при 610 нм. Сигнал, измеренный с помощью микроколориметра (МКМФ-1, Россия), усиливали с помощью усилителя У5-11 (Россия), оцифровывали с помощью преобразователя GO!Link (Vernier, Beaverton, OR, США) и записывали на жёсткий диск компьютера с помощью программы Logger Lite (Vernier, Beaverton, OR, США) при частоте стробирования 100 Гц. Регуляторное уменьшение объема ( $RVD$  – *Regulatory Volume Decrease*) рассчитывали по формуле:

$$RVD = (T_{max} - T_{15}) / (T_{max} - T_0) * 100\% \quad (1)$$

Здесь:  $T_0$  и  $T_{max}$  – начальное и максимальное значение светопропускания,  $T_{15}$  – значение светопропускания, измеренное через 15 минут после начала гипотонического стресса.

Тимоциты выделялись, как описано ранее [11,12]. Все процедуры с экспериментальными животными проводились в строгом соответствии с рекомендациями ARRIVE и были заранее одобрены Комитетом по биоэтике Института биофизики и биохимии. Исследования проводили на 6-8 недельных белых крысах, которые содержались в виварии на обычной диете. Животных анестезировали диэтиловым эфиром, декапитировали и выделяли тимус в нормальном растворе Рингера. Удаленный тимус тщательно очищали от кровеносных сосудов, переносили в чашку Петри и расщепляли его острым пинцетом до получения однородной массы. Эту массу фильтровали при помощи нейлоновой сетки с размером ячейки 100 мкм. Затем суспензию промывали 2-3 раза нормальным раствором Рингера и центрифугировали в течение 5 мин при 1000g. Осадок ресуспендировали в нормальном растворе Рингера. Выделение тимоцитов проводили при комнатной температуре. Подсчет клеток осуществляли в камере Горяева и суспензию разводили до конечной концентрации  $100 \times 10^6$  кл/мл нормальным раствором Рингера.

Концентрационные зависимости влияния испытуемых веществ на регуляцию объема тимоцитов аппроксимировали с помощью уравнения Хилла следующего вида:

$$RVD = RVD_{min} + (RVD_{max} - RVD_{min}) / (1 + (C/C_{50})^h) \quad (2)$$

Здесь:  $RVD_{min}$  и  $RVD_{max}$  – минимальная и максимальная величина регуляторного уменьшения объема тимоцитов (%),  $C$  – концентрация вещества (мкМ),  $C_{50}$  – концентрация вещества, оказывающая полумаксимальный эффект (мкМ),  $h$  – коэффициент Хилла.

Данные анализировались с использованием программы Origin, версии 8 (OriginLab, Northampton, MA, США). Все данные приведены как среднее ± стандартная ошибка для  $n$  экспериментов. Сравнения между двумя экспериментальными группами проводились с использованием  $t$ -теста Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при  $P < 0,05$ .

В наших экспериментах, при внесении тимоцитов в изотоническую среду (нормальный раствор Рингера) объем тимоцитов оставался на постоянном уровне в течение 15 мин. При внесении в ги-

поосмотическую среду тимоциты сначала быстро набухали и затем в течение 20-30 мин восстанавливали свой объем до уровня, близкого к исходному. При 15-минутной инкубации клеток в гипоосмотической среде (147 мОсм/кг-Н<sub>2</sub>O), регуляторное уменьшение объема было равно 75,3±2,1 % (n=10). В аналогичных условиях, при добавлении различных концентраций ГлК было установлено что препарат дозозависимо подавлял способность клеток регулировать собственный объем в условиях гипоосмотического стресса и при концентрации вещества 50 мкМ параметр *RVD* составлял лишь 10,6±0,9 %. При дальнейшем повышении дозы препарата выше 75 мкМ наблюдалась вторая фаза, при которой *RVD* несколько увеличивался и при 200 мкМ составлял 64,4±2,7 % (n=5). Для первой фазы аппроксимация уравнением Хилла (2) дало значение полумаксимальной эффективной концентрации, равной  $C_{50}=9,1\pm 0,4$  мкМ с коэффициентом Хилла 1,9±0,1 (рис. 1, А и Б, n=5; табл.). Следует отметить, что полученная в этих экспериментах величина  $C_{50}$  оказалась примерно в 3 раза меньшей по сравнению с аналогичным параметром ( $C_{50}=26,6\pm 1,2$  мкМ) для коммерческого (Sigma-Aldrich) препарата бета-ГлК [7]. Так как используемый нами в данном исследовании препарат ГлК был выделен из корня растения солодки непосредственно в нашей лаборатории по оригинальной методике, мы полагаем, что большая активность данного препарата (который мы назвали природной ГлК) может быть связана с большим содержанием более активного 18-бетта изомера, либо с сохранившейся ближе к нативной конформации тритерпена. Используемые в дальнейших экспериментах производные (за исключением КБХ) были синтезированы на основе природной ГлК.

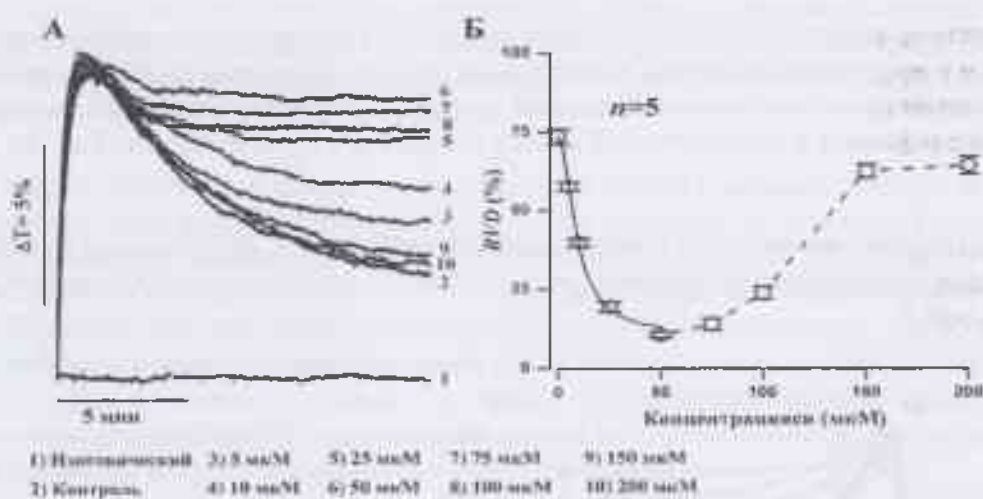


Рис. 1. Кинетика изменения клеточного объема тимоцитов в условиях гипоосмотического стресса в контроле и в присутствии различных концентраций природная ГлК. (Показаны оригиналы записей регистрации изменения светопропускания суспензии клеток (А) и процент восстановления клеточного объема после набухания в гипотонической среде в контроле и в присутствии в среде ГлК (Б). n - число повторов. Отрезок ΔT=5% обозначает калибровку светопропускания регистрирующей системы).

Величины концентраций природной ГлК и ее некоторых производных, оказывающих полумаксимальный эффект на регуляцию объема тимоцитов при гипоосмотическом стрессе, определенные по соответствующим концентрационным зависимостям ( $C_{50}$ ), и коэффициенты Хилла (*h*).

№	Тритерпеноиды	$C_{50}$ (мкМ)	<i>h</i>
1	Природная глицирретовая кислота	9,1±0,3	1,9±0,1
2	Валериоксиглицирретовая кислота	8,9±1,8	0,7±0,1
3	Бутироксиглицирретовая кислота	29,7±4,5	1,1±0,1
4	Карбеноксолон	23,5±1,5	1,1±0,1

В наших дальнейших экспериментах мы исследовали действие вал-ГлК. Ее влияние было одно-фазным и при максимальной концентрации 200 мкМ уровень *RVD* составил  $8,5 \pm 1$  %, а полу-максимальная эффективная концентрация составляла  $C_{50} = 8,9 \pm 1,8$  мкМ, а коэффициент Хилла был равен  $0,7 \pm 0,1$  (рис. 2, А и Б,  $n=5$ ; табл.).

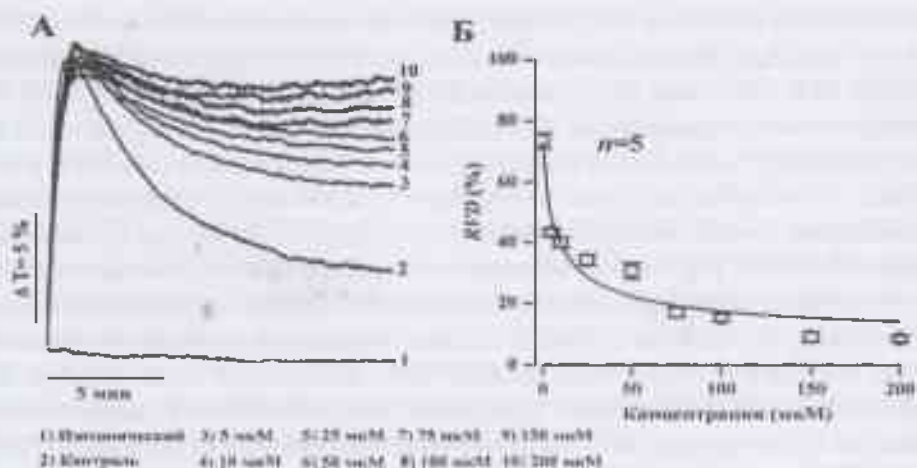


Рис. 2. Кинетика изменения клеточного объема тимоцитов в условиях гипоосмотического стресса в контроле и в присутствии различных концентраций вал-ГлК. (Показаны оригиналы записей регистрации изменения светопропускания суспензии клеток (А) и процент восстановления клеточного объема после набухания в гипотонической среде в контроле и в присутствии вал-ГлК (Б).  $n$  - число повторов).

Для бут-ГлК при максимальной концентрации 200 мкМ уровень *RVD* составил  $16,6 \pm 0,8$  %, полуэффективная концентрация была равна  $C_{50} = 29,7 \pm 4,5$  мкМ с коэффициентом Хилла  $1,1 \pm 0,1$  (рис. 3, А и Б,  $n=5$ ; табл.).

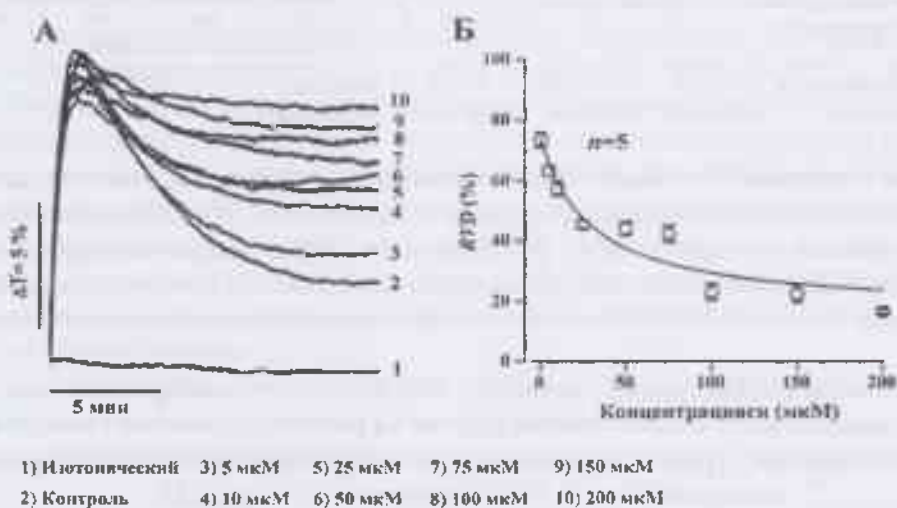


Рис. 3. Кинетика изменения клеточного объема тимоцитов в условиях гипоосмотического стресса в контроле и в присутствии различных концентраций бут-ГлК. (Показаны оригиналы записей регистрации изменения светопропускания суспензии клеток (А) и процент восстановления клеточного объема после набухания в гипотонической среде в контроле и в присутствии в среде бут-ГлК (Б).  $n$  - число повторов).

Далее нами были проведены сравнительные исследования карбеноксолон с бутироксид- и вале-риоксиглицеретовыми кислотами в различных концентрациях при гипоосмотическом стрессе. При

концентрации карбеноксолонa 200 мкМ, система регулирования объёма клетки полностью блокировалась, а уровень  $RVD$  составил  $1,1 \pm 0,3$  %. Полуэффективная концентрация для КБХ была равна  $C_{50} = 23,5 \pm 1,5$  мкМ с коэффициентом Хилла  $1,3 \pm 0,1$  (рис. 4, А и Б,  $n=5$ ; табл.).

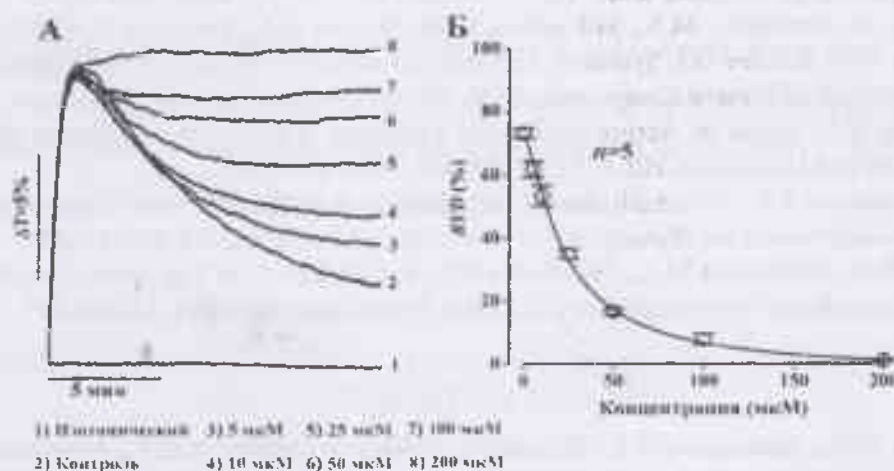


Рис. 4. Кинетика изменения клеточного объема тимоцитов в условиях гипоосмотического стресса в контроле и в присутствии различных концентраций КБХ. (Показаны оригиналы записей регистрации изменения светопропускания суспензии клеток (А) и процент восстановления клеточного объема после набухания в гипотонической среде в контроле и в присутствии в среде КБХ (Б).  $n$  - число повторов).

Таким образом, полученные нами результаты (суммированные в таблице) показали, что природная ГлК примерно в три раза эффективнее коммерческого препарат ГлК. Введение в молекулу ГлК валериокси-группы в положении 3 кольца "А" практически не сказывается на активности препарата при низких дозах, но ликвидирует проявление второй фазы кривой дозозависимости. Замена этой группы на бутирокси- или гемисукцинильный фрагменты приводит к почти двух- или трёхкратному снижению активности молекулы при сохранении монофазного характера кривой дозозависимости. Так как вторая фаза по-видимому, связана с неспецифическим мембранотропным действием ГлК, можно предположить, что вал-ГлК является перспективным малотоксическим средством при лечении патологий, связанных с дисфункцией системы регуляции объема клеток.

Данное исследование было выполнено при поддержке грантов ФА-Ф5-014, ПЗ-2017092049 и Ф-ОТ-2021-157 Министерства инновационного развития Республики Узбекистан. Авторы благодарят PhD. С.И. Рустамову и PhD. О.Ж. Хамидову за помощь в проведении исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Salvador J.A., Moreira V.M., Goncalves B.M., Leal A.S., Jing Y. Ursane-type pentacyclic triterpenoids as useful platforms to discover anticancer drugs.// *Nat. Prod. Rep.* 2012. 29:1463–1479.
2. Wang S.R., Fang W.S. Pentacyclic triterpenoids and their saponins with apoptosis-inducing activity.// *Curr. Top. Med. Chem.* 2009. 9:1581–1596.
3. James J.T., Dubery I.A. Pentacyclic Triterpenoids from the Medicinal herb, *Centella asiatica* (L.) Urban.// *Molecules.* 2009. 14:3922–3941.
4. Asl M.N., Hosseinzadeh H. Review of pharmacological effects of *Glycyrrhiza sp.* and its bioactive compounds.// *Phytother Res.* 2008. 22:709–724.
5. Connors B.W. Tales of a Dirty Drug: Carbenoxolone, Gap Junctions, and Seizures.// *Epilepsy Curr.* 2012. 12:66–68.
6. Файзиев Д.Д., Рустамова С.И., Хамидова О.Ж., Юлдашев Х.А., Курбанназарова Р.Ш., Мерзляк П.Г., Сабиров Р.З. Изучение механизма действия глицирризиновой кислоты на регуляцию объема тимоцитов.// *Узб. Биол. Ж.* 2019. №1, стр. 17–20.
7. Файзиев Д.Д., Рустамова С.И., Хамидова О.Ж., Юлдашев Х.А., Курбанназарова Р.Ш., Мерзляк



- П.Г., Сабиров Р.З. Изучение действия  $\alpha$ - и  $\beta$ -изомеров глицирретовой кислоты на регуляцию объема тимоцитов.// Доклады АН РУз. 2018. №5, стр. 60–65.
8. Baltina L.A., Flekhter O.B., Putieva Zh.M., Kondratenko R.M., Krasnova L.V., Toistikov G.A. Hydrolysis of  $\beta$ -glycyrrhizic acid.// *Pharmaceutical Chemistry J.* 1996. 30:4:47–49.
  9. Baltina L.A., Khudobko M.V., Mikhailova L. R., Baltina L.A., Fedorova V.A., Orshanskaya Ya.A., Zarubaev V.V., Kiselev O.I. Synthesis and antiviral activity of amino-acid conjugates of glycyrrhetic acid. *Chemistry of Natural Compounds.* 2014. 50:3:473–477.
  10. Hempling H.G. Heats of Activation for the Exosmotic Flow of Water Across the Membrane of Leucocytes and Leukemic Cells.// *J. Cell. Physiol.* 1973. 81:1–10.
  11. Kurbannazarova R.S., Tashmukhamedov B.A., Sabirov R.Z. Osmotic water permeability and regulatory volume decrease of rat thymocytes.// *J. Gen. Physiol Biophys.* 2003. 22:221–232.
  12. Sabirov R.Z., Manjosova M.A., Tadjibaeva E.T., Krasilnikov O.V. The interaction of amphotericin B with cell membrane of rat thymocytes.// *J. Gen. Physiol Biophys.* 1993. 12:249–257.

#### REFERENCE

6. Fayziyev D.D., Rustamova S.I., Khamidova O.ZH., Yuldashev KH.A., Kur-bannazarova R.SH., Merzlyak P.G., Sabirov R.Z. Izucheniye mekhanizma deystviya glitsirrizinovoy kisloty na regulyatsiyu ob"yema timotsitov.// *Uzb. Biol. J.* 2019. №1, str. 17–20.
7. Fayziyev D.D., Rustamova S.I., Khamidova O.ZH., Yuldashev KH.A., Kurbannazarova R.SH., Merzlyak P.G., Sabirov R.Z. Izucheniye deystviya  $\alpha$ - i  $\beta$ -izomerov glitsirretovoy kisloty na regulyatsiyu ob"yema timotsitov.// *Doklady AN Uzb.* 2018. №5, str. 60–65.

# МИКРОБИОЛОГИЯ

ХАСАНОВ Б.А., КАРИМОВ О.К., ТУРДИЕВА Д.Т., БОЙЖИГИТОВ Ф.М.

## АННОТИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК МИКРОМИЦЕТОВ, ВЫЗЫВАЮЩИХ БОЛЕЗНИ ЛИСТЬЕВ ЧЕРЕШНИ И ВИШНИ (ОБЗОР)

khasanov.batyr@gmail.com

Xasanov B.A., Karimov O.K., Turdieva D.T., Boyjigitov F.M.

## GILOS VA OLCHA BARGLARINI ZARARLOVCHI MICROMITSETLARNING IZOHLI NAZORAT RO'YXATI (OBZOR)

Адабиёт хабарларига кура гилос ва олча баргларида 60 тадан кўп замбуруғ турлари кузгатадиган касалликлар қайд этилган. Уларнинг орасида клястероспориоз, барг куйдиргиси, барглар кумуш тус олиши, коккомикоз ва полистигмоз иктисодий аҳамиятга эга булган касалликлар ҳисобланади. Гилос ва олчанинг баъзи бошқа касалликларининг тарқалиши чегараланган ва иктисодий аҳамияти йўқ. Баргларда қайд этилган ёки улардан ажратилган анча замбуруғ турларининг таксономияси ноаниқ, хўжайин Усимликларга патогенлиги ҳам тажрибаларда тасдиқланмаган. Ушбу мақолада жаҳон адабиётларида гилос ва олча баргларида учраши хабар қилинган барча замбуруғ турларининг танқидий таҳлилининг натижалари келтирилган.

*Kalit so'zlar:* гилос, олча, барглар, замбуруғлар, касалликлар, доғланиш.

Хасанов Б.А., Каримов О.К., Турдиева Д.Т., Бойжигитов Ф.М.

## АННОТИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК МИКРОМИЦЕТОВ, ВЫЗЫВАЮЩИХ БОЛЕЗНИ ЛИСТЬЕВ ЧЕРЕШНИ И ВИШНИ (ОБЗОР)

По данным литературы на листьях черешни и вишни зарегистрированы болезни, которые вызывают более 60 видов грибов. Среди них имеются такие важные с экономической точки зрения болезни, как клястероспориоз, ожог листьев, млечный блеск листьев, коккомикоз и полистигмоз. Ряд других болезней черешни и вишни имеет ограниченное распространение и не имеет экономического значения. У довольно большого числа грибов, зарегистрированных на или выделенных из листьев таксономия неясна, и патогенность их к растениям-хозяевам не подтверждена экспериментально. В данной статье приведены результаты критического анализа всех видов грибов, о встречаемости которых на листьях черешни и вишни сообщалась в мировой литературе.

*Ключевые слова:* черешня, вишня, листья, грибы, болезни, пятнистость.

Khasanov B.A., Karimov O.K., Turdieva D.T., Boyjigitov F.M.

## ANNOTATED CHECKLIST OF MICROFUNGI CAUSING LEAF DISEASES ON SWEET AND SOUR CHERRIES. REVIEW

According to literature >60 species of fungi have been registered on sweet cherry and sour cherry trees as causal agents of leaf diseases. Amongst them shot hole, leaf scorch, silver leaf, cherry leaf spot and plum red spot are considered economically important diseases. Some other diseases of both sweet and sour cherries have limited geographic distribution and no economic significance. Taxonomy of rather big number of fungal species found on or isolated from leaves is unclear, and their pathogenicity has not been confirmed experimentally. This article presents results of critical analysis of all species of fungi that were registered on leaves of sweet cherry and sour cherry, according to the reports in the world literature.

*Key words:* sweet cherry, sour cherry, leaves, fungi, diseases, spots.

Возделыванию деревьев черешни, вишни и повышению урожайности их фруктов оказывают неблагоприятное воздействие ряд фитопатогенных грибов (и других микроорганизмов), которые вызывают преждевременное опадение листьев, поражают также побеги, ветви, плоды, сильно ослабляют деревья, из-за чего они становятся неустойчивыми к зимним холодам, и у них сильно снижается

урожаем в последующих сезонах. Примерами таких болезней могут быть широко распространённые в нашей стране клостероспориоз, монилиоз и отсутствующий в Узбекистане коккомикоз.

В данном обзоре приводится основная информация о всех видах фитопатогенных микромицетов, которые обнаружены во всех старнах мира, с критическим анализом приведённых разными авторами данных.

В тексте латинские названия грибов – возбудители болезней черешни и вишни приведены в алфавитном порядке, их таксономическое положение (филум, порядок, семейство) – по Alexopoulos et al. [1], материалам базы данных Wikipedia и Mycobank (2021), географическое распространение патогенов – по данным Компендиума [2], международных организаций CABI (Centre for Agriculture and Bioscience International), EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) и публикациям в литературе.

*Apiognomonina erythrostoma* (Pers.) v. Höhnelt, син. *Gnomonia erythrostoma* (Pers.) Auersw., *Ascochyta effusa* Lib., *Ascochyta stipata* Lib., *Libertina stipata* (Lib.) Hahn., *Septoria effusa* (Lib.) Desm., *Phomopsis stipata* (Lib.) Sutton, *Septoria pallescens* Sacc. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Diaporthales, Gnomoniaceae. **Поражаемые виды:** вишня, черешня, абрикос. **Вызываемая болезнь:** ожог листьев вишни (Cherry leaf scorch). **Вредоносность:** имеет экономическое значение. В отдалённых странах (напр., в Италии в 2006 г.) на определённых сортах косточковых культур вызвал раннее опадение листьев и значительные потери урожая. **Географическое распространение:** Болезнь распространена в основном в Европе; есть неподтверждённые сообщения о нахождении патогена в Азии – в Китае, Японии и Южной Корее [2, 3-5]. В Узбекистане отсутствует. **Примечание:** Подробные сведения о симптомах болезни, цикле развития, микроморфологии гриба-возбудителя и мерах борьбы приведены в литературе [5].

*Blumeriella jaarii* (Rehm) Arx, син. *Coccomyces hiemalis* Higgins и др., *Phloeosporrella padi* (Lib.) Arx, *Cylindrosporium padi* P. Karst. ex Sacc. и др. **Примечание 1:** бинмиал *Coccomyces pruni-tomentosi* Miura, приводимый в качестве возбудителя коккомикоза на вишне обыкновенной и войлочной на Дальнем Востоке [6] является сомнительным таксоном (Incertae sedis) и данные о нём в базах данных Интернета отсутствуют. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Helotiales, Dermataceae. **Поражаемые виды:** вишня, реже – черешня и слива, декоративные и дикие виды рода *Prunus*. **Вызываемая болезнь:** «коккомикоз вишни» (cherry leaf spot). **Вредоносность:** считается экономически важным заболеванием вишни и черешни; во влажные сезоны вызывает раннее опадение листьев в середине лета, из-за чего деревья сильно ослабевают, плодовые почки зимой погибают, снижается урожай следующего года. **Географическое распространение:** Европа (25 стран, в том числе Россия, Украина, Беларусь, Литва), Азия (Азербайджан, Бутан, Грузия, Китай, Пакистан, Турция), Сев. Америка (Канада, США). В Узбекистане отсутствует. **Примечание 2:** поражаются болезнью взрослые деревья в садах и саженцы в питомниках [2, 7-10]. Более подробные сведения о болезни и её возбудителе имеются в литературе [11].

*Cercospora circumscissa* Sacc., син. *Cercospora cerasella* Sacc., *Passalora circumscissa* (Sacc.) U. Braun, *Pseudocercospora circumscissa* (Sacc.) Y.L. Guo, телеоморфа *Mycosphaerella cerasella* Aderhold. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Capnodiales, Mycosphaerellaceae. **Поражаемые виды:** вишня, черешня; есть также сведения о поражении листьев миндаля, тёрна, сливы и персика. **Вызываемая болезнь:** церкоспороз, пятнистость листьев (*Cercospora leaf spot*). **Вредоносность:** Обычно встречается вместе с коккомикозом, клостероспориозом, мучнистой росой и против них применяются общие меры борьбы. **Географическое распространение:** Европа (Германия, Италия, Литва, Франция, Сербия, бывший СССР и др.), Азия (Израиль), США [7, 9, 10, 12]. В Узбекистане отсутствует.

*Chondrostereum purpureum* (Pers.: Fr.) Poulaz, син. *Stereum purpureum* Pers.: Fr. **Таксономическое положение:** Basidiomycota, Agaricales, Cyphellaceae (раньше – Russulales, Stereaceae). **Поражаемые виды:** виды рода *Prunus*, черешня, алыча, слива, реже – яблоня, груша, ягодники, многие виды декоративных и лесных широколистных, а иногда и хвойных деревьев. **Вызываемая болезнь:** «млечный блеск» – серебристость листьев на поражённых ветвях (Silver leaf disease), гниль ветвей и стволов. **Вредоносность:** болезнь может привести косточковые плодовые деревья к гибели. Имеет важное экономическое значение во Франции, Австралии, Новой Зеландии, Чили и других странах. **Географическое распространение:** повсеместно в странах мира с умеренным климатом [7,13].

В Узбекистане отсутствует.

*Dermea cerasi* (Pers.) Fr., син. *Dermatella prunastri* Dowson, *Cenangium prunastri* (Pers.) Fr. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Helotiales, Dermataceae. **Поражаемые виды:** вишня обыкновенная и американская чёрная (дикая), слива, абрикос. **ВБ:** пятнистость листьев, слабый патоген или сапрофит (Leaf spot, saprobe on dry leaves). **Вредоносность:** не вредоносна. **Географическое распространение:** Великобритания, Россия (Дальний Восток), США (Аляска), Австралия [14]. **Примечание:** Малоизвестный вид; не включён в Компендиум [2].

*Didymella pomorum* (Thüm.) Q. Chen & L. Cai, син. *Phoma pomorum* Thüm., *Peyronellaea pomorum* var. *pomorum* (Thüm.) Aveskamp et al., *Peyronellaea pruni-avium* (Allesch) Goid. (nom. nud.), *Phoma triticina* E. Müll., *Coniothyrium prunicola* (Opiz ex Sacc.) Husz., *Phyllosticta pruni-avii* Allesch., *Phyllosticta prunicola* Sacc., *Phyllosticta prunicola* var. *pruni-spinosae* (Allesch.) Allesch., *Phyllostictella pruni-spinosae* (Allesch.) Tassi, *Phyllosticta pruni-nanae* Savulescu & Sandu, *Phyllosticta pruni-spinosae* Allesch., *Phyllosticta pyrina* (Sacc.) Goid., *Sphaeloma prunicola* (Sacc.) Jenkins и др. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Diaporthales, Didymellaceae. **Поражаемые виды:** вишня, черешня, слива, абрикос, персик, яблоня, лавровишня "Нана". Выделялся из соломины пшеницы и некоторых двудольных растений. **Вызываемая болезнь:** пятнистость листьев, побегов, плодов (Shot-hole spot, leaf, shoot and fruit spot). **Вредоносность:** болезнь считают важной в Венгрии, Грузии и некоторых странах Балканского полуострова [15]. **Географическое распространение:** Венгрия, Литва, Сербия, Нидерланды, Швейцария, Россия (Дальний Восток), Грузия, Индия, ЮАР, Австралия [7, 10, 14, 16-18]. **Примечание.** У анаморфы этого вида выделяют самостоятельную разновидность *Phoma pomorum* var. *pomorum* Thüm., син. *Phyllosticta prunicola* Opiz ex Sacc., *Phyllosticta prunicola* Sacc., которая вызывает пятнистость листьев на черешне и сливе [16, 19].

*Discosia artocreas* (Tode) Fr., син. *Sphaeria artocreas* Tode. **Таксономическое положение:** Ascomycota, порядок неизвестен (Incertae sedis), Sporocadaceae. Гриб встречается только в конидиальной стадии, телеоморфа неизвестна. **Поражаемые виды:** вишня, слива и другие виды деревьев; первоначально выделен из мёртвых листьев бука. **Вызываемая болезнь:** пятнистость листьев, слабый патоген, сапрофит (Leaf spot, weak parasite, saprobe). **Вредоносность:** мало вредоносна. **Географическое распространение:** Германия, Россия (Дальний Восток) [14, 20]. **Примечание:** Малоизвестный таксон; не включён в Компендиум [2].

*Monilia kusanoi* P. Henn., телеоморфа *Monilinia kusanoi* (Takahashi) Yamamoto. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Helotiales, Sclerotiniaceae. **Поражаемые виды:** вишня, черешня, абрикос японский, декоративные виды вишни. **Вызываемая болезнь:** гниль листьев, цветов и плодов (Monilia leaf blight and green fruit rot). **Вредоносность:** мало вредоносна. **Географическое распространение:** Япония, Корея [21]. В Узбекистане отсутствует.

*Phyllosticta circumscissa* Cooke. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Botryosphaeriales Botryosphaeriaceae. **Поражаемые виды:** черешня, абрикос и др. косточковые культуры. **Вызываемая болезнь:** пятнистость листьев (Leaf spot). **Вредоносность:** нет сведений. **Географическое распространение:** Великобритания, США, Канада, Южная Австралия [16, 22]. В Узбекистане отсутствует.

*Phyllosticta persicae* Sacc. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Botryosphaeriales, Botryosphaeriaceae. **Поражаемые виды:** косточковые фруктовые деревья. **Вызываемая болезнь:** пятнистость листьев (Target leaf spot). **Вредоносность:** нет сведений. **Географическое распространение:** Италия, Индия, США [23]. В Узбекистане отсутствует.

**Другие виды рода *Phyllosticta*.** Кроме двух приведённых выше видов в литературе описаны ещё 10 видов рода *Phyllosticta*, вызывающие пятнистости листьев на косточковых культурах (см. табл [19]). О вредоносности этих видов в литературе сведений нет.

*Polystigma rubrum* (Pers.) DC. (невалидный вариант названия: *Polystigma rubrum* (Pers.) Wint.), анаморфа *Polystigmia rubra* (Pers.) Sacc. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Phyllachorales, Phyllachoraceae. **Поражаемые виды:** тёрн, алыча ферганская (слива согдская), алыча туркменская, слива, реже – черешня, тернослива и др. фруктовые деревья (монофаг на видах рода *Prunus*). **Вызываемая болезнь:** полистигмоз, красная пятнистость (Red leaf spot, blackthorn doty). **Вредоносность:** в Южной Европе и на Среднем Востоке считается важной болезнью. **Географическое распространение:** Бельгия, Болгария, Великобритания, Венгрия, Германия, Молдавия, Сербия, Украина, Ирак, Иран, Турция, Узбекистан и др. центрoазиатские страны [24-

26]. **Примечание:** на Дальнем Востоке России полистигмоз вишни Бессея (вишни дикой песчаной), сливы китайской (уссурийской) и вишни Максимовича (вишни дикой корейской горной) вызывает подвид *Polystigma rubrum* (Pers.) DC. subsp. *ussuriense* (Jacz. & Natalyina) P.F. Cannon, син. *Polystigmella ussuriensis* Jacz. & Natalyina, *Polystigma ussuriense* (Jacz. & Natalyina) Prots. [14].

**Виды рода *Phyllosticta* и выделенные из него таксоны, вызывающие пятнистости листьев косточковых плодовых культур [19].**

ВИД, СИНОНИМЫ	РАСТЕНИЕ-ХОЗЯИН
<i>ASTEROMELLA CERASICOLA</i> (SPEG.) RUPPR., СИН. <i>PHYLLOSTICTA CERASICOLA</i> SPEG., <i>PHYLLOSTICTA PRUNI-AVIUM</i> MIGULA )	<i>PRUNUS AVIUM</i> <i>PRUNUS CERASUS</i>
<i>ASTEROMELLA PRUNI-MAHALEB</i> (PASS.) BEDLAN, СИН. <i>PHYLLOSTICTA MAHALEB</i> PASS., <i>PHYLLOSTICTA PRUNI-MAHALEB</i> PASS., <i>PHYLLOSTICTA PASSERINII</i> BERL. ET VOGL.; <i>PHYLLOSTICTA MINUTISSIMA</i> KAB. & BUB.	<i>PRUNUS MAHALEB</i> <i>PRUNUS SPINOSA</i> <i>PRUNUS ARME-NIACA</i>
<i>PHYLLOSTICTA CERASELLA</i> SPEG.	<i>PRUNUS CERASUS</i>
<i>PHYLLOSTICTA CONGESTA</i> HEALD & WOLF	<i>PRUNUS</i> SP.
<i>PHYLLOSTICTA MAHALEB</i> THUM., СИН. (ОМОНИМ) <i>PHYLLOSTICTA MAHALEB</i> PASS.	<i>PRUNUS MAHALEB</i>
<i>PHYLLOSTICTA PRUNI-DOMESTICAE</i> VOGL., СИН. <i>PHYLLOSTICTA DOMESTICA</i> VOGL.	<i>PRUNUS DOMESTICA</i>
<i>PHYLLOSTICTA PRUNI-VIRGINIANAE</i> HC GREENE	<i>PRUNUS VIRGINIANA</i>
<i>PHYLLOSTICTA PRUNICOLA</i> VAR. <i>PRUNI-AVII</i> JAAP	<i>PRUNUS AVIUM</i>
<i>PHYLLOSTICTA PRUNIGENA</i> GROVE, СИН. <i>PHOMA PRUNICOLA</i> SCHWEINITZ	<i>PRUNUS VIRGINIANA</i>
<i>PHYLLOSTICTA SALICINAE</i> MIURA	<i>PRUNUS SALICINA</i>

**Виды рода *Septoria*. Таксономическое положение:** Ascomycota, Capnodiales, Mycosphaerellaceae. По собранным авторами данным на косточковых культурах пятнистость (септориоз) вызывают три вида: *Septoria amygdali* Woronich. на миндале в бывшем СССР [16], *Septoria cerasi* Pass. на листьях вишни в Западной Европе [16], в Литве [7] и в Узбекистане в Ферганской долине на вишне-антипке магалевской [27], и *Septoria pruni* Ellis в США [28]. *S. amygdali* является сомнительным видом (*Incertae sedis*) и о нём в базах данных интернета сведений нет. Два остальных вида признаны в виде легальных таксонов, однако какой-либо информации об их биологии и значении в интернете нам не встретилось и эти виды не включены в последние обзоры по грибам рода *Septoria* и сем. Mycosphaerellaceae [29-31].

*Stigmata carpophila* (Lév.) M.B. Ellis, син. *Clasterosporium carpophilum* Aderh., *Wilsonomyces carpophilus* (Lév) Adaskaveg, Ogawa et E. E. Butler, *Coryneum beyerinckii* Oud. (или *Coryneum bejerinckii* Oud.), *Thyrostroma carpophilum* (Lév.) B. Sutton и др. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Dothideales, семейство неизвестно (*Incertae sedis*). **Поражаемые виды:** все косточковые плодовые деревья и миндаль; монофаг на видах рода *Prunus*. **Вызываемая болезнь:** клястероспориоз, дырчатая пятнистость листьев (Shot hole), язвы на побегах, ветвях и плодах. **Вредоносность:** повсеместно имеет большое экономическое значение. **Географическое распространение:** космополит [9, 32 и др.].

**Виды рода *Taphrina*. Таксономическое положение:** Ascomycota, Taphrinales, Taphrinaceae. **Поражаемые виды:** вишня обыкновенная, горькая, мелкоплодная, американские дикие вишни, черешня, миндаль и другие косточковые плодовые деревья. **Вызываемая болезнь:** скручивание листьев, «ведьмины метлы» (Leaf curl, witches' broom). **Вредоносность:** некоторые виды имеют значе-

ние на вишне и черешне, вызывая на них ведамиины листьа; другие виды важны как паразиты декоративных видов вишни в Японии. *Taphrina deformans* (Burk.) Tul., возбудитель скручивания листьа, во многих регионах мира, включая Узбекистан, имеет очень большое экономическое значение на деревьях персика. **Географическое распространение:** паразитирующие на культурных косточковых деревьях виды рода *Taphrina* космополиты, ареал ряда других видов, поражающих, в основном дикорастущие виды вишни, ограничен Сев. Америкой [33].

*Venturia cerasi* Aderhold, син. *Acrosporium cerasi* Rabenh., *Fusicladium cerasi* (Rabenh.) Erikss., *Fusicladium cerasi* (Rabenh.) Aderhold, *Cladosporium cerasi* (Rabenh.) Aderhold. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Pleosporales, Venturiaceae. **Поражаемые виды:** вишня, слива, мирабель, миндаль, редко – черешня. **Вызываемая болезнь:** парша вишни (пятнистость листьа и ветвей, парша плодов) (Cherry scab). **Вредоносность:** вероятно, сильное развитие болезни может привести к снижению урожая; данных литературы о конкретных величинах потерь урожая от болезни авторы не встретили. **Географическое распространение:** Северная Европа, Германия, Швейцария, бывший СССР, Иран, Канада, США, Бразилия, Новая Зеландия [34, 35]. В Узбекистане отсутствует.

**Другие виды.** Кроме приведённых выше микромицетов, листьа вишни и черешни поражаются и другими грибами – возбудителями ржавчины, мучнистой росы, а также бактериями (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al., *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall, *Pseudomonas syringae* van Hall pv. *morsprunorum* (Wormald) Young et al., *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* (Smith) Vauterine et al., *Xylella fastidiosa* Wells, Raju, Hung, Weisburg, Parl & Beemer), фитоплазмами (European stone fruit yellows – ESFY) и некоторыми вирусами (Cherry leaf roll virus, Cherry mottle leaf virus, Cherry rasp leaf virus, Cucumber mosaic virus) [2, 9 и др.].

#### Сомнительные таксоны (Incertae sedis)

*Cladosporium phyllophilum* Sacc. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Capnodiales, Davidiellaceae. **Поражаемые виды:** вишня, персик, миндаль. **Вызываемая болезнь:** пятнистость листьа (Leaf spot). **Вредоносность:** неизвестна. **Географическое распространение:** Узбекистан [36]. **Примечание.** В настоящее время в базах научных данных биномиала *Cladosporium phyllophilum* с автором Саккардо (Sacc.) не существует, поэтому этот таксон является невалидным (т.е., Incertae sedis). Однако этот же биномиал, описанный МакАльпайн – *Cladosporium phyllophilum* McAlpine – является валидным таксоном [37], гиперпаразитом на *Taphrina deformans* и *Taphrina pruni* Tul. [37, 38].

*Coniothecium cerasi* McAlp. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Helotiales, семейство неизвестно (Incertae sedis). **Поражаемые виды:** вишня обыкновенная и тяньшаньская, персик. **Вызываемая болезнь:** пятнистость листьа и ветвей (Leaf and branch spot). **Вредоносность:** неизвестна. **Географическое распространение:** Австралия, Узбекистан, Казахстан [27, 36]. **Примечание:** Малоизвестный вид; не включён в Компендиум [2]. После первого описания вида в Австралии сообщения о нахождении этого вида на косточковых культурах практически отсутствуют, за исключением исследований по микобиоте отдельных регионов [27, 36]. Ещё один малоизвестный и сомнительный (Incertae sedis) вид этого рода – *Coniothecium effusum* Corda – приводится в качестве возбудителя неизвестной болезни (предположительно, пятнистости листьа и ветвей) миндаля в Ферганской долине [27].

*Coniothyrium cerasi* Pass. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Pleosporales, Coniothyriaceae. **Поражаемые виды:** вишня, абрикос, персик, яблоня, айва. **Вызываемая болезнь:** пятнистость листьа и ветвей (Leaf and branch spot). **Вредоносность:** неизвестна. **Географическое распространение:** Испания, Италия, Россия (Дальний Восток), Грузия [14, 16, 39]. **Примечания:** 1. Сомнительный вид (Incertae sedis), о котором сведения в Интернете практически отсутствуют; не включён в Компендиум [2]. 2. На косточковых культурах Ю.Ш. Гаффаров [40] приводит ещё два малоизвестных и сомнительных вида из этого рода – *Coniothyrium armeniacaе* Hollys на вишне с ареалом Узбекистан (Наманганская обл.), Казахстан, Туркменистан, и *Coniothyrium* sp. на вишне обыкновенной и бородавчатой в Узбекистане.

*Phoma tuxae* Farneti. **Таксономическое положение:** Ascomycota, Diaporthales, Didymellaceae. **Примечание:** Сомнительный вид (Incertae sedis), о котором сведения в Интернете практически отсутствуют; не включён в Компендиум [2] и в фундаментальные обзоры по *Phoma*-подобным грибам

[18, 41]. Поражаемые виды: вишня, абрикос. Вызываемая болезнь: полупаразит или сапрофит на листьях, ветвях и плодах (Semiparasite or saprobe on leaves, branches and fruits). Вредоносность: нет. Географическое распространение: Италия, Узбекистан (Ташкентская обл., Кибрайский р-н) [16, 42].

Другие сомнительные таксоны. В одной работе, написанной в худших традициях описательной микологии и опубликованной в 2002 г. в Литве [7], в качестве возбудителей болезней листьев вишни и/или черешни приведены целых 50 видов микромицетов, отдельные из которых являются исключёнными из обращения таксонами (напр., *Macrosporium commune* Aderh.), синонимами других видов (*Alternaria tenuis* Nees) или обычными сапрофитами (многие виды из родов *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Phoma* и др.). Среди остальных приводятся множество таких малоизвестных и Incertae sedis видов, о патогенности которых к косточковым культурам в литературе сведения абсолютно отсутствуют (напр., *Arbuscula eugenia* Bat & Peres, *Arthrinium phaeospermum* (Corda) M.B. Ellis, *Arthrotrichum superba* Corda, *Gymnoascus reesi* Baran., *G. roseus* (Raiello) Apinus и многие другие).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Alexopoulos C. J., Mims C. W., Blackwell M. 2007. Introductory Mycology. 4<sup>th</sup> ed. Wiley – India, 2007, x + 869 pp.
2. Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. (eds.) 2008. Compendium of stone fruit diseases. APS Press, 2<sup>nd</sup> printing, 2008, 98 pp.
3. Spada G., Rossi R., Mazzini F., Bugiani R. et al. 2006. Efficacy evaluation of some fungicides to control *Apiognomonia erythrostoma*, the causal agent of gnomoniosis (*Prunus armeniaca* L.) (abstract); (Emilia-Romagna), 2006. Source: Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare. Homepage: <http://www.ismea.it> <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IT2007601873> Accessed 01.08.2018.
4. Carrieri R., Barone M., Di Serio F., Abagnale A., Covelli L., Becedas M.T.G., Ragozzino A., Alioto D. 2011. Cherry chlorotic rusty spot and cherry leaf scorch: two similar diseases associated with mycoviruses and double stranded RNAs. Journal of Plant Pathology, 2011, vol. 93, No. 2, pp. 485-489.
5. Chalkley D., Carrieri R., Alioto D. 2021. Systematic mycology and microbiology laboratory, ARS, USDA. Invasive Fungi. Cherry leaf scorch – *Apiognomonia erythrostoma*. Retrieved May 24, 2021, from [/sbmlweb/fungi/index.cfm](http://sbmlweb/fungi/index.cfm). Invasive and Emerging Fungal Pathogens – Diagnostic Fact Sheets. Cherry leaf scorch - *Apiognomonia erythrostoma* (Diagnostic Fact Sheet for *Apiognomonia erythrostoma*). Accessed 01.08.2018. <https://nt.ars-grin.gov/taxadescriptions/factsheets/index.cfm?thisapp=Apiognomoniaerythrostoma>
6. Хохрякова Т.М. 1978. О географическом видообразовании у фитопатогенных аскомицетов на плодовых в СССР. Микология и фитопатология, 1978, том 12, № 2, стр. 154-163.
7. Valiūškaite A. 2002. Micromycetes infecting stone fruit trees. Biologija, 2002, No. 1, pp. 18-21.
8. Holb I.J., Lakatos P., Abonyi F. 2010. Some aspects of disease management of cherry leaf spot (*Blumeriella jaapii*) with special reference to fungicide use. International Journal of Horticultural Science, 2010, vol. 16, No. 1, pp. 45-49.
9. Adams G.C., Tisserat N., Jacobi W.R. 2016. Cherry leaf spots. Pages 20-25 in: Aaron B.D., Alison H. (tech. coords.) 34 authors in total. Diseases of trees in the Great Plains. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-335. U.S. Dept. of Agric., Forest Service, 2016, 229 pp.
10. Ilić R., Popović T., Vlajić S., Ognjanov V. 2019. Foliar pathogens of sweet and sour cherry in Serbia. Acta Agriculturae Serbica, 2019, vol. XXIV, No. 48, pp. 107-118. doi: 10.5937/AASer19481071.
11. Jones A.L. 2008. Cherry leaf spot. Pages 21-22 in: Ogawa J.M., Zehr E.I., Biggs A.R. Brown Rot. Pages 7-10 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. (eds.). Compendium of stone fruit diseases. APS Press, 2<sup>nd</sup> printing, 2008, 98 pp.
12. Szejnberg A. 2008. Cercospora leaf spot. Page 27 in: Ogawa J.M., Zehr E.I., Biggs A.R. Brown Rot. Pages 7-10 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. (eds.). Compendium of stone fruit diseases. APS Press, 2<sup>nd</sup> printing, 2008, 98 pp.
13. Tate K.G. 2008. Silver leaf disease. Pages 30-31 in: Ogawa J.M., Zehr E.I., Biggs A.R. Brown Rot. Pages 7-10 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. (eds.). Compendium of stone fruit diseases. APS

- Press, 2<sup>nd</sup> printing, 2008, 98 pp.
14. Аблакатова А.А. 1965. Микофлора и основные грибные болезни плодово-ягодных растений юга Дальнего Востока. М-Л: «Наука», 1965, 146 с.
  15. Zehr E.I. 2008a. Shot-hole spot. Page 26 in: Ogawa J.M., Zehr E.I., Biggs A.R. Brown Rot. Pages 7-10 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. (eds.). Compendium of stone fruit diseases. APS Press, 2<sup>nd</sup> printing, 2008, 98 pp.
  16. Пидопличко Н.М. 1978. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель. Том 3. Пикнидиальные грибы. Киев: «Наукова Думка», 1978, 302 с.
  17. Carstens E. 2006. Quarantine status of selected fungal pathogens on *Malus*, *Prunus* and *Vitis* species. Stellenbosch University. MS thesis. 2006, 180 pp.
  18. Chen Q., Jiang J.R., Zhang G.Z., Cai L., Crous P.W. 2015. Resolving the *Phoma* enigma. *Studies in Mycology*, 2015, vol. 82, pp. 137-217. <http://dx.doi.org/10.1016/j.simyco.2015.10.003>. Available online at [www.studiesinmycology.org](http://www.studiesinmycology.org). Accessed 13.03.2021.
  19. Bedlan G. 2014. First report of *Asteromella pruni-mahaleb* comb. nov. (syn. *Phyllosticta pruni-mahaleb* Pass.) on *Prunus armeniaca*. *Journal fur Kulturpflanzen (Journal of Cultivated Plants) (Austria)*, 2014, vol. 66, No. 3, pp. 90-94. DOI: 10.5073 / JfK.03.02.2014 Accessed 05.06.2021.
  20. Liu F., Bonthond G., Groenewald J.Z., Cai L., Crous P.W. 2019. Sporocadaceae, a family of coelomycetous fungi with appendage-bearing conidia. *Studies in Mycology*, 2019, vol. 92, pp. 287-415. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2018.11.001>. Available online at [www.studiesinmycology.org](http://www.studiesinmycology.org). Accessed 03.06.2021.
  21. Harada Y. 2008. Monilia leaf blight and green fruit rot. Pages 24-25 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. – eds. Compendium of stone fruit diseases. APS Press, 2<sup>nd</sup> printing, 2008, 98 pp.
  22. *Phyllosticta*, 2021. [https://en.wikipedia.org/wiki/Phyllosticta\\_circumscissa](https://en.wikipedia.org/wiki/Phyllosticta_circumscissa). Accessed 04.06.2021.
  23. Zehr E.I. 2008b. Target leaf spot. Page 26 in: Ogawa J.M., Zehr E.I., Biggs A.R. Brown Rot. Pages 7-10 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. (eds.). Compendium of stone fruit diseases. APS Press, 2<sup>nd</sup> printing, 2008, 98 pp.
  24. Гулямова М.Г., Кучми Н.П., Рамазанова С.С., Сагдуллаева М.Ш., Киргизбаева Х.М. 1990. Флора грибов Узбекистана. Том 7. Сумчатые грибы. Ташкент: «Фан», 1990, 196 с.
  25. Zehr E.I. 2008c. Red leaf spot. Page 24 in: Ogawa J.M., Zehr E.I., Biggs A.R. Brown Rot. Pages 7-10 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. (eds.). Compendium of stone fruit diseases. APS Press, 2<sup>nd</sup> printing, 2008, 98 pp.
  26. Хасанов Б. А., Очиллов Р. О., Холмуродов Э.А., Гулмуродов Р. А. 2010. Болезни плодовых, орехоплодных, цитрусовых, ягодных деревьев, кустарников, виноградника и меры борьбы с ними. Ташкент: "Office-Print", 2010, 316 с. (на узбекском).
  27. Абдуразаков А.А., Пем Д., Фафоров Ю.Ш. 2019. Фаргона водийси дарахт ва буталарининг аскомицет-микромикетлари. Захириддин Муҳаммад Бобур номидаги Андижон давлат университети. Илмий хабарнома, 2019, №4, 13-21 б.
  28. Zehr E.I. 2008d. Septoria leaf spot. Page 27 in: Ogawa J.M., Zehr E.I., Biggs A.R. Brown Rot. Pages 7-10 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. (eds.). Compendium of stone fruit diseases. APS Press, 2<sup>nd</sup> printing, 2008, 98 pp.
  29. Quaedvlieg W., Verkley G.J.M., Shin H.-D., Barreto R.W., Alfenas A.C., Swart W.J., Groenewald J.Z., Crous P.W. 2013. Sizing up *Septoria*. *Studies in Mycology*, 2013, vol. 75, pp. 307-390. doi:10.3114/sim0017. Accessed 02.01.2021.
  30. Verkley G.J.M., Quaedvlieg W., Shin H.-D., Crous P.W. 2013. A new approach to species delimitation in *Septoria*. *Studies in Mycology*, 2013, vol. 75, pp. 213-305. doi:10.3114/sim0018. Accessed 02.01.2021.
  31. Videira S.I.R., Groenewald J.Z., Nakashima C., Braun U., Barreto R.W., de Wit P.J.G.M., Crous P.W. 2017. Mycosphaerellaceae – Chaos or clarity? *Studies in Mycology*, 2017, vol. 87, pp. 257-421. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2017.09.003>. Accessed 29.12.2020.
  32. Ogawa J.M., English H. 2008. Shot hole. Pages 10-1 in: Ogawa J.M., Zehr E.I., Biggs A.R. Brown Rot. Pages 7-10 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. (eds.). Compendium of stone fruit diseases. APS Press, 2<sup>nd</sup> printing, 2008, 98 pp.
  33. Agrios, G. N. 2008. Plant pathology. 5<sup>th</sup> ed. Elsevier, xviii + 922 pp.



34. González-Domínguez E., Armengol J., Rossi V. 2017. Biology and epidemiology of *Venturia* species affecting fruit crops: a review. *Frontiers in Plant Science*, 2017, vol. 8, pp. 1-19. Article 1496. doi: 10.3389/fpls.2017.01496 Accessed 27.05.2021.
35. Shen M., Zhang J.Q., Zhao L.L., Groenewald J.Z., Crous P.W., Zhang Y. 2020. *Venturiales*. *Studies in Mycology*, 2020, vol. 96, pp. 185-308. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2020.03.001>. Accessed 27.05.2021.
36. Сагдуллаева М.Ш., Киргизбаева Х.М., Рамазанова С.С., Гулямова М., Файзиева Ф.Х. 1990. Флора грибов Узбекистана. Том 6. Гифальные грибы (Dematiaceae). Ташкент: «Фан», 1990, 132 стр. (с. 45).
37. Bensch K., Braun U., Groenewald J.Z., Crous P.W. 2012. The genus *Cladosporium*. *Studies in Mycology*, 2012, vo. 72, pp. 1-401. Published online: 22 May 2012; doi:10.3114/sim0003. Accessed 26.05.2021.
38. Heuchert B., Braun U., Schubert K. 2005. Morphotaxonomic revision of fungicolous *Cladosporium* species (Hyphomycetes). *Schlechtendalia*, 2005, vol. 13, No. 1, pp. 1-78.
39. Bitsadze N. 2001. Leaf spot of fruit trees - *Coniothyrium*. *Academy of Agric. Sci. Georgia, Sci.-Res. Institute of Plant Protection*. 2001. javascript:void(0). <https://scholar.google.com/citations?user=DO-AmQSGAAAAJ&hl=ru> Accessed 04.06.2021
40. Gafforov Yu.Sh. 2016. *Coniothyrium*-like fungi (Ascomycota) from Western Tien-Shan and South-western Hissar mountains of Uzbekistan. *Uzbek Biol. J.*, 2016, No. 4, pp. 32-35.
41. De Gruyter J., Woudenberg J.H.C., Aveskamp M.M., Verkley G.J.M., Groenewald J.Z., Crous P.W. 2013. Redisposition of *Phoma*-like anamorphs in Pleosporales. *Studies in Mycology*, 2013, vol. 75, pp. 1-36. DOI: 10.3114/sim0004. Accessed 03.12.2021.
42. Киргизбаева Х.М., Сагдуллаева М.Ш., Рамазанова С.С., Гулямова М., Кучми Н.П., Азимходжаева М.Н., Салиева Я.С. 1997. Флора грибов Узбекистана. Том 8, Пикнидиальные. Ташкент: «Фан», 1997, 236 с.

#### REFERENCE

6. Khokhryakova T.M. 1978. O geograficheskom vidoobrazovanii u fitopatogennykh askomitsetov na plodovykh v SSSR. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1978, tom 12, № 2, str. 154-163.
14. Ablakatova A.A. 1965. *Mikoflora i osnovnyye gribnyye bolezni plodovo-yagodnykh rasteniy yuga Dal'nego Vostoka*. M-L: «Nauka», 1965, 146 s.
16. Pidoplichko N.M. 1978. *Griby-parazity kul'turnykh rasteniy. Opredelitel'*. Tom 3. Pikhnidial'nyye griby. Kiyev: «Naukova Dumka», 1978, 302 s.
24. Gulyamova M.G., Kuchmi N.P., Ramazanova S.S., Sagdullayeva M.SH., Kirgizbayeva K.H.M. 1990. *Flora gribov Uzbekistana. Tom 7. Sumchatyye griby*. Tashkent: «Fan», 1990, 196 s.
26. Khasanov B. A., Ochilov R. O., Kholmurodov E.A., Gulmurodov R. A. *Bolezni plodovykh, orekhoplodnykh, tsitrusovykh, yagodnykh derev'ye, kustarnikov, vinogradnika i mery bor'by s nimi*. Tashkent: "Office-Print", 2010, 316 s. (na uzbekskom).
27. Abdurazakov A.A., Pem D., Gafforov YU.SH. *Fargona vodiysi darakht va butalarining askomitset-mikromitsetlari. Zakhiriddin Muhammad Bobur nomidagi Andizhon davlat universiteti. Ilmiy xabarnoma*, 2019, №4, 13-21 b.
36. Sagdullayeva M.SH., Kirgizbayeva K.H.M., Ramazanova S.S., Gulyamova M., Fayziyeva F.KH. 1990. *Flora gribov Uzbekistana. Tom 6. Gifal'nyye griby (Dematiaceae)*. Tashkent: «Fan», 1990, 132 str.
42. Kirgizbayeva K.H.M., Sagdullayeva M.SH., Ramazanova S.S., Gulyamova M., Kuchmi N.P., Azimkhodzhayeva M.N., Saliyeva YA.S. *Flora gribov Uzbekistana. Tom 8, Pikhnidial'nyye*. Tashkent: «Fan», 1997, 236 s.

## БОТАНИКА

АСРАКУЛОВА<sup>1</sup> Д.И., РАШИДОВА<sup>1</sup> С.Ш., ВОХИДОВА<sup>1</sup> Н.Р., ЭШОВА<sup>1,2</sup> Х.С., ШОМИРЗОЕВ<sup>1</sup> А.А.

### ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА *BOMBYX MORI* НА БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУРЫ ЗАРАЖЕННЫЕ МЕЛОИДОГИНОВОЙ ГАЛЛОВОЙ НЕМАТОДОЙ

polymer@academy.uz

<sup>1</sup>Институт химии и физики полимеров АН РУз,  
<sup>2</sup>Национальный университет Узбекистана

Асракулова Д.И., Рашидова С.Ш., Вохидова Н.Р., Эшова Х.С., Шомирзоев А.А.

#### MELOIDOGYNE АВЛОДИ БУРТМА НЕМАТОДАСИ БИЛАН ЗАРАРЛАНГАН САБЗАВОТ ПОЛИЗ ЭКИНЛАРИГА ХИТОЗАН *BOMBYX MORI* АСОСИДАГИ ПОЛИМЕР ТАРКИБЛИ ПРЕПАРАТЛАРНИНГ ТАЪСИРИ

Мақолада хитозан *Bombyx mori* асосида тайёрланган полимер таркибли препаратларнинг (УЗХИТАН, купрумхит -  $\text{ХЗ:Cu}^{2+}$ ) *Meloidogyne* авлоди ерэнгок буртма нематодаси - *Meloidogyne arenaria* билан зарарланган помидор ва бодринг экинлари илдизида буртма ҳосил бўлиш жараёнини олдини олиш ва қарши курашдаги самарадорлиги ҳамда илдизнинг ривожланишига ижобий таъсири туғрисида маълумотлар келтирилган. Биологик фаол полимер таркибли препаратлар билан ишлов берилганда сабзавот полиз ўсимликларининг илдизи жадал ўсиб унинг индексига (илдиз массасининг буртмалар сонига нисбати) ижобий таъсир этиши намойён бўлди. Препаратлар қўлланилганда илдизда буртмалар ҳосил бўлиш жараёни камайиб, зарарланиш интенсивлиги суёт кетиши аниқланди. Паразитлар сонини камайтириш орқали ўсимликларнинг ўсиши яхшиланганлиги кузатилди.

**Калит сўзлар:** полимер таркибли препаратлар - УЗХИТАН, купрумхит -  $\text{ХЗ:Cu}^{2+}$ , ерэнгок буртма нематодаси - *Meloidogyne arenaria*, тупрок, помидор, бодринг, инвазион личинкалар, зарарланиш даражаси.

Асракулова Д.И., Рашидова С.Ш., Вохидова Н.Р., Эшова Х.С., Шомирзоев А.А.

#### ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА *BOMBYX MORI* НА БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУРЫ ЗАРАЖЕННЫЕ МЕЛОИДОГИНОВОЙ ГАЛЛОВОЙ НЕМАТОДОЙ

В статье описана эффективность препаратов на основе хитозана *Bombyx mori* (УЗХИТАН, купрумхит -  $\text{ХЗ:Cu}^{2+}$ ) в профилактике и борьбе с корневой галлой и положительное влияние на корни растений томатов и огурцов, зараженных арахисовой галловой нематодой *Meloidogyne arenaria*. Показано, что при обработке биологически активными полимерными препаратами корни бахчевых растений быстро разрастаются и положительно влияют на ее показатель (отношение массы корня к количеству галл). Выяснилось, что использование препаратов снижает процесс образования галл и снижает интенсивность повреждения корня. Было замечено, что рост растений улучшился за счет уменьшения количества паразитов.

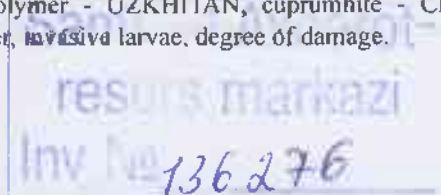
**Ключевые слова:** препараты с содержанием полимера - УЗХИТАН, купрумхит -  $\text{ХЗ:Cu}^{2+}$ , арахисовая нематода - *Meloidogyne arenaria*, почва, томат, огурец, инвазивные личинки, степень поражения.

Asrakulova D.I., Rashidova S.Sh., Vokhidova N.R., Eshova H.S., Shomirzoev A.A.

#### INFLUENCE OF POLYMER PRODUCTS BASED ON CHITOSAN *BOMBYX MORI* ON VEGETABLE CROPS INFECTED WITH MELOIDOGYNE GALLOVA NEMATODE

The article describes the effectiveness of preparations based on chitosan *Bombyx mori* (UZKHITAN, cuprumhite -  $\text{ChS: Cu}^{2+}$ ) in the prevention and control of root gall and a positive effect on the roots of tomato and cucumber plants infected with the peanut root gall nematode *Meloidogyne arenaria*. It is shown that when treated with biologically active polymeric preparations, the roots of field grow rapidly and have a positive effect on its indicator (the ratio of the root mass to the number of galls). It was found that the use of drugs reduces the formation of galls and reduces the intensity of damage. It has been observed that plant growth has improved by reducing the number of parasites.

**Key words:** preparations containing polymer - UZKHITAN, cuprumhite -  $\text{ChS: Cu}^{2+}$  peanut nematode - *Meloidogyne arenaria*, soil, tomato, cucumber, invasive larvae, degree of damage.



**Введение.** Одним из паразитов сельскохозяйственных культур являются нематоды, обитающие в почве. Среди паразитарных фитонематод нематоды рода *Meloidogyne Goldi*, 1887 считаются опасными патогенами культурных растений [8]. *Meloidogyne incognita* – галловая нематода хлопчатника из рода *Meloidogyne*, встречается в овощных бахчевых культурах и вызывает 60-80% повреждений их корневой системы [12]. Было подсчитано, что до 14% от общих потерь сельскохозяйственных культур во всем мире приходится к доле паразитических нематод, что составляет 77 миллиардов долларов в год [14]. Химические меры в борьбе с ними резко снижают естественное плодородие почвы, что приводит к нарушению структуры почвы. Например, химические нематоциды очень эффективны, но они убивают полезные микроорганизмы в почве вместе с нематодами, что, в свою очередь, влияет на различные биохимические и физиологические процессы в почве, снижая структуру и плодородие почвы, что отрицательно сказывается на эффективности применяемых органических и минеральных удобрений. Поэтому в борьбе с паразитическими нематодами важнейшее значение имеет использование экологически чистых безвредных для почвенной микрофлоры биологически активных препаратов.

Согласно анализу литературы, хитозан широко используется более чем в 80 отраслях экономики, что, несомненно, важно из-за его нетоксичности, остаточного разложения в естественных условиях, растворимости и других ценных свойств в биологических условиях (с живыми организмами). В этом отношении мировыми учеными были проведены многочисленные исследования, и было обнаружено, что хитозан содержащие соединения являются наиболее эффективными против нематод. При использовании образцов хитозана с молекулярной массой 25000, растворенных в 0,025% янтарной кислоте, против личинок нематоды *Meloidogyne incognita*, обнаруженных в огурцах, с разной скоростью, наибольшая эффективность была получена в варианте, когда этот раствор применялся в дозе 25 мг на одно растение [9]. Когда раствор хитозана с малой молекулярной массой (25 кДа) применяли против нематод, посевы томатов были заражены нематодами на 37%, тогда как в контрольном варианте зараженность составляла 70%. Различные молекулярные массы ( $2,27 \times 10^5$ ,  $3,60 \times 10^5$ ,  $5,97 \times 10^5$  и  $9,47 \times 10^5$  г / моль) хитозана, полученного из ракообразных египетскими учеными M.S.Khalil и M.E.I.Badawy (2012), были протестированы против нематод с наименьшей молекулярной массой ( $2,27 \times 10^5$  г/моль, степень ацетилирования 11%, степень дезацетилирования 89%) хитозан оказался наиболее эффективным [15].

Наша страна также имеет сырьевую базу с возможностью получения экологически чистых, полимеробразных соединений безвредных для структуры почвы, в результате чего достигнуто эффективное использование хитозана на основе сельскохозяйственных животных, в том числе тутового шелкопряда *Bombyx mori*. Препараты на основе полимера хитозана - это вещества, улучшающие свойства удобрений и оказывающие положительное влияние на урожайность растений при обработке семян и в результате того повышается иммунитет растений. Хитин и хитозан постоянно используются в медицине, сельском хозяйстве и других отраслях нашей экономики. УЗХИТАН уже много лет используется против корневой гнили и гоммоза хлопчатника [5].

С.Ш. Рашидова и др. (2010, 2015) первоначально опробовав действие полимеровидных соединений в борьбе с нематодами, определили некоторые критерии биохимических механизмов иммунитета растений. При использовании 1-3% раствора полисахарида (хитозана) на основе *Bombyx mori* устойчивость растений томатов и огурцов к личинкам нематод увеличивалась на -20% при поливании почвы вокруг корней и на -30% при опрыскивании. Длина стебля растений томата отличается от контроля на 18 см, сбор плодов более 5-8 штук, урожайность относительно контроля на 0,9-1,7 кг больше на 1 м<sup>2</sup>. Исследования показали, что внесение хитозана в почву зараженной нематодами, повышает иммунитет растений на 70-80% [4, 6].

**Цель исследования.** Определение действия полимерсодержащих препаратов УЗХИТАН, купрумхит – (ХЗ:Cu<sup>2+</sup>) на посевы томатов и огурцов, зараженных арахисовой галловой нематодой - *Meloidogyne arenaria* рода *Meloidogyne*.

**Материал и методы исследования.** В борьбе с нематодами использовались полимерные препараты на основе хитозана - УЗХИТАН, купрумхит – (ХЗ: Cu<sup>2+</sup>). Для эксперимента был выбран вид арахисовой галловой нематоды - *Meloidogyne arenaria* рода *Meloidogyne*, который является самым распространенным и наносящим серьезный вред растениям. Опыт опробован на сортах томатов «Султан» и сортах огурцов «Навруз». В лаборатории семена огурца и томата (10 г) инкапсулирова-

ли в УЗХИТАН, купрумхит – (ХЗ:  $Cu^{2+}$ ) и сажали по три штуке в одноразовые пластиковые тары. Применение препарата проводилось в соответствии с требованиями (норма расхода 20,0 мл / 1 кг семян томатов, баклажанов, болгарского перца) [3]. Полученные для эксперимента почвы стерилизовали в автоклаве ВК 75 при давлении 0,2 МПа и температуре 135°C в течение 2 часов.

Урожай собирали через 5–6 дней при температуре 20–30°C. Сбор семян проводился согласно рекомендациям [1]. После того, как саженцы дали настоящие листья, их пересаживали на горшки емкостью 5 литров. В каждый горшок высаживали по 5 саженцев, разделенных на контрольную и опытную группы: опытный вариант - обработка препаратами на основе полимеров на основе хитозана; контрольный вариант - не обработанный препаратом. Повторное наблюдение было выполнено на 50 саженцах каждого варианта.

Второй раз медикаментозную обработку проводили при пересадке посевов, для чего 40 мл воды перемешивали смесью 40 мл хитозана и препаратов на его основе с полимерным составом. На каждый корень проростка использовали 0,75 мл рабочего раствора (УЗХИТАН, купрумхит), контролируемый вариант препаратами не обрабатывался. Искусственное заражение растений нематодами проводили в начале вегетационной фазы на 7-е сутки после посадки. Для этого в почву вокруг корней опытного растения вносили арахисовую галловую нематоду с водой (в виде водной суспензии). На каждое растение отправляли инвазивную нагрузку  $3700 \pm 200$  личинок нематод с водной суспензией.

С использованием методик воронка и визуализация [2, 7] для искусственного заражения вредителями сельскохозяйственных культур получены поврежденные органы растений (листья, стебли, корни, клубней, корневищ). Например, визуальным методом поврежденный корень томата разрезают на кусочки размером 2-3 см и смешивают с определенным количеством воды в чашке Петри. Нематоды очень быстро выходят из тканей растений в воду их легко можно увидеть биноклем и заразить сеянцы. Для искусственного заражения растений инвазивный материал нематод рода *Meloidogyne*, то есть их личинки, выделяли из корня томата зараженного нематодами. Степень поражения корня растений галловой нематодой оценивали по 5-балльной шкале [13].

**Результаты исследований.** При мелоидогнозе растений полимерные препараты на основе хитозана *Bombyx Mori* - УЗХИТАН, купрумхит - (ХЗ: $Cu^{2+}$ ) в борьбе с галловыми нематодами рода *Meloidogyne* экологически безопасны, безвредны для полезных микроорганизмов почвы и не оказывают отрицательного воздействия на физическое, химическое, биологическое и экологическое состояние почвенного слоя. Эффективность полимерсодержащих лекарственных средств на основе хитозана проверяли на растениях томатов и огурцов, причем морфологические изменения наблюдались в корнях, инфицированных нематодами, по сравнению с корнями растений, обработанных лекарственным средством. Известно, что после того, как инвазивные личинки галловых нематод повреждают корень растения, паразит начинает вырабатывать ферменты из своих пищеварительных желез, под действием их фермента ускоряется процесс деления клеток в растительной ткани и начинает растворяться клеточная оболочка. В результате образуются клетки в 5-10 раз больше, чем нормальные клетки. В результате быстрого деления клеток в пораженной нематодами части корня появляются бугорки - галлы [11]. В нашем исследовании было замечено, что процесс выбухания корней у искусственно зараженных растений происходит в разное время: у опытных растений (обработанных препаратами) выпуклости образовывались позже, чем в контроле (через 10 дней после контроля, через 15 дней в опыте). Первоначально на корнях обоих видов растений появлялось небольшое и большое количество галл, а затем размер и количество галлов увеличивались.

Наше исследование показало, что препараты положительно влияют на развитие корневой системы растений. На последних этапах вегетационного периода растений учитывались изменения их корневой системы, по которым наблюдалось, что у растений, обработанных препаратом, образовывалось больше корней, боковых корней и основных корней. Корневая система пораженных растений отличается недоразвитием.

Средняя длина стеблей томатов, обработанных препаратом УЗХИТАН, в опытном варианте - 41 см, в контроле - 29 см; длина основного корня в опыте - 9 см, в контроле - 5,5 см; длина бокового корня в опыте - 14 см, в контроле - 9,5 см, средняя длина стебля томата, обработанного препаратом купрумхит, в опытном варианте - 35 см, в контроле - 23 см; длина основного корня наблюдалась в опыте - 4,8 см, в контроле - 3,4 см.

Средняя длина стебля огурца, обработанного УЗХИТАНОМ, составляет - 76,8 см, в контроле - 55,8 см; длина главного корня - 4,9 см, в контроле - 1,9 см, средняя длина стеблей огурцов, обработанных препаратом купрумхит, - 73,3 см, в контроле - 55,8 см; длина основного корня - 4,2 см, в контроле - 1,9 см.

У растений, обработанных УЗХИТАН, длина стебля у томатов составляла 12%, огурцов - 21%, длины основного корня у томатов - 3,5%, огурцов - 3%, длина стебля у томатов, обработанных медью - 12%, огурцов - 17,5 %, эффективная длина основного корня у томатов - 1,4%, огурцов - 2,3%. Данные свидетельствуют о том, что препараты положительно влияют на вегетационный период растения.

Также изучалось влияние препаратов на процесс образования галлов в корнях растений. На более поздних стадиях вегетации учитывали количество галлов на корнях растений, при этом количество вгаллов в корне существенно отличалось от контрольного варианта. Выяснилось, что образование галл в корне томата с УЗХИТАНОм уменьшилось на 57%, с купрумхитом - на 66% и галлы не увеличились в размерах (таблица 1).

Таблица 1

Количество и параметры галлов в корне томата (мм) (n = 20)

Варианты	Число галлов	Степень повреждения корня (балл)	Размеры галл			
			Min-max	M±m	Min-max	M±m
Контроль	35	3,1	13-23	8±2,6	6-14,8	9±1,4
УЗХИТАН	15	1,3	4-11	8±2,2	2-7,3	4±0,24
ХЗ:Cu <sup>2+</sup>	12	1,1	2-6,2	4±0,2	4-2,0	3±2,2

Было замечено, что у корня огурца на дне стебля образовывались галлы, которые присутствовали почти во всех частях дополнительного корня, бокового корня и главного корня. По сравнению с корнями растений, обработанных препаратом, корни контролируемых культур были сильно повреждены, процесс галлообразования снизился при применении УЗХИТАНа - на 59%, купрумхита - на 73% (Таблица 2).

Таблица 2

Количество и параметры галлов в корне огурца (мм) (n = 20)

Варианты	Число галлов	Степень повреждения корня (балл)	Размеры галл			
			Min-max	M±m	Min-max	M±m
Контроль	37	3,3	7-22	12,4±0,3	3,8-12,6	6,3±1,7
УЗХИТАН	15	1,3	2,8-5,3	4,0±0,1	2,0-4,0	3,0±0,07
ХЗ:Cu <sup>2+</sup>	10	1,0	2,0-4,0	3,0±0,1	1,6-3,2	2,0±0,05

Максимальный показатель заражения корней растений нематодами составил 3,1 балла, а при обработки препаратами - 1,0 балл.

Механизм действия препаратов с полимерным составом на основе хитозана в борьбе с нематодами объясняется следующим образом. Когда хитин или хитозан вносятся в почву, он активизирует микроорганизмы в почве (бактерии и актиномицеты). В этих микроорганизмах начинает секретироваться фермент хитиназа, который вызывает распад яиц и личинок нематоды. Актиномицеты получают углерод, необходимый им для питания, из различных органических соединений. Они участвуют в расщеплении растительных волокон, яиц нематод и органических веществ в почве, а также в образовании гумуса. С другой стороны, в результате гидролиза хитозана количество аммиака в почве увеличивается, что вызывает нематоцидный эффект на нематод. В результате количество нематод в почве уменьшается [10].

В нашем исследовании было установлено, что полимерные препараты на основе хитозана положительно влияют на развитие вегетативных органов растений за счет уменьшения процесса образо-

вания галлов под влиянием нематод в корнях томатов и огурцов.

Вывод. 1. Определено действие полимерсодержащих препаратов (УЗХИТАН, купрумхит - ХЗ:Cu<sup>2+</sup>) на посеvy томатов и огурцов, инфицированных арахисовой галловой нематодой *Meloidogyne arenaria*, из рода *Meloidogyne*.

2. Препарат УЗХИТАН был эффективнее чем контроль для длины стебля томата - 12%, длины главного корня - 3,5%, огурца - 21%, - 3%, препарат купрумхит для длины стебля томата - 12%, длины основного корня - 1,4% соответственно, в огурцах - 17,5%, - 2,3%.

3. Доказано, что препараты с полимерным составом уменьшают процесс образования галлов в корнях томатов и огурцов: скорость образования галл при обработке корня томата УЗХИТАНОм - уменьшилось на 57%, купрумхитом - 66%, корня огурца УЗХИТАНОм - 59%, купрумхитом - 73%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Астанакулов Т., Эшонкулов Н., Облакулов Д. Сорты томата, пригодные для повторной культуры. // Картофель и овощи. №3 М.: 2003. -21
2. Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. - Ленинград Наука, 1971.-Т.2.-447 с.
3. Нурмухаммедов Д.Н. ва бошкалар. Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хужалигида усимлик зараркунандалари, касалликларига ва бегона утларга қарши фойдаланиш учун рухсат этилган кимёвий ва биологик химоя воситалари, дефолиантлар ҳамда усимликларнинг усишини бошқарувчи воситалар руйхати. Т. 2016 й. 231-бет.
4. Рашидова С.Ш., Воропаева Н.Л., Хайдаров М., Ахымбетова Г., Рубан И.Н. Хитозан различной степени дезацетилирования –перспективный препарат в борьбе с нематодами. - Ташкент, 2010. - С.616-618.
5. Рашидова С.Ш., Вохидова Н.Р., Мамедов Н.М., Эргашев Б.З. /К вопросу подавления гоммоза капсулированием опушенных семян хлопчатника полимерными препаратами./ Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг маърузалари.- Тошкент, 2016 й.-№2 86-88 б.]
6. Рашидова С.Ш., Новосельская И.Л., Воропаева Н.Л., Рубан И.Н. Полимерные препаративные формы химических средств защиты растений при предпосевной обработке семян // Сборник трудов ИХРВ АН РУз Ташкент. 2001. –С. 183-208.
7. Рысс А.Ю. Самые простые методы обнаружения ствольных нематод и их лабораторного культивирования // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической. 2015. Вып. 211. С. 287-295
8. Саидова Ш.О., Эшова Х.С. Study of pathogenic impact of nematode *Meloidogyne arenaria* Chitwood, 1949 on the tissue systems of the host plant // European science review № 9-10. Vienna 2018 35-38 p.
9. Удалова В.Б. Способ предпосевной комплексной обработки семян огурца против галловой нематоды ((*Meloidogyne* spp.)). Пат. №2193834 от 10.12.2002.
10. Удалова В.Б., Удалова В. Ж. Зиновьева и др. Применение хитина и хитозана с фитопаразитическими нематодами “Основные достижения и перспективы развития паразитологии”.- М., 2010. – С. 109-115.
11. Удалова В.Б., Селиверстов А.Ф., Удалова Ж.В. и др. Применение хитозана в интегрированной системе борьбы с галловой нематодой (*Meloidogyne incognita*) на огурцах и томатах в тепличных хозяйствах // Сб. раб. «Основные достижения и перспективы развития паразитологии». - М., 2004. - С. 318320.
12. Эшова Х.С., Мавлянов О.М. Распространение и вредоносность галловых нематод в разных регионах Узбекистана.// ЎЗМУ хабарлари махсус сони. Тошкент 2011 й. 149-150 б.
13. Эшова Х.С., Саидова Ш.О. Патология тканей корней томата обыкновенного (*Lycopersicon esculentum* L.) при заражении арахисовой галловой нематодой (*Meloidogyne arenaria* Chitwood, 1949). Ўзбекистон биология журналы. №2 сон. 2014. Б. 26-29.
14. Juan E. Palomares-Rius, Coralina Escobar, Javier Cabrera, Alessio Vovlas and Pablo Castillo. Anatomical Alterations in Plant Tissues Induced by Plant-Parasitic Nematodes // Frontiers in Plant Science, 2017 Volume 8)
15. Khalil M.S., Badawy M.E.I. (2012): Nematicidal activity of a biopolymer chitosan at different molecular weights against root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. Plant Protect. Sci., 48: P. 170–178.

## REFERENCE

1. Astanakulov T., Eshonkulov N., Oblakulov D. Sorta tomata, prigodnie dlya povtornoy kulturi. // Kartofel i ovoshi. №3 M.: 2003. -21
2. Kiryanova E.S., Krall E.L. Paraziticheskie nematody rasteniy i metody borbi s nimi. – Leningrad Nauka, 1971.-T.2.-447s.
3. Nurmuxammedov D.N. va boshqalar. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligida o‘simlik zararkunandalari, kasalliklariga va begona o‘tlarga qarshi foydalanish uchun ruxsat etilgan kimyoviy va biologik himoya vositalari, defoliantlar hamda o‘simliklarning o‘shishini boshqaruvchi vositalar ro‘yxati. T. 2016 y. 231-bet.
4. Rashidova S.SH., Voropaeva N.L., Xaydarov M., Aximbetova G., Ruban I.N Xitozan razlichnoy stepeni dezatsetilirovaniya –perspektivniy preparat v borbe s nematodami. - Tashkent, 2010. - C.616-618.
5. Rashidova S.SH., Voxidova N.R., Mamedov N.M., Ergashev B.Z. /K voprosu podavle-niya gommoza kapsulirovaniem opushennix semyan xlopchatnika polimernimi preparatami./ O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining ma’ruzalari.- Toshkent, 2016 y.-№2 86-88 b.]
6. Rashidova S.SH., Novoselskaya I.L., Voropaeva N.L., Ruban I.N. Polimernie pre-parativnie formi ximicheskix sredstv zaviti rasteniy pri predposevnoy obrabotke semyan // Sbornik trudov IXRV AN RUz Tashkent. 2001. –S. 183-208.
7. Riss A.YU. Samie prostie metodi obnaruzheniya stvolovix nematod i ix labora-tornogo kultivirovaniya // Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotexnicheskoy. 2015. Выр. 211. S. 287-295
8. Saidova SH.O., Eshova X.S. Study of pathogenic impact of nematode *Meloidogyne arenaria* Chitwood, 1949 on the tissue systems of the host plant // European science review № 9-10. Vienna 2018 35-38 p.
9. Udalova V.B Sposob predposevnoy kompleksnoy obrabotki semyan ogurtsa protiv gallovoy nematody ((*Meloidogyne* spp.)). Pat. №2193834 ot 10.12.2002.
10. Udalova V.B, Udalova V. J Zinoveva i dr. Primenenie xitina i xitozana s fito-paraziticheskimi nematodami “Osnovnie dostizheniya i perspektivi razvitiya parazitologii”.- M., 2010. – S. 109-115.
11. Udalova V.B., Seliverstov A.F., Udalova J.V. i dr. Primenenie xitozana v integrirovannoy sisteme borbi s gallovoy nematodoy (*Meloidogyne incognita*) na ogursax i tomatax v teplichnix xozyaystvax // Sb. rab. «Osnovnie dostizheniya i perspektivi razvi-tiya parazitologii». - M., 2004. - S. 318320.
12. Eshova X.S., Mavlyanov O.M. Rasprostranenie i vredonosost gallovix nematod v raznix regionax Uzbekistana.// O‘ZMU xabarlar maxsus soni. Toshkent 2011 y. 149-150 b.
13. Eshova X.S., Saidova SH.O. Patologiya tkaney korney tomata obyknovennogo (*Lycopersicum esculentum* L.) pri zarajenii araxisovoy gallovoy nematodoy (*Meloidogyne arenaria* Chitwood, 1949). O‘zbekiston biologiya jurnali. №2 son. 2014. B. 26-29.
14. Juan E. Palomares-Rius, Coralina Escobar, Javier Cabrera, Alessio Vovlas and Pablo Castillo. Anatomical Alterations in Plant Tissues Induced by Plant-Parasitic Nematodes // *Frontiers in Plant Science*, 2017 Volume 8)
15. Khalil M.S., Badawy M.E.I. (2012): Nematicidal activity of a biopolymer chitosan at different molecular weights against root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. *Plant Protect. Sci.*, 48: P. 170–178.

АХМЕДОВ Э.Т.

**ОПЫТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ  
(*CALENDULA OFFICINALIS* L.) В МЕЖДУРЯДЬЯХ ПЛАНТАЦИИ  
ШИПОВНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*ROSA CANINA* L.)**

Ташкентский государственный аграрный университет

Ахмедов Э.Т.

**ОДДИЙ НАЪМАТАК (*ROSA CANINA* L.) ПЛАНТАЦИЯЛАРИНИНГ ҚАТОР ОРАЛИҒИДА ДОРИВОР  
ТИРНОҚҒУЛ (*CALENDULA OFFICINALIS* L.) ҲСИМЛИГИНИ ЕТИШТИРИШ ТАҒРИБАСИ**

Мақолада 10×2 м схемада (қаторлар орасидаги масофа 10 метр, ҳисмликлар орасидаги масофа эса 2 метр) наъматак плантацияларини барпо этиш ва қатор оралиғида доривор тирноқгул ҳисмлигини етиштириш бўйича олиб борилган тадқиқотларни натижалари келтирилган. Бу тадқиқотларни мақсадида сугориладиган ерлардан самарали фойдаланиш ва қисқа даврда иктисодий самарадорликка эришиш назарда тутилган. Бу схемада агротехник тадбирларни олиб бориш билан бир қаторда, наъматак кучатларини устириб, фармацевтика мақсадларида наъматак мевасини етиштириш имкони яратилади.

**Калит сўзлар:** Агротехника, экиш схемаси, биоэкология, иктисодий самарадорлик, *Rosa canina* L., *Calendula officinalis* L., *Asteraceae*, сақланиши, уруғ унувчанлиги, плантация, ҳосилдорлик.

Ахмедов Э.Т.

**ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (*CALENDULA OFFICINALIS* L.)  
В МЕЖДУРЯДЬЯХ ПЛАНТАЦИИ ШИПОВНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*ROSA CANINA* L.)**

В статье приводятся результаты выращивания календулы лекарственной в междурядьях плантаций шиповника по схеме 10×2 м (расстояние между рядами 10 метров, расстояние между растениями 2 метра). Целью данного исследования является рациональное использования орошаемых земель и обеспечение экономической эффективности в краткие сроки. Эта схема имеет значительные преимущества, и приводят к повышению производительности орошаемых земель. При этом за счет агротехнических мероприятий за лекарственными растениями параллельно образуется плантация шиповника для дальнейшего использования в фармацевтических целях.

**Ключевые слова:** Агротехника, схема посадки, биоэкология, экономическая эффективность, *Rosa canina* L., *Calendula officinalis* L., *Asteraceae*, сохранность, сеянцы, всхожесть семян, плантация шиповника, урожайность.

Akhmedov E.T.

**EXPERIMENTS OF CULTIVATION *CALENDULA OFFICINALIS* L. IN INTER-ROWS OF  
*ROSA CANINA* L. PLANTATION**

The article presents the results of growing *calendula officinalis* in the aisles of rosehip plantations according to the scheme 10×2 m (the distance between the rows is 10 meters, the distance between the plants is 2 meters). The purpose of this study is the rational use of irrigated land and ensuring economic efficiency in a short time. This scheme has significant advantages and leads to increased productivity of irrigated land. At the same time, due to agrotechnical measures for medicinal plants, a rosehip plantation is simultaneously formed for further use in pharmaceutical purposes.

**Key words:** Agrotechnics, planting scheme, bioecology, economic efficiency, *Rosa canina* L., *Calendula officinalis* L., *Asteraceae*, safety, seedlings, seed germination, rosehip plantation, yield.

**Введение.** В настоящее время развитие фармацевтической промышленности и производство натуральных лекарственных препаратов на основе лекарственного растительного сырья является одной из самых актуальных проблем в мировом масштабе. Благодаря своим лечебным свойствам и практическим применениям сырья шиповника и календулы лекарственной являются ценными и внесены в Фармакопею стран СНГ [7]. В частности, годовой спрос на сырьё шиповника в странах СНГ составляет 6-8 тысяч тонн, но этот спрос удовлетворяется только на 50-60%. В связи с этим расширение научных исследований по выращиванию лекарственных и пищевых растений с учетом



их биологических особенности и разработка новых технологий выращивания, является актуальным.

Многие ученые считают, что при создании плантации шиповника в различных географических регионах оптимальными являются 3×1,5 м; 3×1 м; 4×2,5 м; 3×1,5 м; 3×4 м; 4×2 м; 4×3 м схема посадки [5]. Однако, многолетние опыты показали, что при посадке саженцев шиповника по вышеуказанным схемам, из-за чрезмерного быстрого роста растений со временем сокращается пространство между рядами, в результате чего почвы в междурядьях не обрабатывается, не проводятся меры борьбы с болезнями и вредителями и не проводится полный сбор урожая, что приводит к снижению урожая и средний урожайность составляет 1-1,5 т/га [2,3]. Это, в свою очередь, требует разработки новых схем размещения шиповника при создании промышленных плантаций.

М.У. Аллаяров, Х.Х. Холматов [2] отмечают, что при размещении плантации шиповника по схеме 10×2 м в междурядьях можно выращивать однолетние лекарственные растение. Изучая эту схему размещения в практике М.У. Аллаяровым, А.И. Маматкаримовым и Э.Т. Ахмедовым были разработаны методические рекомендации по выращиванию шиповника в специализированных лесхозах по данной схеме выращиванию лекарственных растений [3].

**Объект и методы исследований.** Объектом исследований являются Шиповник обыкновенный (*Rosa canina* L.) и Календула лекарственный (*Calendula officinalis* L.).

Шиповник обыкновенный (*Rosa canina* L.)- в природе кустарник до 2-3 м высоты, относится к семейству Розоцветных (*Rosaceae*). Шиповник обыкновенный в основном распространен в северной части Европы, их ареал приурочены на восток до Урала, Сибири, Кавказа и Восточной Азии [5. 232–235 с].

Календула лекарственная - *Calendula officinalis* L. 1-2-летнее травянистое растение, относится к семейству Сложноцветных (*Asteraceae*). Растения естественно растет в Циркумбореальной, Ирано-Туранской и Средиземноморской флористической областях. В культуре выращивается как декоративное растение в Молдове, Украине, России и на Кавказе, а также как лекарственное растение в Краснодарском крае, Полтавской и Московской областях Российской Федерации [4].

Опыты по выращиванию и созданию промышленных плантации шиповника проводились в специализированном государственном лесном хозяйстве имени Абу Али Ибн Сины в лесничестве «Чодак». Почвенные условия данной местности плодородные, относятся к типичным сероземам. Содержание гумуса в них составляет 1,5-2,5%. Типичные сероземы в этих районах почти полностью орошаются и заняты под выращиванием сельскохозяйственных культур.

Полевые опыты проводились на основе методического указания разработанного НИЦ «Шифобахш» в 2014 году и на основе методического указания, разработанных специалистами Главного управления лесного хозяйства РУз, Ботанического сада АН РУз. и Агентства по развитию фармацевтической промышленности РУз в 2015 году [3].

Для определения урожайности растений были применены диагональный метод взвешивания. При этом образцы модельного растительного сырья на 1 п/м были взвешаны в влажном виде в трёх повторностях, а затем высушенный материал повторно взвешивали и определяли средний урожайность в сухом виде из расчета на 1 га [7].

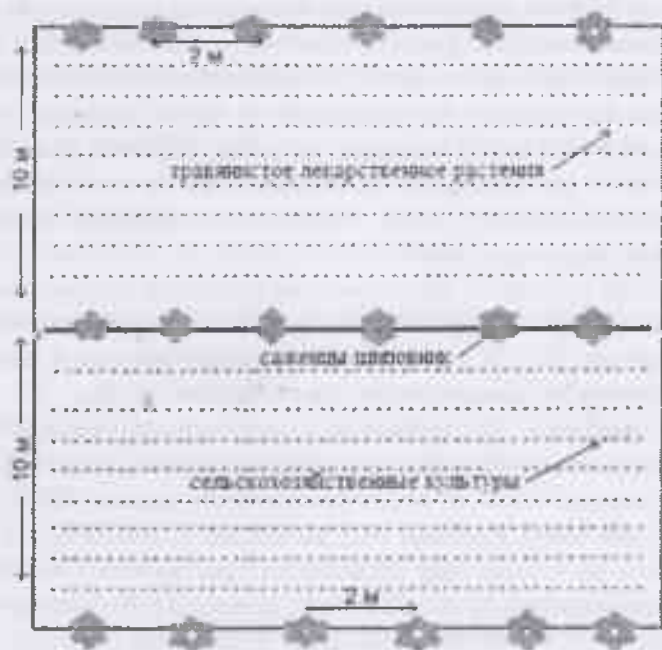
**Результаты исследований и их обсуждение.** Для проведения научных исследований (2012–2014 годы) в специализированном лесном хозяйстве имени Али Али ибн Сине(лесничества «Чодак») были заложены опыты по созданию промышленной плантации шиповника по схеме 10×2 м. При посадке шиповника были использованы саженцы первого (30–35 см) и высшего сорта шиповника высотой 50–60 см. Семена календулы лекарственной высевали в междурядьях (схема).

Следует отметить, что эта схема имеет ряд преимуществ; создаются условия для обработки почвы в между рядах для проведения меры борьбы с болезнями и вредителями, для полного сбора урожая, а также для выращивания лекарственных и других сезонных сельскохозяйственных культур в между рядах с целью повышения производительности орошаемых земель.

В наших опытах календула лекарственная использовались как двухлетнее растения. Параллельно весной (6 апреля) в 70 см грядках было посеяно семена календулы на глубину 2–3 см. Норма высева семян составляла 8-10 кг/га, а в полевых условиях всхожесть семян 86% (таблица).

Посеянные семена взошли через 7–10 дней. Для оптимизации густоты стояния растений оставляя на каждые 10–12 см. 1-2 растений они пропалывались и проводились кетменное мотыжение. С целью повышения урожайности на плантациях проводили культивацию. Полив был проведен одно-

временно с прополкой в апреле 1 раз и в мае 3-4 раза. После каждого полива междурядья культивировались и очищались от сорняков.



Размещение плантаций шиповника и использование междурядий.

#### Выращивание календулы (ноготки) лекарственной в междурядьях шиповника обыкновенного

Название растений	Расстояния междурядий, (м)	Время посева и посадки	Всхожесть и сохранность (%)	Расстояния между растениями, (м)	Кол-во растений на 1 га (шт)
Шиповник	10	05.04.	83	2	500
Календула лекарственная	0.7	06.04.	86	8-10 кг (10-12 см)	1 191 667

Следует особо отметить, что в июне месяца куст растений полностью сформируется, что затруднит обработку междурядий, и в случае обработки растения повреждаются. Поэтому все агротехнические мероприятия (борьба с сорняками и обработка междурядий) необходимо провести в основном до июня месяца. В июне-июле растения очень хорошо развиваются и набирают максимальную зеленую биомассу, они очень требовательны к водным и питательным веществам. Поэтому основные поливы проводились в летние месяцы (во время цветения). В этот период растения поливались 1-2 раз за 7-8 дней. В течение вегетационного периода растения поливалось 9-10 раз в зависимости от влажности почвы. С наступлением осенних дождей в ноябре полив был прекращен. В первом году вегетации сырье (цветочные корзинки) собирались 16-18 (20) раз, что составляло 750-800 кг/га.

Многолетние наблюдения показали, что в зависимости от климатических условий вегетационный период у растений длилась до первых снежных дней (ноябрь-декабрь) и сохранялась до весны. Выявлено, что иные годы кончики третьей и четвертой порядки (не одревесневшие) побеги были частично повреждены от зимних заморозков.

На 2-м году жизни у растений начало вегетационного периода отмечены в конце марта и в начале апреля. Начало цветения отмечены в конце апреля и начале мая. Лекарственным сырьем растений являются цветочные корзинки. В связи с этим, агротехнические мероприятий (1 раз санитарный уход за растениями, удаления сорняков и рыхление междурядий) проводилось в основном до мая месяца. На втором году вегетации сырье (цветочные корзинки) собирались 20-22 (24) раза, что урожайность составляет 500-600 кг/га.

Поливы проводились в летнее время (в период цветения) и поливались за неделю 1 раз, из расчета 800-1000 м<sup>3</sup>/га. В течение вегетационного периода растение поливались 8-10 раз, а с ноября

месяца поливы были приостановлены. Для поддержания агротехнического фона в течение вегетационного периода на опытном участке было проведено удаление сорных растений и кетменное мотыжение (2 раза) на глубине 7-10 см, а на плантациях проводился культивация до глубины 10-15 см. Вегетационный период длится до первых (ноябрь-декабрь) заморозков, и они сохраняются до весны. На промышленных плантациях шиповника календула лекарственная выращиваются 1-2 года.

Начиная с третьего года вегетации, у них наблюдаются явные признаки старения, то есть, высыхание и уменьшение количества особи растений, а также, снижение урожайности плантации на 200-220 кг/га. Исходя из этого, рекомендуется её использовать на полях севооборота. После сбора урожая необходимо провести вспашку земель. Такой агротехнический подход поможет гниению растений и очистки полей от сорных растений.

Цветочное сырье растений готовится, как только они начинают цвести. Цветочные корзины собираются вручную каждые 2-3 дня. Собранное сырье сушат в специально отделенном при затемненном месте (при температуре 30-35°C) в течение 4-6 дней и хранятся в специальных бумажных мешках по 20 кг. Срок хранения на складах не должен превышать 2 года.

По данным Ю.М. Мурдахаева [9] урожайность растений, выращиваемых в Ботаническом саду составляет 1-1,20 т/га, а семян - 0,10-0,12 т/га. На засоленных землях урожайность растений в 1-ом году вегетации составляет 0,7-0,10 т/га, а урожайность семян - 0,09±0,03 т/га [10]. По нашим данным урожайность растений в первом году вегетации составляла 700-750 кг/га, а урожайность семян-120-130 кг/га, а во втором году урожайность составляла 500-550 кг/га, урожайности семян-110-120 кг/га, что приблизительно соответствует данными Б.Е. Тухтаева [10].

**Выводы.** Таким образом, при создании плантации шиповника по схеме 10×2 м в между рядах можно выращивать травянистое лекарственное растение. При этом за счет агротехнических мероприятий за лекарственными растениями параллельно формируется и плантация шиповника. Экономическая эффективность проявляется в первые годы. Так как при реализации сырья лекарственных растений расходы на создание плантаций шиповника будет покрыта в первом же году вегетации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Акопов И.Э. Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применение. – Ташкент: Медицина, 1990. – 444 с.
2. Аллаяров М., Холматов М. Посев, посадка лекарственных растений и сельскохозяйственных культур в междурядьях Шиповника обыкновенного. Сельское хозяйство Узбекистана. Ташкент, 2013.- №6. 23-с.
3. Аллаяров М.Ю., Маматкаримов А.И., Ахмедов Э.Т. Рекомендация по технологии выращивания лекарственных растений в специализированных лесхозах РУз. Ташкент. 2014. Изд-во «Наука и технологии». 28 с.
4. Атлас лекарственных растений СССР. – М.: Гос. мед. лит., 1962. – С. 232 –235.
5. Бердиев Э.Т., Наъматак-табий витаминлар хазиnasi (монография).-Тошкент, УзР ФА Минитипографияси, 2017.-178 б.
6. Государственная фармакопея XI- издание. Вып.2. Общие методы анализа. -М.: Медицина.-1990.С.154-160.
7. Методические рекомендации по созданию плантации и заготовки сырья лекарственных и пищевых растений. Ташкент.2015. изд. Минитипография АН.РУз.112 с.
8. Мурдахаев Ю. М. Лекарственное растениеводство– новая отрасль сельского хозяйства. Сельское хозяйство Узбекистана. –Ташкент, 1983. –№ 9. –С.41-42.
9. Тухтаев Б.Ё. Интродукция лекарственных растений на засоленных землях. Автореферат диссертации доктора биологических наук. Ташкент 2007.– 49 с.

#### REFERENCE

1. Akopov I.E. Vazhneyshiye otechestvennyye lekarstvennyye rasteniya i ikh primeneniye. Tashkent: Meditsina, 1990. 444 s.

2. Allayarov M., Kholmatov M. Posev, posadka lekarstvennykh rasteniy i sel'skokhozyaystvennykh kul'tur v mezhduryad'yakh Shipovnika obyknovennogo. Sel'skoye khozyaystvo Uzbekistana. Tashkent, 2013. №6. 23 s.
3. Allayarov M.YU., Mamatkarimov A.I., Akhmedov E.T. Rekomendatsiya po tekhnologii vyrashchivaniya lekarstvennykh rasteniy v spetsializirovannykh leskhozakh RUz. Tashkent. 2014. Izd. "Nauka i tekhnologii". 28 s.
4. Atlas lekarstvennykh rasteniy SSSR. M.: Gos. med. lit., 1962. S.232 –235
5. Berdiyev E.T., Na"matak – tabiiy vitaminlar khazinasi (monografiya). - Toshkent, UzR FA Minitipografiyasi, 2017. 178 b.
6. Gosudarstvennaya farmakopeya XI izdaniye. Vip.2. Obshchiye metodi analiza. M.: Meditsina. 1990. S. 154-160.
7. Metodicheskoye rekomendatsii po sozdaniyu plantatsii i zagotovki syr'ya lekarstvennykh i pishchevykh rasteniy. Tashkent. 2015. izd. Minitipografiya AN. RUz.112 s.
8. Murdakhayev YU. M. Lekarstvennoye rasteniyevodstvo – novaya otrasl' sel'skogo khozyaystva. Sel'skoye khozyaystvo Uzbekistana. Tashkent, 1983. № 9. S.41-42.
9. Tukhtayev B.O. Introduktsiya lekarstvennykh rasteniy na zasolennykh zemlyakh. Avtoreferat dissertatsii doktora biologicheskikh nauk. Tash-kent 2007. 49 s.

БОБАЕВА А.С., ХАЛИЛОВ Х.Р.

### ВЫБОР ИСТОЧНИКОВ СЕЛЕКЦИИ ИЗ КОРМОВЫХ ПАСТБИЩНЫХ РАСТЕНИЙ

uzkaraku30@mail.ru

Научно-исследовательский институт каракулеводства и экологии пустынь

Бобаева А.С., Халилов Х.Р.

### ОЗУҚАБОП ЯЙЛОВ ҲУСИМЛИКЛАРИ ТУРЛАРИДАН СЕЛЕКЦИЯ МАНБАЛАРИНИ ТАНЛАШ

Маълумки Нурота адирлари шаронтида астрагалларнинг истикболли турлари ва астрагалнинг «Октог» наъмига эъланли хусликооп хусусиятларини қийсий баҳолаш натижалари баён қилинган. Олинган натижаларга кура адир шаронтида олиб борилган тадқиқотлар шунни курастдики, астрагаллар турлари ичида яшовчанлик, буйица ўсими ва хосилдорлик курастқичлари буйица энг юкори курастқич *A.globiceps* да (яшовчанлик-87%, буйица курастқичи -93,2 см, хосилдорлиги эса-18,1 ц/га) кузатилди.

**Калит сулар:** тур, намуна, нав, астрагаллар, адир, чул, интродукция, селекция, яйлов.

Бобаева А.С., Халилов Х.Р.

### ВЫБОР ИСТОЧНИКОВ СЕЛЕКЦИИ ИЗ КОРМОВЫХ ПАСТБИЩНЫХ РАСТЕНИЙ

В статье приведены результаты сравнительной оценки перспективных видов астрагала в условиях Нуротских адыров и хозяйственные характеристики сорта астрагал «Октог». Согласно результатам, самые высокие показатели выживаемости, роста и продуктивности среди видов астрагала были отмечены у *A. globiceps* (выживаемость-87%, высота куста -93,2 см, урожайность -18,1 ц / га).

**Ключевые слова:** вид, сорт, астрагалы, адыр, пустыня, интродукция, селекция, пастбище.

Bobaeva A.S., Khalilov Kh.R.

### SELECTION OF BREEDING SOURCES FROM FODDER PASTURE PLANTS

The article presents the results of a comparative assessment of promising species of astragalus in the conditions of the Nurata adyrs and the economic characteristics of the astragalus «Oktog» variety. According to the results obtained in the studies, the highest rates of survival, growth and productivity among the species of astragalus were noted in *A. globiceps* (survival rate-87%, bush height - 93.2 cm, yield - 18.1 c / ha).

**Key words:** species, variety, astragalus, adyr, desert, introduction, selection, pasture.

**Введение.** Представители 28 ботанических семейств 300 видов, состоящие из более 5000 экземпляров естественной дикой флоры, были опробованы научно-исследовательскими учреждениями в области интродукции и селекции пастбищных кормовых растений в различных районах пустыни (Шамсутдинов, 1987). Из этих испытанных образцов и видов было отобрано более 20 перспективных растений. Отобранные виды растений, наряду с высокими урожаями в пустынном регионе, обладают ценными питательными свойствами, устойчивы к неблагоприятным факторам пустыни и, как было установлено, в несколько раз повышают продуктивность пастбищ.

НИИ каракулеводства и экологии пустынь имеет огромный генофонд пастбищных кормовых растений, семена которых были собраны в ходе научных экспедиций в различных почвенно-климатических условиях Средней Азии и привезены из-за рубежа. В результате сравнительной оценки хозяйственных характеристик видов растений и экземпляров этого генофонда создано 18 перспективных сортов засухоустойчивых, высокоурожайных пастбищных кормовых растений.

Анализ исследований по интродукции и селекции пастбищных кормовых растений в Узбекистане показывает, что дикая флора засушливых регионов богата кормовыми видами, что позволяет повысить продуктивность низкоурожайных пустынных пастбищ, а существующие сорта созданы всего из 10-12 видов. По имеющимся данным, в засушливом регионе Узбекистана насчитывается более 1000 видов растений, и на сегодняшний день протестировано только около 100 видов естественной флоры. Поэтому естественная флора засушливых регионов Узбекистана издавна является источником интродукции и селекции пустынных кормовых растений.

**Материалы методы.** Источником исследования были выбраны светло-серые почвы холмов Нураты, эфемерных и эфемероидных пастбищ, а также пастбищные виды пастбищных кормовых растений. Запланированные полевые эксперименты, фенологические наблюдения, биометрические измерения, накопление питательных веществ и ряд других вопросов были выполнены с использованием методов [1, 2, 3], принятых в ботанике, интродукции и селекции растений.

**Обсуждение результатов исследования.** В последние годы в ходе научных экспедиций в засушливые районы Республики Узбекистан опытные поля «Карнаб» и «Нурота» НИИ каракулеводства и пустынной экологии пополнились 27 видами растений и 93 экземплярами. Среди них отбираются засухоустойчивые, биотические и устойчивые к абиотикам, высокоурожайные перспективные виды и образцы, а также выбираются первоисточники для селекционной работы. В частности, в результате исследований, проведенных на опытном поле «Нурота», был проведен отбор первоисточников для селекции перспективных видов астрагала.

Астрагал - кустарниковое, полукустарниковое, многолетнее и однолетнее травянистое растение, принадлежащее к семейству уловатых, из которых в Узбекистане произрастает 254 вида. Богат белком, хорошо поедается домашним скотом, их семена сохраняют плодovitость 30-40 лет. По результатам исследования перспективными оказались образцы К-2984, К-2986, К-2987, К-2989, К-3353 от многолетних травянистых видов астрагала, и их скарифицированные семена были посажены в первом сортовом испытательном питомнике. За эталон принят стандартный сорт астрагала «Октог».

Астрагал прорастает в конце марта, первой декаде апреля и начинает ветвиться в начале мая. Благодаря благоприятным погодным условиям весной 2019 года астрагал вступил в фазу цветения к концу мая и дал семена в середине июня, а семена созрели в июле.

Одним из важнейших показателей экономической характеристики пастбищных кормовых растений является их густота и всхожесть на учетных делянках. Исследования в холмах показали, что самая высокая выживаемость видов астрагала наблюдалась у *A. globiceps* (87,0%), а выживаемость других видов составляла 83,7-88,2% соответственно. На второй год вегетации растений выживаемость у *A. globiceps* составила 87%, у остальных видов - 78,6-84,6%, у стандарта - 82,4%. В следующем году количество кустарников осталось неизменным у всех видов (таблица 1).

Эти цифры являются высокими для пастбищных кормовых растений, произрастающих в чрезвычайно засушливых условиях, и указывают на то, что выбранные виды являются растениями, подходящими для засушливых условий (Таблица 1).

Астрагал - низкорослое растение, заканчивающее вегетацию в июле, их высота составляла 22,6-37,5 см. Их повторное прорастание началось в третьей декаде марта следующего года, достигнув 40,5-55,4 см на второй год вегетации растений и 65,5-93,2 см на третий год вегетации. Наибольшая скорость роста отмечена у *Astragalus globiceps* (93,2 см) (таблица 2).

Таблица 1

**Выживаемость сенцев различных видов и сортов астрагала  
в интродукционном питомнике за три года**

№	Виды астрагала	В числителе количество растений тыс./га в знаменатели, %			
		1 (2018) г		2 (2019) г	3 (2020) г
		10.04	12.07	20.07	15.07
1	Сорт астрагала "Октог"	$\frac{16,5 \pm 1,1}{100}$	$\frac{14,3 \pm 0,8}{86,6}$	$\frac{13,6 \pm 0,6}{82,4}$	$\frac{13,6 \pm 0,6}{82,4}$
2	<i>Astragalus globiceps</i> Bunge	$\frac{18,5 \pm 1,4}{100}$	$\frac{17,1 \pm 1,1}{92,4}$	$\frac{16,1 \pm 0,9}{87,0}$	$\frac{16,1 \pm 0,9}{87,0}$
3	<i>Astragalus alopecias</i> Pall	$\frac{16,9 \pm 1,2}{100}$	$\frac{14,9 \pm 0,9}{88,2}$	$\frac{14,3 \pm 0,6}{84,6}$	$\frac{14,3 \pm 0,6}{84,6}$
4	<i>Astragalus turbinatus</i> Bunge	$\frac{17,2 \pm 1,3}{100}$	$\frac{14,4 \pm 0,7}{83,7}$	$\frac{13,6 \pm 0,8}{78,9}$	$\frac{13,6 \pm 0,8}{78,9}$
5	<i>Astragalus eximins</i> Bunge	$\frac{13,4 \pm 1,1}{100}$	$\frac{11,3 \pm 0,8}{84,3}$	$\frac{13,3 \pm 0,5}{76,8}$	$\frac{13,3 \pm 0,5}{76,8}$
6	<i>Astragalus sieversianus</i> Pall	$\frac{18,1 \pm 1,2}{100}$	$\frac{15,6 \pm 0,9}{86,1}$	$\frac{14,5 \pm 0,6}{80,1}$	$\frac{14,5 \pm 0,6}{80,1}$

Таблица 2

**Динамика роста различных видов и сортов астрагала в интродукционном питомнике,  
за три года**

№	Виды растений	Высота растений, см		
		1 (2018)-г	2 (2019)-г	3 (2020)-г
1	Сорт астрагала "Октог"	32,6±1,3	43,2±1,8	79,4±2,3
2	<i>Astragalus globiceps</i> Bunge	37,5±1,6	55,4±2,3	93,2±3,6
3	<i>Astragalus alopecias</i> Pall	33,8±1,4	46,7±1,9	86,5±3,7
4	<i>Astragalus turbinatus</i> Bunge	24,1±1,2	42,9±1,5	69,8±2,5
5	<i>Astragalus eximins</i> Bunge	22,6±1,0	40,5±1,4	65,3±2,4
6	<i>Astragalus sieversianus</i> Pall	32,2±1,1	49,3±2,2	74,2±2,6

В первый год вегетации астрагал собрал 4,9-7,3 ц/га сена по разным видам растений. За второй вегетации собрано 7,9-11,2 ц/га, за третий год – 13,2-18,1 ц/га. Наибольшая урожайность зафиксирована у *Astragalus globiceps* (18,1 ц/га). Стандартный сорт астрагала «Октог» давал урожайность 15,9 центнер сена с гектара (таблица 3).

Таблица 3

**Урожайность сена различных видов и сортов астрагала за три года**

№	Виды растений	Урожайность сена, ц/га		
		1 (2018)-г	2 (2019)-г	3 (2020)-г
1	Сорт астрагала "Октог"	6,1±0,2	9,4±0,4	15,9±0,6
2	<i>Astragalus globiceps</i> Bunge	7,3±0,3	11,2±0,5	18,1±0,8
3	<i>Astragalus alopecias</i> Pall	6,4±0,4	9,8±0,3	16,3±0,7
4	<i>Astragalus turbinatus</i> Bunge	5,2±0,2	7,9±0,4	13,2±0,4
5	<i>Astragalus eximins</i> Bunge	4,9±0,1	8,1±0,3	13,8±0,6
6	<i>Astragalus sieversianus</i> Pall	6,2±0,2	10,3±0,4	15,7±0,5

Учитывая, что пик урожая астрагала наступает с третьего года вегетации, многообещающие виды астрагала могут накапливать высококачественное сено, богатое белком и другими ценными питательными веществами, в течение многих лет, и эти районы также используются в качестве пастбищ (таблица 3).

**Выводы.** 1. В результате сравнительной оценки экономических характеристик видов сена астрагала и сравнения с районированным сортом было определено, что ряд видов астрагала может быть использован в качестве источника перспективной селекции.

2. Исследования продолжались на основе расширенной программы по созданию новых многообещающих сортов астрагала, устойчивых к засухе и высокоурожайных. В результате внедрения этих сортов в производство, повысится продуктивность пастбищ, улучшится качество кормов, а растительность обогатится новыми видами растений и богатыми белковыми соединениями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.: “Колос”, 1985. – 350.
2. Белוליпов Н.В., Тухтаев Б.Ё., Каршибаев Х.К. Ўсимликлар инродукцияси фанидан илмий-тадқиқот ишларини ўтказишга оид методик курсатмалар. – Гулистон, 2015.-34 б.
3. Раббимов А., Хамроева Г. Чўл озўқабўп ўсимликлари инродукцияси ва селекцияси бўйича услубий тавсиялар. Самарқанд, 2016.-42 б.
4. Шамсутдинов З.Ш. Введение в культуру пустынных кормовых растений. Ташкент: Фан УзССР, 1987. -178 с.

#### REFERENCE

1. Dospekhov B.A. Metody polevogo opyta. M.: «Kolos», 1985. 350 s.
2. Belolipov N.V., Tukhtayev B.E. Karshibayev Kh.K. Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu nauchno-issledovatel'skikh rabot po introduktsii rasteniy. Guliston, 2015. 34 s.
3. Rabbimov A., Khamroyeva G. Metodicheskiye rekomendatsii po introduktsii i selektsii pustynnykh s'yedobnykh rasteniy. Samarkand, 2016. 42 s.
4. Shamsutdinov Z.SH. Vvedeniye v kul'turu kormovykh rasteniy pustyn'. Tashkent: Fan UzSSR, 1987. 178 s.

МАМАНАЗАРОВА К.С., МУСТАФАЕВ И.М.

#### ПАТОГЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

e-mail: karomat.3005@mail.ru

Институт ботаники, Академия наук Республики Узбекистан

Маманазарова К.С., Мустафаев И.М.

#### ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ЭКИНЛАРИ ВА ДЕКОРАТИВ ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ПАТОГЕН СУВЎТЛАРИ

Ушбу мақолада қишлоқ хўжалигидаги иқтисодий жиҳатидан муҳим ўсимликларда ва кукаламзорлаштиришда кенг қўлланиладиган дарахт ва буталардаги патоген сувўтлари туғрисида маълумотлар таҳлиллари келтирилган. Бундай сувўтлари патоген замбуруғлар каби ўсимликларнинг барг, поя ва меваларида зарар келтириб яшайди ва ўсимликнинг нобуд бўлишига олиб келади. Уларни қўп ҳолларда замбуруғ касалликлари билан чалқаштиришади. Уларга қарши курашда фунгицидлардан фойдаланиш ҳеч қандай самара бермайди.

**Калит сўзлар:** кизил занг, сувўти, *Trentepohliales*, *Cephaleuros*, патоген.

## ПАТОГЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

В данной статье представлен анализ данных о патогенных водорослях, обнаруженных на деревьях и кустарниках, которые широко используются в экономически важных растениях и озеленении в сельском хозяйстве. Такие водоросли, как и патогенные грибы, живут за счет повреждения листьев, стеблей, плодов растений и наносят вред растениям. Их часто путают с грибковыми болезнями, и использование фунгицидов в борьбе с ними неэффективно.

**Ключевые слова:** красная ржавчина, водоросль, Trentepohliales, Cephaleuros, патоген.

Mamanazarova K.S., Mustafaev I.M.

## PATHOGENIC ALGAE OF AGRICULTURAL AND ORNAMENTAL PLANTS

This article presents an analysis of data on pathogenic algae found on trees and shrubs, which are widely used in economically important plants and landscaping in agriculture. Such algae, like pathogenic fungi, live by damaging the leaves, stems, fruits of plants and harm plants. They are often confused with fungal diseases, and the use of fungicides in the fight against them is ineffective.

**Keywords:** red rust, algae, Trentepohliales, Cephaleuros, pathogen.

Эпифитотия – это массовое распространение инфекционного заболевания растений.

В обзоре приведены данные об изученности и распространении возбудителей болезней растений. Возбудители болезни могут быть разными: грибы, грибовидные протисты, стромениеллы, вирусы, бактерии и нематоды вызывают большинство заболеваний сосудистых растений. Они ответственны за стеблевую ржавчину пшеницы, фитофтороз картофеля, мозаику из огурцов, бактериальный ожог и пятнистость. Однако организмы, вызывающие патологические эффекты, такие как пятнистость, вызываемая водорослями, встречаются реже, обычно они в начале не вызывают серьезных повреждений, но в итоге приведет к гибели растений. Такие патогенные водоросли не так хорошо известны и мало изучены. Это первое сообщение о болезни листьев водорослей, вызванной на высших растениях в Узбекистане. На основании литературных данных, симптомов и микроскопической морфологии патогенный микроорганизм относится к семейству Trentepohliaceae, роду Cephaleuros.

Водоросли представляют собой широко распространенные автотрофные (редко вторично гетеротрофные) организмы, к которым проявляется постоянное внимание исследователей из-за их большой теоретической и практической значимости (Храмцов, 2004).

Читая термин «водоросли», большинство людей подумают о лесах гигантских водорослей в виде водоемов, которые растут вдоль берегов рек, или о плотных слоях нитчатых зеленых водорослей на стенках аквариума, или зеленой-коричневый налет на камнях (например, *Cladophora* и *Chara*), встречающихся во многих ручьях и озерах. Из-за их небольших размеров и габаритов субстральные водоросли легко спутать с мхами, лишайниками или грибами. Тем не менее водоросли присутствуют в большинстве экосистем и представляют собой важный компонент микробной флоры во многих неводных местах.

Возбудители болезней растений хорошо известны патологам растений и знакомы многим другим. Однако организмы, вызывающие патологические эффекты, такие как пятнистость, вызываемая водорослями, встречаются реже, обычно не вызывают серьезных повреждений и не так хорошо известны.

В ходе своей эволюции несколько линий водорослей смогли колонизировать субстральные (редко в почве или на почве) среды обитания и выжить в условиях полного высыхания (Lewin and Lewis 2005). Из-за их небольших размеров и габаритов субстральные водоросли легко спутать с мхами, лишайниками или грибами. Тем не менее водоросли присутствуют в большинстве экосистем и представляют собой важный компонент микробной флоры во многих неводных местах. В течение многих лет патогенные водоросли, вызывающие заболевания растений, путали с грибами и идентифицировали неправильно. Часто виды водорослей *Cephaleuros*, паразитирующих на растениях, идентифицируются неверно. На первый взгляд нечеткие красновато-оранжевые наросты напоминают ржавчину (рис.).





Typical raised, velvety, coppery brown algal spots on leaves of avocado (*Persea americana*) caused by

Заражение листьев *Magnolia grandiflora* и *Persea americana* водорослями *Cephaleuros virescens*. (фото S. Nelcon).

В результате инфекции листьев и стеблей чайных плантаций, более века назад были ошибочно названы «красной ржавчиной», на самом деле было болезнью *Cephaleuros* – «красная ржавчина», удачное описание красновато-оранжевых талломов, поражающих чай (*Camellia sinensis*) в Индии. (Mann and Hutchinson 1907). Как упоминалось ранее, это имя привело к некоторым неудачным ошибкам идентификации. В 1965 году об ископаемом организме, появившемся около 40 миллионов лет назад, сообщалось, что это гриб *Pelicothallus villosus*, но позже он был признан разновидностью *Cephaleuros* (Reynolds and Dunn 1984). Эти водоросли были ошибочно приняты за кофейную ржавчину, мучнистую росу, различные пятна на листьях и бактериальный рак (Thompson and Wujek 1997; Wellman 1965).

При более внимательном рассмотрении видов *Cephaleuros* под микроскопом обнаруживаются структуры плодов, напоминающие необычную ложную мучнистую росу или другой организм, образующий спорангии. В 1982 году *Veralucia brasiliensis* был описан как гриб с использованием микологических терминов, но позже был признан теми же авторами как *Cephaleuros parasiticus* (Reynolds and Dunn 1982) Хеннен и Фигейредо (1981) рассказывают историю *Dasyspora gregaria*, тропической ржавчины, впервые собранной в Суринаме в 1827 году. В исходном материале сообщалось о телиоспорах и спермагониях, а также о наличии мучнистой росы, *Oidium parasiticum*. С тех пор различные коллекционеры ошибочно называют эту мучнистую росу эцием или урединией ржавчины *Dasyspora*. Хеннен и Фигейредо собрали свежий материал из Бразилии в 1979 году и исследовали эти беспольные структуры. Они не были эция, уредия или даже мучнистая роса, но новый вид на Trentepohlialean водоросли *Stomatochroon*, который живет в камер подустыичный полос своего хозяина (Hametner и др., 2014).

В настоящее время общепринятое название этой болезни - пятнистость вызываемая водорослями, но красная ржавчина все еще используется. Если «пятно» относится к некрозу, реакции растения на водоросль, это симптом. Если речь идет о слоевище водоросли и ее выступах, то «пятно» - это знак.

Систематическое положение патогенных водорослей.

Как выяснили фитопатологи некоторые водоросли наносят вред растениям. Изучение литературных данных показало, что из 18 родов порядка Trentepohliales (Chlorophyta) пять родов (*Trentepohlia* (25 видов), *Printzina* (1), *Phycopeltis* (25), *Cephaleuros* (19) и *Stomatochroon* (3) более уникальны и интересны (Guiry, M. D., Guiry G. M. 2014). Они найдены и обширно изучены во многих тропических и субтропических регионах.

Trentepohliales состоит из комплекса пяти воздушных родов разветвленных нитчатых зеленых водорослей, *Trentepohlia*, *Printzina*, *Phycopeltis*, *Cephaleuros* и *Stomatochroon*; полифилия была обнаружена у некоторых из этих родов и видов. Чтобы прояснить разнообразие и некоторые таксономические проблемы у Trentepohliales, собранно образцы из южного Китая и успешно культивировали большинство из них ((Huan Zhu, Zhengyu Hu, Guoxiang Liu. 2017). Изучение морфологические признаки и проведено филогенетический анализ на основе новых последовательностей 18S и ITS рДНК, полученных в ходе настоящего исследования. В результате положение остиолей зооспорангиев может эффективно указывать на основные линии Trentepohliales с переоценкой родов

*Trentepohlia* и *Printzina* требуется на основе этого позиционирования ягодиц. Однако необходимы дальнейшие молекулярные исследования, особенно в отношении рода *Phycopeltis*. Фенотипическая пластичность была очень распространена у *Trentepohlia* и *Cephaleuros*, и традиционно ограниченные таксоны не могут быть надежными. У *Cephaleuros* лихенизированные виды не образуют единой группы, и большинство видов являются парафилетическими. Кроме того, ученые предполагают, что отсутствие описания внутренних систем могло быть одной из причин трудностей в идентификации видов (Huan и др. 2017). Исходя из этого, для идентификации до вида таксонов Trentepohliales требуются тщательные исследования разными методами.

Сезонный цикл болезни и развитие.

Роды порядка Trentepohliales *Cephaleuros* изучены во многих местах и хозяинах. Большинство ученых согласны с тем, что виды *Cephaleuros* являются патогенами растений. Однако отчеты нескольких исследователей о цикле его болезней различаются и, вероятно, связаны с различиями в климате дождей (Chowdary, Jose 1979; Mann, Hutchinson 1907; Salleh, Kamsare 1994; Wolf 1930).

Патогенность водорослей - моноциклическое заболевание. В общем, распространение гамет и зооспор, заражение хозяина и развитие талломов и поражений происходят в сезон дождей.

Suto и Ohtani (2013) описали сезонное развитие видов *Cephaleuros* в умеренном климате на острове Хонсю, Япония. Они определили, что молодые талломы появляются в основном на однолетних и двухлетних листьях различных древесных растений-хозяев в конце сезона дождей в июне и июле. Талли продолжали развиваться с апреля по сентябрь следующего года, производя гаметангии и зооспорангии на двух- и трехлетних листьях. Гаметы *C. microcellularis* были выпущены с конца марта до конца мая, а гаметы четырех других видов - с конца апреля до конца июля. Зооспоры *C. parasiticus*, *C. Japonicus* и *C. virescens* были освобождены с середины мая до начала августа. Как и в субтропической Флориде, в Японии с умеренным климатом каждый год завершался один цикл заражения (Holcomb, 1998).

Проникновение хозяину. Исследователям еще предстоит определить как виды *Cephaleuros* проникают в свои растения-хозяева (Thompson and Wujek 1997). Нет никаких доказательств ферментативного или механического проникновения в кутикулу. Манн и Хатчинсон (1907) полагали, что споры прорастают на поверхности растения, образуют небольшие первичные слоевища, а затем прорывают кутикулу, «проталкиваясь сквозь них». Wolf (1930), однако, заметил, что большая часть этих поверхностных слоевищ погибла. Уцелели только споры, которые нашли разрывы в кутикуле в местах под ней слоевища. В подтверждение этого Suto и Ohtani (2011) продемонстрировали, что листья некоторых растений, поврежденные срезанием или трением, были более восприимчивы к инфекции, чем не поврежденные растения.

Специфика хозяина. *Cephaleuros* был признан наземным паразитическим родом зеленых водорослей, вызывающим болезнь красной ржавчины, которая наносит серьезный ущерб хозяйственным культурам во всем мире. Ареал хозяев видов *Cephaleuros* в тропиках и субтропиках обширен. Сюда входят как покрытосеменные, так и голосеменные, причем наиболее поражены покрытосеменные (Suto 2004; Holcomb 1986; Marlatt, Alfieri 1981; Suto, Ohtani 2009). Наиболее часто регистрируемый вид - *C. virescens*.

Об этом роду водорослей в Таиланде провели сравнительный анализ специфичности водорослей-хозяев (Suto, Ohtani 2011). Результаты показали, что в Таиланде зарегистрировано более 10 видов водорослей. Их присутствие варьируется от регионов к регионам с наибольшим количеством исследований из южной части Таиланда. Площадь заражения листьев также варьировала из-за различных механизмов заражения водорослями. Выявлено, что *C. annonae*, *C. drouetii*, *C. henningssii*, *C. japonicus*, *C. parasiticus*, *C. pilosa*, *C. piperis* и *C. solutus* оказались специфичными для семейства анноновых, в то время как *C. diffusus*, *C. expansa*, *C. karstenii*, *C. tumidaesetae* и *C. virescens* заразили широкий круг видов растений. Среди них *C. virescens* имел наибольшее количество сообщенных хозяев, поскольку он присутствовал во всех регионах Таиланда, где инфицировал различные виды растений, принадлежащие более чем 20 семействам растений.

Некоторые ученые перечислили *C. virescens* на 448 хозяевах в штате Пернамбуку, Бразилия, некоторые по их латинскому биному, а другие только по их роду или общим названиям (Thompson and Wujek 1997). Bautista и Лима (1949). Holcomb (1986) сообщил о *C. virescens* только в Луизиане на 204 растениях-хозяев, видов и сортов. Никакие другие виды *Cephaleuros* не были перечислены Bautista и

Lima или Holcomb. Из пяти видов *Cephaleuros*, собранных из 152 таксонов растений в Американском Самоа, 115 были *C. virescens* (Brooks 2004). В Японии Suto и Ohtani (2009) собрали 45 видов растений, из которых 25 были инфицированы *C. virescens*.

Частота и серьезность повреждений, связанных с *Cephaleuros*, вероятно, будут зависеть от изменения климата, особенно в регионах с повышенным количеством осадков и более высокими температурами.

Идентификация видов *Cephaleuros* требует тщательного изучения их морфологических характеристик. Вспомогательный метод диагностики - подсчет хромосом. Suto и Ohtani (2011) обнаружили, что количество хромосом у пяти видов *Cephaleuros* различно, но остается неизменным для каждого вида [24]. Однако текущая морфологическая идентификация на уровне родов и видов пересматривается передовыми молекулярными методами (López-Bautista и др. 2006).

Две привычки роста. Виды *Cephaleuros* можно разделить на те, которые растут между кутикулой и эпидермисом своих растений-хозяев (субкутикулярные), и те, которые проникают через эпидермис и растут среди клеток своих хозяев (межклеточные). Большинство видов *Cephaleuros* растут под кутикулой на верхней поверхности листьев, а также на стеблях и плодах. Однако несколько межклеточных видов прорастают через эпидермис, палисад и клетки губчатого мезофилла и наносят наибольший урон своим хозяевам.

Список общепринятых в настоящее время видов субкутикулярных и межклеточных цефалевров (Guiry, Guiry 2021).

Субкутикулярный вид (слоевище в основном между кутикулой хозяина и эпидермисом)

*Cephaleuros aucubae* Suto & Ohtani

*Cephaleuros diffuses* Thompson & Wujek

*Cephaleuros drouetii* Thompson & Wujek

*Cephaleuros endophyticus* (F.E.Fritsch) Printz

*Cephaleuros expansa* Thompson & Wujek

*Cephaleuros henningsii* Schmidle

*Cephaleuros japonicus* Suto & Ohtani

*Cephaleuros karstenii* Schmidle

*Cephaleuros lagerheimii* Schmidle

*Cephaleuros microcellularis* Suto & Ohtani

*Cephaleuros solutus* Karsten

*Cephaleuros tumidae-setae* Thompson & Wujek

*Cephaleuros virescens* Kunze ex E.M.Fries (типовой вид)

Межклеточные виды (слоевище субкутикулярное, субэпидермальное, внутриклеточное)

*Cephaleuros biolophus* Thompson & Wujek

*Cephaleuros minimus* Karsten

*Cephaleuros parasiticus* Karsten

*Cephaleuros parasiticus* var. *nana* Thompson & Wujek

*Cephaleuros pilosa* Thompson & Wujek

Большинство субкутикулярных видов *Cephaleuros* вызывают некроз только под слоевищами (Brooks 2004; Ogle 1997; Suto, Ohtani 2009). Этот некроз обычно ограничивается эпидермальными клетками, но иногда включает палисадную паренхиму и может распространяться на нижнюю поверхность листа (Charman 1976; Thompson, Wujek 1997). У хозяев в Японии субкутикулярный *C. japonicus* вызывает красновато-коричневый некроз диаметром от 3 до 18 мм под слоевищами на верхней поверхности листа и соответствующие желтые изменения цвета на нижней поверхности листа (Suto, Ohtani 2009). Межклеточные виды вызывают трансламинарный некроз, который проявляется в виде круглых пурпурно-черных пятен на верхней и нижней поверхности листьев. *Cephaleuros biolophus*, например, разрушает мезофилл листа и вызывает растрескивание эпидермиса обеих поверхностей листа (Suto, Ohtani 2009). Пятна водорослей на плодах поверхностные и обычно меньше, чем на листьях. Самый серьезный ущерб растениям наносят цефалевры виды, поражающие листья и ветки таких культур, как чай, цитрусовые и ежевика. (Wolf, 1930). Зараженные ветки и стебли часто вздуваются и трескаются. Побеги может срастаться и опоясывать веточки, вызывая хлороз, язвы, преждевременную дефолиацию и отмирание (Holcomb и др. 1998; Ramaya и

др. 2013; (Dewdney 2012, Joubert и Rijkenberg 1971; Suto и Ohtani 2009; Wolf 1930).

Производство инокулята. Инокулят производится через год после заражения, и болезнь может быть тяжелой (Brooks 2004; Mann, Hutchinson 1907; Marlatt, Campbell 1980; Suto, Ohtani 2013; Wolf 1930). Thompson и Wujek (1997) оценили производство зооспор у видов *Abutilon* следующим образом: слоевище *C. virescens* диаметром 2 мм давало в среднем 250 спорангиофоров, каждый из которых имел от 4 до 11 спорангиат-латералей (зооспорангии). Если бы каждый зооспорангий содержал 1 зооспор, *C. virescens* производила бы от 8000 до 22000 зооспор на 2-миллиметровый таллом. В среднем 9 талломов на см<sup>2</sup> листовой поверхности, эта водоросль будет производить от 72 000 до 198 000 зооспор на 1 см<sup>2</sup>. Это консервативная оценка, поскольку зарегистрированное количество зооспор на зооспорангий варьируется. Chapman and Henk (1985) обнаружили 8 или 16 зооспор в зооспорангиях *C. parasiticus* и 32 или 64 зооспоры в *C. virescens*. Однако количество жизнеспособных спор намного ниже, поскольку гаметы и зооспоры часто лопаются через несколько минут после их выпуска (Cunningham 1879; Sarma 1986; Suto, Ohtani 2013).

#### Выводы.

В этом исследовании мы рассмотрели распространение, разнообразие и специфичность хозяев рода порядка Trentepohliales и видов рода *Cephaleuros*. Они малоизученные и более интересные организмы как водоросли, так и патогенные организмы. В наших территориях Узбекистане тоже распространены довольно много сельскохозяйственных растений и декоративных кустарников-деревьев. У них тоже в некоторых случаях встречаются своеобразные патологические изменения, требуется тщательное изучение и провести исследование.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Brooks F., Rindi F., Suto Y., Ohtani Sh., Green M. The Trentepohliales (Ulvophyceae, Chlorophyta): An Unusual Algal Order and its Novel Plant Pathogen – *Cephaleuros*. Plant disease, Vol. 99. № 6. June 2015.
2. Brooks F.E. Plant-parasitic algae (Chlorophyta: Trentepohliales) in American Samoa. // Pacific Science, 58. 2004. pp. 419–428.
3. Chanthapatchot W., Satjarak A. Distribution, diversity, and specificity of a parasitic algal genus *Cephaleuros* in Thailand. // Sains Malaysiana 48(8) 2019: pp. 1609–1618.
4. Chapman R.L., Ultrastructural investigations on the foliicolous pyrenocarpous lichen *Strigula elegans* (Fee) Müll. // Phycologia, 15. 1976: 191– 196.
5. Chowdhary Y. B.K., Jose G. Biology of *Cephaleuros* Kuntz in nature. // Phycos. Vol. 18. 1979. pp. 1-9.
6. Cunningham, D. D. 1879. On a new genus of parasitic algae, and the part which it plays in the formation of certain lichens. Trans. Linn. Soc. Lond. Bot. Ser. 2 1:301-316.
7. Fred Brooks, Fabio Rindi, Yasuo Suto, Shuji Ohtani, Mark Green The Trentepohliales (Ulvophyceae, Chlorophyta): An Unusual Algal Order and its Novel Plant Pathogen – *Cephaleuros*. // Plant disease, vol. 99. № 6. June 2015. Pp. 740-753.
8. Guiry. M. D., Guiry, G. M. AlgaeBase. Worldwide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Retrieved on March 25, 2021.
9. Hametner, C., Stocker-Wörgötter, E., Rindi, F., and Grube, M. Phylogenetic position and morphology of lichenized Trentepohliales (Ulvophyceae, Chlorophyta) from selected species of Graphidaceae. // Phycol. Res. 2014. 62: pp. 170-186.
10. Hennen, J.F., Figueiredo, M. B. The hyphoid aecium, a rust-alga association (*Dasyscypha*-*Stomatochroon*), and other corrections to Neotropical rusts (Uredinales). // Mycologia 1981. 73: pp. 350-355.
11. Holcomb GE, Van SR, Buckley JB. First report of *Cephaleuros virescens* in Arkansas and Louisiana. // Plant Dis. 82: 1998. P.263.
12. Huan Zhu, Zhengyu Hu, Guoxiang Liu. Morphology and molecular phylogeny of Trentepohliales (Chlorophyta) from China. // European journal of Phycology. Vol. 52, 2017. pp. 330-341.
13. <https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-01-15-0029-FE> - b74López-Bautista J.M., Rindi F, Guiry M.D. Molecular systematicus of the green algal order Trentepohliales: an assessment based on morphological and molecular data. // Int.J.Syst.Evol. Microbiol. 56. 2006. pp. 1709-1715.
14. Louise A Lewis, Paul O Lewis. Unearthing the Molecular Phylodiversity of Desert Soil Green Algae (Chlorophyta) // *Systematic Biology*, Volume 54, Issue 6, December 2005, pp. 936–947.

15. Mann, H. H., Hutchinson, C. M. *Cephaleuros virescens* Kunze: the 'Red rust' of tea. // *Memoirs of the Department of Agriculture in India. Bot.* pp. 1-33.
16. Marlatt R.B., Alfieri S.A., Host of *Cephaleuros*, a parasitic alga in Florida. // *Proceedings of the Florida State Horticulture Society*, 94: 1981. pp. 311–317.
17. Nelcon S. *Cephaleuros* Species, the Plant-Parasitic Green Algae. // *Plant Disease* Aug. 2008. pp. 1-6.
18. Reynolds, D. R., Dunn, P. H. A fungus-like alga. // *Mycologia* 1984. 74. Pp. 854-57.
19. Sarma, P. The freshwater Chaetophorales of New Zealand. // *Nova Hedwigia Beih.* 58: 1986. Pp. 1-169.
20. Suto Y, Ohtani S. Morphological features and chromosome numbers in culture of five *Cephaleuros* species (Trentepohliaceae, Chlorophyta) from Japan. // *Phycol Res* 59. 2011: pp. 42–51/
21. Suto, Y., Ohtani, S. Seasonal development of five *Cephaleuros* species (Trentepohliaceae, Chlorophyta) on the leaves of woody plants and the behaviors of their gametes and zoospores. // *Phycol. Res.* 61: 2013. Pp.105-115.
22. Thompson R.H., Wujek D.E. *Trentepohlliales Cephaleuros, Phycopeltis and Stomatochroon, morphology, taxonomy and ecology.*// *Istedn.- Enfield Publishing and Distribution, United State of America, 1997, 149 p.*
23. Wellman F.L. Pathogenicity of *Cephaleuros virescens* in the Neotropics. // *Phytopathology* 1965. 55: pp. 283-286.
24. Wolf F.A. A parasitic alga, *Cephaleuros virescens* Kunze, on citrus and certain other plants. – *Journal of Elisha Mitchell Scientific Society*, 45: 1930. pp. 187–205.
25. Y. Suto, S. Ohtani, Morphology and taxonomy of five *Cephaleuros* species (Trentepohliaceae, Chlorophyta) from Japan, including three new species. // *Phycology*, 2009, 48: 213-236.
26. Храмов А.К. Краткое руководство по определению родов пресноводных водорослей. – Мн.: БГУ, 2004. – 49 с.

#### REFERENCE

26. Khramtsov A.K. *Kratkoye rukovodstvo po opredeleniyu rodov presnovodnykh vodorosley.* Mn.: BGU, 2004. 49 s.

**СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ *LAGERSTROEMIA INDICAL.*, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ КАШКАДАРЬИ**

E-mail: smoxidil@list.ru, guljon.duschanova@mail.ru

<sup>1</sup>Ташкентский государственный университет, кафедра микробиологии и биотехнологии,  
<sup>2</sup>Ташкентский Ботанический сад им. акад. Ф.Н. Русанова при институте Ботаники АН РУз

Шарапова М.А., Дусчанова Г.М.

**КАШКАДАРЁ ВИЛОЯТИДА ИНТРОДУКЦИЯ ҚИЛИНГАН *LAGERSTROEMIA INDICA* L. ВЕГЕТАТИВ ОРГАНЛАРИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ**

Мақаллада Қашқадарё вилоятида интродукция қилинган кўп йиллик манзарали бута Ҳинд лагерстремияси *Lagerstroemia indica* L. илк марта вегетатив органлари – барг, новда ва поясининг анатомик тузилишига оид таътирларни таътирлар келтирилган. Экологик омиллар таъсирида ўсимликда структуравий ва функционал хусусиятларнинг ўзгариши, турли даражада адаптив механизмлар пайдо бўлганлиги, атроф-муҳит омилларига мослашганлик хатлари урганилган. Ушбу турнинг ксероморфлик хусусияти юқорилиги, Қашқадарё вилоятида интродукция шароитида тула мослашганлиги диагностика белгилар асосида аниқланди.

**Калит сўз ва иборалар:** Интродукция, манзарали ўсимлик, вегетатив органлар, анатомик тузилиш, барг, новда, поя, мослашиш механизмлари, диагностика белгилар.

Шарапова М.А., Дусчанова Г.М.

**СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ *LAGERSTROEMIA INDICA* L., ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ КАШКАДАРЬИ**

В статье приведены результаты изучения многолетнего декоративного кустарника Лагерстремия индийская *Lagerstroemia indica* L. интродуцированный в Кашкадарьинской области. Впервые изучено анатомическое строение вегетативных органов *Lagerstroemia indica* L. в условиях интродукции Кашкадарья и определены диагностические признаки. Изучены изменение структурно-функциональных свойств растений под влиянием факторов среды, возникновение адаптационных механизмов на разных уровнях, аспекты адаптации к факторам среды. На основании диагностических признаков установлена высокая ксероморфность этого вида, его полная приспособленность к засушливым условиям Кашкадарьинской области.

**Ключевые слова:** Интродукция, декоративное растение, вегетативные органы, анатомическое строение, эпидермис, устьица, стебель, адаптивные механизмы, диагностические признаки.

Sharapova M.A., Duschanova G.M.

**STRUCTURAL FEATURES OF VEGETATIVE BODIES OF *LAGERSTROEMIA INDICA* L. GROWING IN INTRODUCTION CONDITIONS OF KASHKADARYA**

The article presents the results of studying the perennial ornamental shrub *Lagerstroemia indica* L. introduced in the Kashkadarya region.

For the first time, the anatomical structure of the vegetative organs of *Lagerstroemia indica* L. was studied under the conditions of the introduction of Kashkadarya, and the diagnostic signs were determined. Changes in the structural and functional properties of plants under the influence of environmental factors, the emergence of adaptation mechanisms at different levels, aspects of adaptation to environmental factors have been studied. On the basis of diagnostic signs, a high xeromorphicity of this species, its full adaptation to the arid conditions of the Kashkadarya region, was established.

**Key words:** Introduction, ornamental plants, vegetative organs, anatomical structure, leaves, epidermis, stomata, stem, adaptive mechanisms, diagnostic signs.

Лагерстремия индийская (*Lagerstroemia indica* L.) – типовой вид рода Лагерстремия (*Lagerstroemia* L.) относится к семейству Дербенниковые (*Lythraceae* J.St.-Hil.), представители которого распространены по всему земному шару, с наибольшим разнообразием в тропиках. Это красивей-

шее листопадное деревце родом из Китая, широко культивируется по всей Юго-Восточной Азии. Первое знакомство европейцев с лагерстремией произошло в конце XVIII века в Индии, отсюда её тривиальное название «индийская сирень». Лагерстремия индийская, пожалуй, одно из лучших красивоцветущих древесных растений на Черноморском побережье. Культура заслуживает внимания селекционеров, выведение зимостойких форм позволит использовать эту ценную породу в городском озеленении более северных регионов [1].

Возделывание дикорастущих видов в условиях, отличающихся от естественного их местообитания в природе, оказывает воздействие на ритмологические, анатомические и биоморфологические процессы, свойственные адаптации растений в новой среде обитания. Интродукционное испытание растений часто имеет отношение к изучению видов разнообразия растений в пределах одного рода. При этом важны сведения не только о биоморфологической изменчивости, но и об анатомических особенностях, свойственных адаптации растений в новой среде обитания. Структура листа обусловлена внутренними закономерностями организма, сложившимися в его филогенезе, и не у всякого вида является пластичной, в чем выражена наследственная причина. Известно, что при переносе растений из одних условий в другие проявляются количественные изменения в анатомической структуре листа и выявляется параллелизм между модификационными и наследственными адаптациями [1-2].

Анатомическое строение вегетативных органов *Lagerstroemia indica* в условиях интродукции Кашкадарьи не изучено. Это определяет актуальность и новизну наших исследований.

**Цель исследования** являются изучение анатомического строения вегетативных органов декоративного вида *Lagerstroemia indica*, для выявления диагностических признаков и структурные особенности данного вида.

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

Объектами исследования являются многолетний кустарник *Lagerstroemia indica* L. рода *Lagerstroemia* из семейства Lythraceae, произрастающие в условиях интродукции Кашкадарьинского области Узбекистана. Одновременно с морфологическим описанием вегетативные органы (лист, черешок и стебель) зафиксирован в 70° этаноле для анатомического изучения. Для подготовки срезов вегетативных органов был использован ручной способ. Эпидерму изучали на парадермальных и поперечных срезах. Поперечные срезы листа, стебля и корня приготовлены ручным способом с помощью безопасной бритвы. Поперечные срезы листа сделаны через середину, а черешок и стебель – через основание. Срезы, окрашивали метиленовой синью и сафранину последующим заклеиванием в глицерин-желатин [4]. Описания основных тканей и клеток приведены по К. Эсау (1969), Н.С. Киселевой (1971), эпидерма – по С.Ф. Захаревич (1954). Микрофотографии сделаны компьютерной микрофотонасадкой с цифровым фотоаппаратом маркой A123 фирмы Canon под микроскопом Motic B1-220A-3.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Листья *Lagerstroemia indica* почти сидячие, продолговатые, эллиптические или обратно-яйцевидные, почти кожистые, снизу по жилкам пушистые. На парадермальном срезе очертания эпидермальных клеток на адаксиальной стороне прямолинейные, проекция многоугольная, абаксиальной – слабо извилистые, проекция многоугольная. Клетки адаксиальной (верхней) эпидермы крупнее, чем абаксиальной (нижней). На адаксиальной строение эпидермы листа имеются многочисленные слизевые ходы, чемабаксиальной. Адаксиальные и абаксиальные эпидермы листа опушены простыми, одноклеточными трихомами (рисунок 1).

Листья гипостоматичные – устьица находятся на абаксиальной (нижней) стороне эпидермы листовой пластинки и расположены поперечно к продольной оси листа. Все это приводит к сокращению потери воды с поверхности листа. Форма устьичных клеток (с поверхности) овальная, устьица относятся чечевицевидно-равноутолщенному типу, у которого две одинаковые полулуночной формы клетки расположены симметрично [8]. На фронтальной плоскости утолщенные оболочки почти равномерные. Щель веретеновидная. Устьица непогруженные, аномоцитного типа (рисунки 1, 2).

Мезофилл листа на поперечном срезе дорсивентрального типа [9], который представлен палисадными клетками, расположенными под верхней эпидермой мезофилла листа, губчатые клетки – над нижней эпидермой мезофилла листа. Эпидерма представлена одним рядом клеток с тонкостенным слоем кутикулы. Клетки адаксиальной эпидермы крупнее, чем абаксиальной. Между адакси-

и абаксиальной эпидермами расположена ассимиляционная ткань, состоящая из палисадной и губчатой клеток.

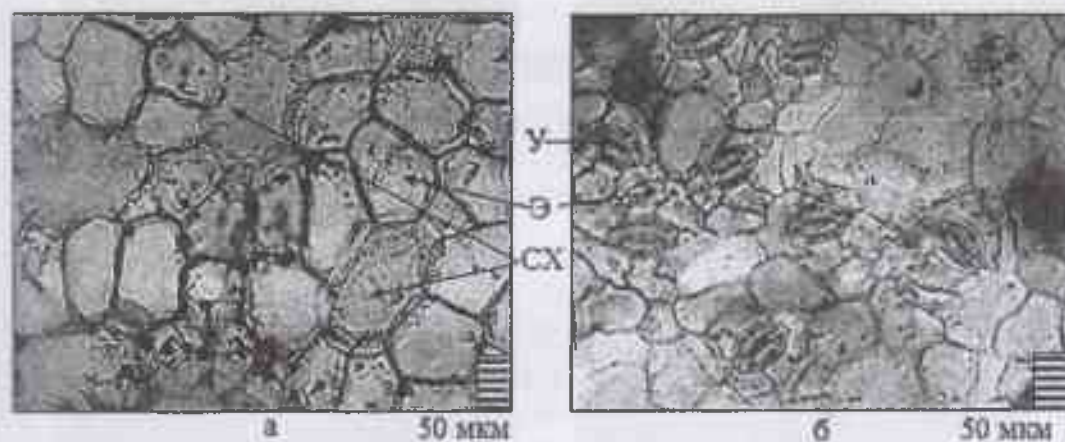


Рис. 1. Анатомическое строение эпидермы листа *Lagerstroemia indica* на продольном срезе: а – верхняя (адаксиальная) эпидерма; б – нижняя (абаксиальная) эпидерма. Условные обозначения: СХ – слизевые ходы, У – устьица, Э – эпидерма.

Под адаксиальной эпидермой расположена палисадная паренхима. Палисадная паренхима наиболее хлорофиллоносная, крупная и удлиненная, которая состоит из 2-х рядов клеток и расположена между адаксиальной эпидермой и губчатой паренхимой. Губчатая паренхима хлорофиллоносная, состоит из 5-6 рядов и расположена между палисадной паренхимой и абаксиальной эпидермой. Губчатая паренхима округлая, крупно- и мелкоклеточная с большими межклетниками. Среди палисадными и губчатыми клетками локализованы многочисленные слизевые ходы, которые являются специальными вместилищами, состоят из длинных каналов, округло-овальной формы, замкнутые концы или отдельные клетки, заполненные слизистым веществом. Слизь обладает свойством удерживать значительное количество воды (иногда - с минеральными веществами), что имеет большое значение для данного вида, произрастающего в засушливых условиях Кашкадарьи. Между палисадными и губчатыми клетками расположены многочисленные боковые проводящие пучки, с 3-4 сосудами (рисунок 2).

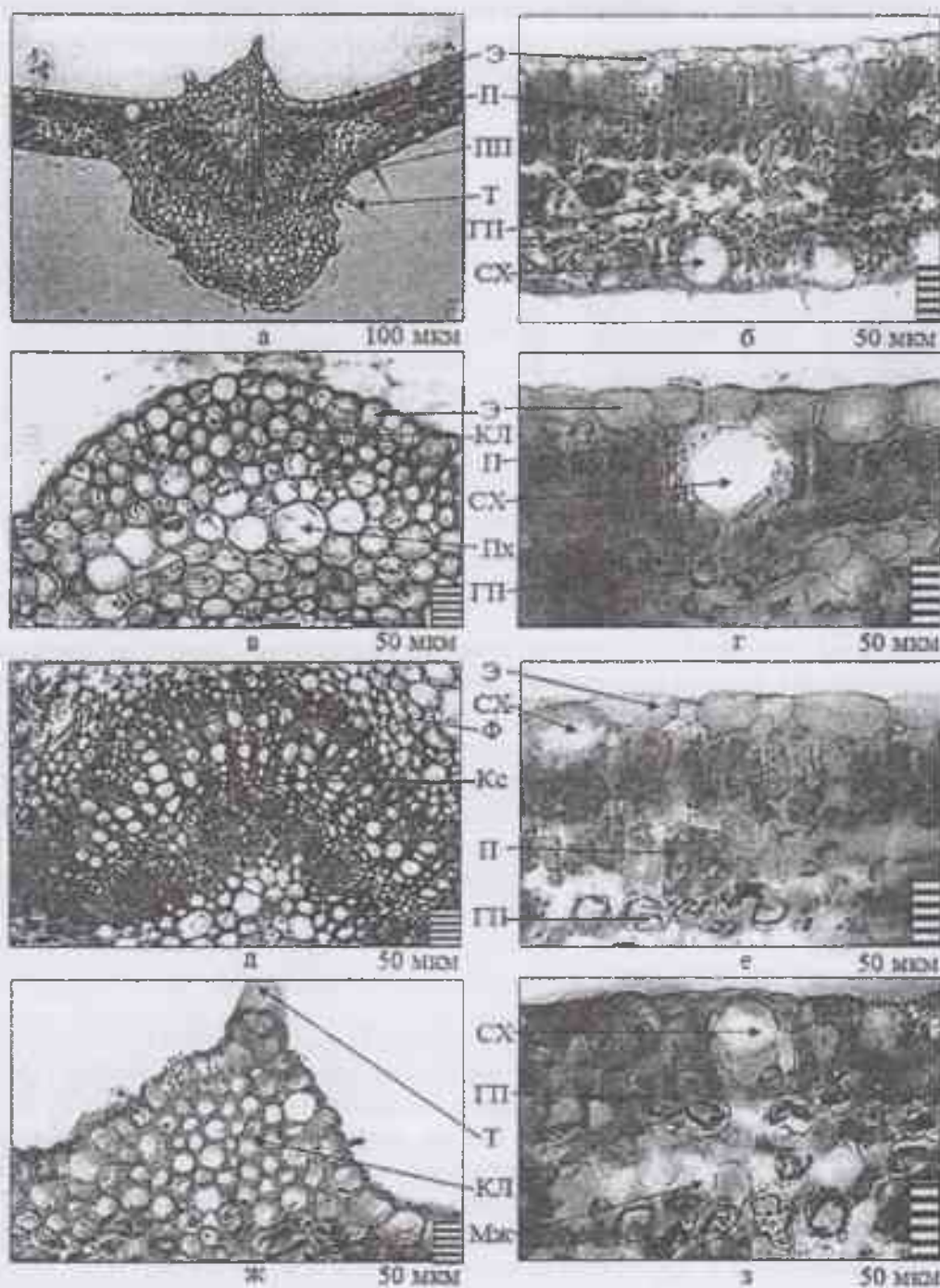
Главная жилка листа выдается на абаксиальной стороне. Под адаксиальной и абаксиальной эпидермой в реберных частях листа располагаются 4-6 рядные пластинчатые колленхимы. Остальная часть жилки занята основной паренхимой, в которую погружены одного проводящих пучков, клеточная паренхимы тонкостенные округло-овальной формы, среди которых встречаются гидроцитные клетки. Проводящие пучки закрытого биколлатерального типа, состоящие из флоэмы и ксилемы. Флоэма тонкостенные, вытянутой формы. Их стенки утолщены в виде спиралей (рисунок 2).

Черешок листа на поперечном срезе паренхимно-пучкового типа, состоит из эпидермы, колленхимы, паренхимы и проводящих пучков. Черешок выдается на нижней стороне листа. Под эпидермой располагается 3-4 рядные пластинчатые колленхимы. В периферической части черешка под эпидермой и между колленхимными клетками локализованы многочисленные слизевые ходы. В центре черешка имеется один крупный проводящий пучок, а в периферии расположены мелкие проводящие пучки. Крупный проводящий пучок закрытый биколлатеральный, форма ромбовидная, которая состоит из флоэмы и ксилемы. Паренхимные клетки в центральной части черешка толстостенные, округло-овальной формы (рисунок 3).

В паренхимных клетках обнаружены многочисленные друзы оксалата кальция, которые имеют шаровидные образования, состоящие из многих мелких сросшихся кристаллов, а также в паренхиме встречаются гидроцитные клетки (рисунок 3).

Основание стебля на поперечном срезе округлое, пучкового типа, выделены на три топографические зоны: перидерма (пробка), вторичная кора и центральный цилиндр. Пробка состоит из нескольких рядов радиально расположенных клеток с толстыми опробковевшими оболочками. Ее клетки имеют бурого цвета, толстостенные, плотно сомкнутые.





**Рис. 2.** Анатомическое строение листа *Lagerstroemia indica* на поперечном срезе:  
 а – деталь главной жилки листа; б – деталь мезофилла листа; в – эпидерма и колленхима;  
 г – слизевые ходы; д – проводящие пучки; е – эпидерма и палисадная паренхима;  
 ж – эпидерма и колленхима; з – слизевые ходы и губчатая паренхима.  
 Условные обозначения: ГП – губчатая паренхима, КЛ – колленхима, Кс – ксилема,  
 Мж – межклетники, П – палисадная паренхима, ПП – проводящие пучки, СХ – слизевые ходы,  
 Т – трихома, Ф – флоэма, Э – эпидерма.

Наружу при делении тангенгальными перегородками клетки феллогена образуют клетки пробки, а внутрь – клетки феллодермы. Под перидермой расположена округло-овальная вторичная коровая паренхима, которая состоит из 4-5 рядов. Флоэма обширная, расположена между коровой паренхимой и либриформом (рисунок 4).

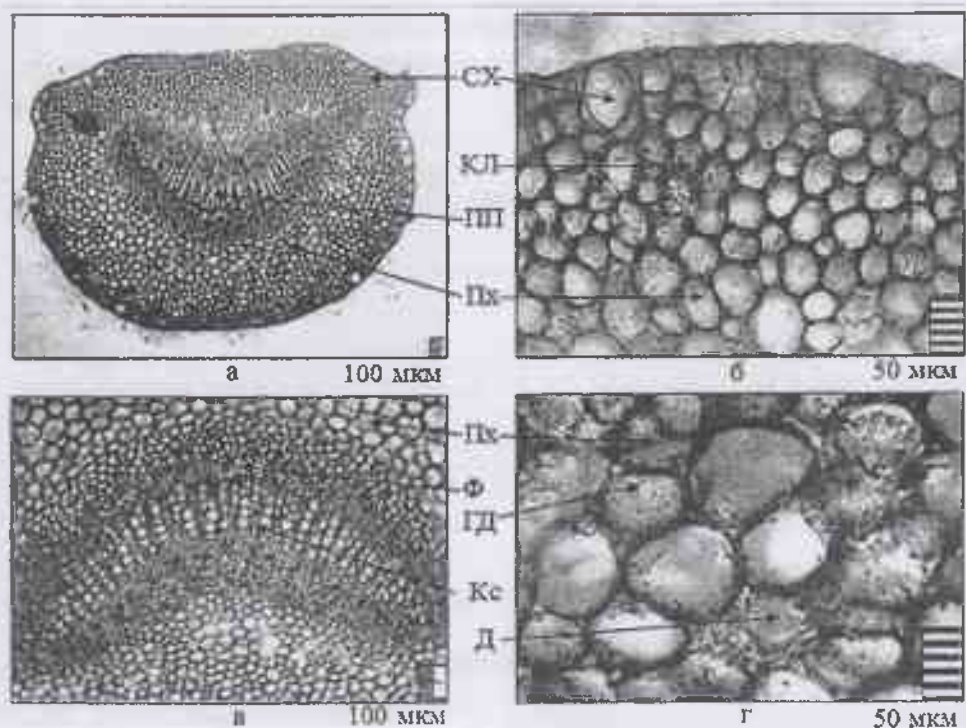


Рис. 3. Анатомическое строение черешка листа *Lagerstroemia indica* на поперечном срезе:  
 а – общий вид; б – эпидерма и паренхима; в – проводящий пучок;  
 г – паренхимные клетки и друзы оксалата кальция.

Условные обозначения: ГД – гидроцитные клетки, Д – друзы, КЛ – колленхима, Кс – ксилема, ПП – проводящий пучок, СХ – слизевые ходы, Ф – флоэма.

Древесина рассеяно-сосудистая, состоит из члеников сосудов, волокнистых элементов, древесной лучевой паренхимы и занимает большую часть цилиндра, окружающий сердцевину, которая расположена в центре в стебле. В стебле сохраняется первичные проводящие ткани, а затем вторичные сразу образуют сплошной цилиндр, который на поперечном срезе имеет вид почти сплошного кольца.

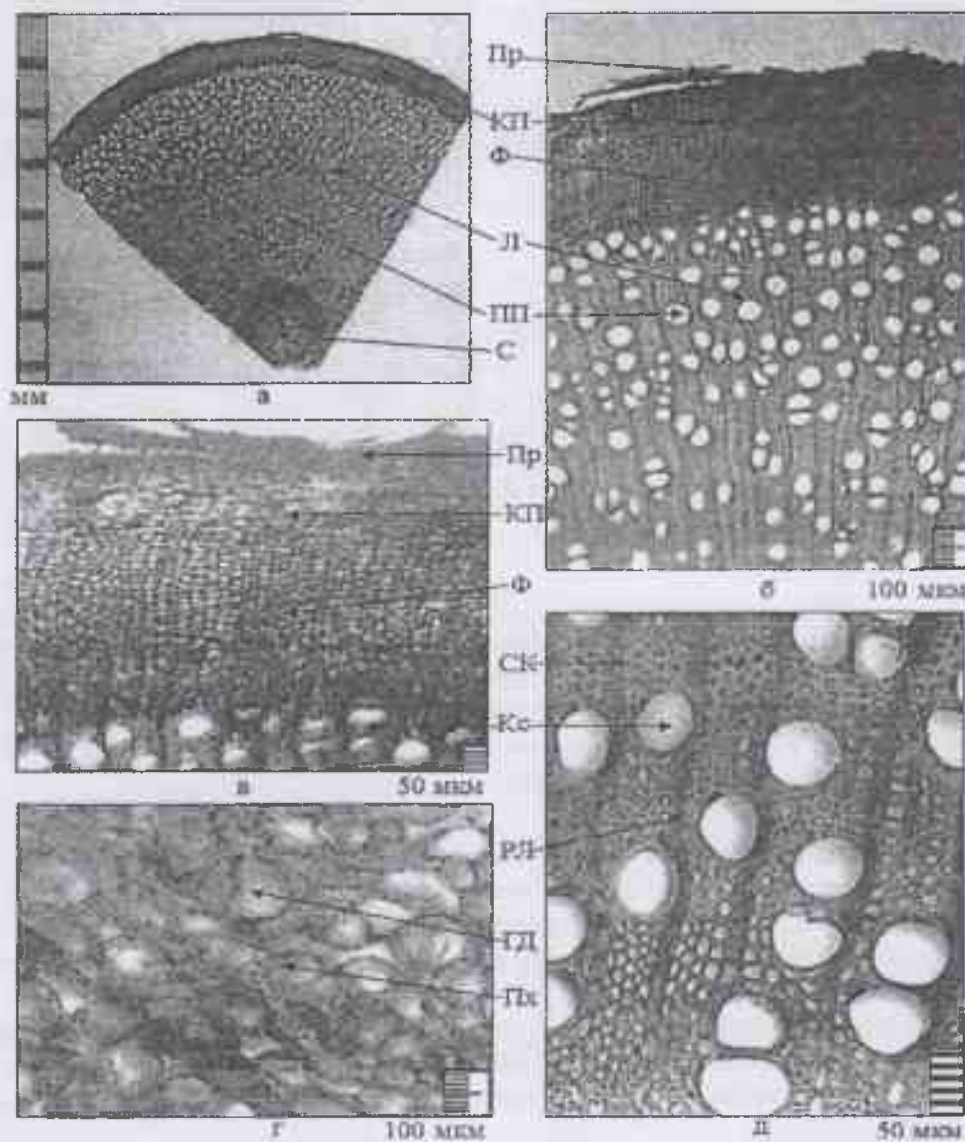
Вторичной ксилемы, занимающей большую часть стебля. Радиальные лучи 1-2 рядные, клетки удлиненные, заполнены дубильными веществами. Сердцевина неширокая, представлена крупными и мелкими округло-овальными, тонкостенными паренхимными клетками и в них имеются гидроцитные клетки (рисунок 4).

#### Выводы.

Таким образом, изучено анатомическое строение вегетативных органов *Lagerstroemia indica* и определены следующие диагностические признаки. В листе – дорсивентральный тип мезофилла листа; толстостенные наружные стенки эпидермы; гипостоматические листья; непогруженные устьица; хлорофиллоносная палисадная и губчатая паренхима; закрытый биколлатеральный тип проводящих пучков; наличие многочисленных слизевых ходов. В черешке – пучкового типа строения; округло-овальными, тонкостенными паренхимными клетками в них имеются гидроцитные клетки; закрытый биколлатеральный тип проводящих пучков; наличие многочисленных слизевых ходов и друз оксалата кальция. В стебле – пучкового типа строения; более одревесневшие; либриформ обширный; радиальные лучи удлиненные и короткие; флоэма обширная, расположена между коровой паренхимой и либриформом; сердцевина неширокая представлена крупными и мелкими, округло-овальными, тонкостенными паренхимными клетками и в них имеются гидроцитные клетки.

Выявленные диагностические признаки отражают более ксероморфности данного вида в условиях интродукции. Все признаки были сопоставлены, и мы пришли к выводу, что анатомические признаки листа, черешка и стебля могут быть полезны для предоставления диагностических при-

знаков для различия изученных таксонов. Полученные результаты указывают на то, что данного вида более адаптированы к природно-климатическим условиям Кашкадарьи и проявляют признаки засухоустойчивости.



**Рис. 4.** Анатомическое строение стебля *Lagerstroemia indica* на поперечном срезе: а – общий вид стебля; б – деталь; в – коровая паренхима; г – сердцевина; д – вторичные проводящие пучки.

**Условные обозначения:** ГД – гидроцитные клетки, КП – коровая паренхима, Ке – ксилема, Л – либриформ, РЛ – радиальные лучи, ПП – проводящие пучки, Пр – перидерма, С – сердцевина, СК – склеренхима, Ф – флоэма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://vniisubtrop.ru/novosti/893-indijskaya-siren.html>.
2. Василевская В.К. Изучение онтогенеза как один из методов экологической анатомии // Проблемы ботаники. – 1950. – Вып. 1. – С. 264-281.
3. Гамалей Ю.В. Транспортная система сосудистых растений. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. 424 с.
4. Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятов А.Г. и др. Справочник по ботанической микротехнике (основы и методы). – Москва: Изд. МГУ. – 2004. – С. 6-68.

5. Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вестник ЛГУ. – Ленинград, –1954. – № 4. – С. 65-75.
6. Эсау К.Анатомия растений. – Москва: Изд. Мир, – 1969. – 658 с.
7. Киселева Н.С. Анатомия и морфология растений. – Минск: Изд. Высшая школа, – 1971. – С. 89-119, 2015-227.
8. Анели Н.А. Атлас эпидермы листа. Тбилиси: Мецниреба, 1975. 105 с.
9. Бутник А. А., Турсынбаева Г. С., Дусчанова Г. М. Мезофилл листа двудольных растений (учебно-методическое пособие). – Ташкент: ТГПУ имени Низами, 2015. – 42 с.

#### REFERENCE

2. Vasilevskaya V.K. Izucheniye ontogeneza kak odin iz metodov ekologicheskoy anatomii // Problemy botaniki. 1950. Vip. 1. S. 264-281.
3. Gamaley Yu.V. Transportnaya sistema sosudistykh rasteniy. SPb.: Izd. S.-Peterb. univ, 2004. 424 s.
4. Бутник А.А., Веселова Т.Д., Девятков А.Г. и др. Справочник по ботанической микротехнике (основы и методы). М.: Изд. МГУ. 2004. С. 6-68.
5. Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вестник ЛГУ. Ленинград, 1954. № 4. С. 65-75.
6. Эсау К. Анатомия растений. Москва: Изд. Мир, 1969. 658 с.
7. Киселева Н.С. Анатомия и морфология растений. Минск: Изд. Высшая школа, 1971. С. 89-119, 2015-227.
8. Анели Н.А. Атлас эпидермы листа. Тбилиси: Мецниреба, 1975. 105 с.
9. Бутник А.А., Турсынбаева Г.С., Дусчанова Г.М. Мезофилл листа двудольных растений (учебно-методическое пособие). Ташкент: ТГПУ имени Низами, 2015. 42 с.

РАХИМОВ<sup>1</sup> М.Р., ХАЛИМОВ<sup>1</sup> Ф.З., ХАМЗАЕВ<sup>1</sup> Р.А., АБДУЛЛАЕВ<sup>1</sup> Э.Н., УСАНОВ<sup>2</sup> У.Н.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭНТОМОФАУНЫ ФЕРУЛЫ (*FERULA KUHISTANICA*)  
НА РАЗНЫХ УЧАСТКАХ ЗАРАФШАНСКОГО ХРЕБТА

*xalimov1968@list.ru*

<sup>1</sup>Самаркандский государственный университет,

<sup>2</sup>Жиззаковский государственный педагогический институт

Rahimov M.R., Xalimov F.Z., Hamzayev R.A., Abdullaev E.N., Usanov U.N.

ZARAFSHON TIZMASI TURLI QISMLARIDA KOVRAK (*FERULA KUHISTANICA*)  
ENTOMOFAUNASINING EKOLOGIK TAHLILI

Zarafshon tog' tizmasining 10 ta hududida kuhiston kovragi entomofaunasining tur tarkibi qiyosiy o'rganilgan. *Ferula* bilan bog'liq 95 turdagi hasharotlar qayd qilingan va ularning 42 tasi fitofag, 37 tasi changlatuvchilar va 16 tasi entomofaglardan iborat. Eng yuqori xilma-xillik Omonqo'ton va Bashir hududlarida kuzatilgan. Tadqiqot hududlari *ferula* entomofaunasining o'xshashlik dendrogrammasi tuzilgan. Changlatuvchi hasharotlarning 60%ini pardaqanotlilarning *Crabronidae* va *Megachilidae*, ikkiqanotlilarning *Syrphidae* oilasi vakillari tashkil qiladi. G'ing pashshalarning sutkalik dinamikasi tahlil qilingan.

**Kalit so'zlar:** Zarafshon tizmasi, kovrak, entomofauna, changlatuvchilar, *Syrphidae*.

Рахимов М.Р., Халимов Ф.З., Хамзаев Р.А., Абдуллаев Э.Н., Усанов У.Н.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭНТОМОФАУНЫ ФЕРУЛЫ (*FERULA KUHISTANICA*)  
НА РАЗНЫХ УЧАСТКАХ ЗАРАФШАНСКОГО ХРЕБТА

Проведен сравнительный анализ видового состава энтомофауны ферулы кухистанской на 10 участках Зарафшанского хребта. Выявлено 95 видов насекомых, связанных с ферулой, в том числе 42 видов фитофагов, 37 видов опылителей и 16 видов энтомофагов. Наибольшее разнообразие отмечено на участках Аманкутан и Башыр. Составлена дендрограмма сходства энтомофауны исследуемых территорий. 66% всех опылителей составляют представители семейств *Crabronidae* и *Megachilidae*, из отряда перепончатокрылых и семейства *Syrphidae* из отряда двукрылых. Анализирована суточная активность мух-журчалок.

**Ключевые слова:** Зарафшанский хребет, ферула, энтомофауна, опылители, *Syrphidae*.

Rakhimov M.R., Halimov F.Z., Khamzaev R.A., Abdullaev E.N., Usanov U.N.

ECOLOGICAL ANALYSIS OF THE ENTHOMFAUNA OF FERULA (*FERULA KUHISTANICA*)  
IN DIFFERENT SECTIONS OF THE ZARAFSHAN RIDGE

The entomofauna of the Kuhistanferula has been comparatively studied in 10 areas of the Zarafshan ridge. 95 species of insects associated with the ferula have been identified, including 42 species of phytophages, 37 species of pollinators and 16 species of entomophages. The greatest diversity was noted at the Amankutan and Bashyr sites. A dendrogram of the similarity of the entomofauna of the studied territories was compiled. 66% of all pollinators are representatives of the families *Crabronidae* and *Megachilidae* from the order Hymenoptera and the family *Syrphidae* from the order Diptera. The daily activity of hoverflies was analyzed.

**Key words:** Zarafshan ridge, ferula, entomofauna, pollinators, *Syrphidae*.

**Введение.** Узбекистан очень богат лекарственными растениями, которые с давних времён широко использовались в народной медицине для лечения многих недугов. На территории республики произрастают более 750 видов таких растений, среди которых преобладают представители семейства зонтичных (*Ariaceae*) (119 видов). В настоящее время важное значение приобретают исследования естественного запаса, возделывания в промышленных масштабах и факторов, влияющих на численность и продуктивность лекарственных растений [12].

Одними из ценных лекарственных растений являются виды рода ферулы (*Ferula*). Во многих странах мира с успехом используются различные виды ферулы для лечения многих заболеваний [14, 16]. Кроме того, ферула обладает антиоксидантным [13], противовирусным [17], противогрибковым [15] и противодиабетическим [11] действиями.

На Заравшанском хребте произрастают 15 видов растений этого рода, среди которых 9 видов являются монокарпическими (цветут или плодоносят только один раз в течение жизни) [10]. К таким монокарпическим видам относится, широко распространенная в Средней Азии, ферула кухиستانская (*Ferula kuhistanica Korovin*). Данный вид является многолетней травой, с крупными листьями, которые широко используются, как кормовое и как лекарственное растение. Поэтому, из года в год спрос на это растительное сырье возрастает. Это привело к активизации исследований по изучению биологических свойств растения, сохранению его природных ресурсов [4].

Естественная продуктивность таких растений во многом зависит от ряда экологических факторов, среди которых одними из важных, являются насекомые. С одной стороны, насекомые, как вредители, причиняют серьезные повреждения растениям, с другой стороны, насекомые-опылители являются важным фактором в обеспечении воспроизводства потомства. В настоящее время энтомофауна ферулы недостаточно изучена. Литературные данные не полностью освещают этот вопрос. Известные данные, в основном, относятся к пустынным регионам Средней Азии. В частности, В.Д.Никский упоминает о 10 видах насекомых, тесно связанных с растениями ферулы вонючей (*Ferula foetida*) в пустыне Конимех [5], а на территории Бетпокдала - 11 видов [7].

Специальные исследования по изучению энтомокомплекса ферулы вонючей и кызылкумской были проведены в условиях Юго-Западного Кызылкума и выявлено более 50 видов насекомых, связанных с этими растениями [2]. Так же имеются некоторые данные по Северной Туркмении и горной системе Айдар-Арнасай [1,8].

**Материал и методы.** Исследования проводились в 2017-2019 годах в 10 точках Заравшанского хребта: Хумбелсай (1400-1800 м над уровнем моря), перевал Саридукуан (2300-2600 м), Камангарансай (1700-2000 м), Сариктепасай (1400-1900 м), Етгуйлисай (1100-1300 м), перевал Тахтакарача (1700-2000 м), Аманкутан (1400-1500 м), село Айрикойя (1400-2000 м), Агалыксай (1000-1900 м) (северный склон хребта) и Башыр (1000-1200 м) (южный склон хребта) (рис. 1).



Рис. 1. Карта ареала исследований.  $\triangle$  -места сбора материала.

Сборы материалов проводились общэнтомологическими методами: более крупных и менее активных насекомых собирали вручную, ловких, быстро летающих насекомых – энтомологическим ловком, а мелких насекомых – эксаустером. Во время сбора изучались образ жизни и поведение наиболее значимых видов. Для изучения роли опылителей, на трёх участках три раза в день (9<sup>00</sup>, 12<sup>00</sup> и 17<sup>00</sup>) проводился количественный анализ прилетевших к растениям насекомых.

Сравнение энтомокомплекса исследуемых участков проводились на основе коэффициента Чекановского-Серенсена [3]. Коэффициент Чекановского-Серенсена рассчитывался по формуле  $C_j = \frac{a+b}{j}$ , где:  $C_j$  - коэффициент Чекановского-Серенсена;  $j$  - общее количество видов в двух биотопах;  $a$  и  $b$  - количество видов в сравниваемых биотопах.

Результаты и их обсуждение. Было выявлено 95 видов насекомых, которые так или иначе связаны с ферулой. Выявленные виды относятся к 8 отрядам: Tysanoptera (1 вид), Neuroptera (3 вида), Homoptera (1 вид), Hemiptera (17 вида), Coleoptera (36 вида), Lepidoptera (5 вида), Hymenoptera (14 вида) и Diptera (18 вида). Мы условно разделили этих насекомых на 3 экологические группы в зависимости от их связи с ферулой: фитофаги (питающиеся разными частями растений), опылители и энтомофаги. Надо отметить, что многие опылители являются фитофагами, но их вред не ощутим для растений [9].

Как показывают результаты, видовое разнообразие энтомокомплекса ферулы на разных частях хребта, в зависимости от биотопа и высоты над уровнем моря, существенно различаются (таблица 1). Наиболее разнообразным по составу видов являются биотопы Аманкутана (1400-1500 м н.у.м.) и Башыра (1000-1200 м) (71 и 69 видов соответственно). Основной причиной такого разнообразия, вероятнее всего, является гидрологический режим местности, так как, эти два биотопа наиболее влагообеспеченные по сравнению с другими биотопами. Наименьшее разнообразие энтомофауны ферулы отмечено в биотопах Сариктепасай (1400-1900 м) и Айрикоя (1400-2000 м) (36 и 37 видов, соответственно).

Таблица 1.

**Разнообразие энтомокомплекса ферулы на разных участках Зарафшанского хребта**

Основные компоненты энтомофауны	Всего	Кумбелсай	Перевал Саридукон	Камангарансай	Сариктепасай	Егтийулисай	Перевал Тахтакарача	Аманкутан	Айрикоя	Агалыксай	Башыр
Фитофаги	42	21	26	25	18	21	32	36	22	29	33
Опылители	37	13	26	16	11	16	18	26	9	18	27
Энтомофаги	16	6	9	5	5	5	6	9	4	4	9
Всего видов	95	40	61	46	34	42	56	71	35	51	69
Относительное обилие видов%	100	42	64	48	36	44	59	75	37	54	73

Как известно, формирование энтомофауны зависит как от вертикальной, так и от горизонтальной обособленности биоценозов. Чтобы выяснить, какая из них является первичной при формировании энтомокомплекса ферулы, исследованных биотопов мы сгруппировали по высоте и по широте. По высоте было выделены 3 зоны: низкая (1000-1400 м н.у.м.), средняя (1400-2000 м н.у.м.) и высокая (2000-2600 м н.у.м.). По горизонтальному расположению выделены: Северный Чакаликалян (участки Кумбелсай, Саридукон, Камангарансай, Сариктепасай), Каратепа (участки Тахтакарача, Аманкутан, Айрикоя, Егтийулисай и Агалыксай) и Южный Чакаликалян (участок Башыр). Мы исходили из того, что если энтомокомплекс ферулы в большей степени будет отличаться по вертикальным зонам, то в формировании энтомокомплекса ферулы Зарафшанского хребта сильнее выражена вертикальная зональность, а если энтомокомплекс ферулы в большей степени будет отличаться по горизонтальным зонам, то в формировании энтомокомплекса ферулы свойственна локальность (мозаичность). Условно считая каждый участок одним биотопом, для сравнительного анализа энтомокомплексов использовали коэффициент Чекановского-Серенсена (таблица 2).

Как показал анализ, наибольшее сходство энтомофауны ферулы наблюдается между участками Сариктепасай и Камангарансай (0,83), а также между Перевалом Тахтакарача и Аманкутан (0,80). Свообразной является энтомофауна участка Башыр, так как здесь наблюдалось наименьшее сходство, по сравнению с участками Агалыксай (0,30) и Перевал Саридукон (0,31). Для наглядности полученных результатов, на основе коэффициента Чекановского-Серенсена, составили дендрограмму (рис.2).

Таблица 2.

Коэффициент сходства энтомокомплекса ферулы на 10 участках Зарафшанского хребта  
(Коэффициент Чекановского-Серенсена/количество общих видов)

Участки	Кумбелсай	Перевал Саридукон	Камангарансай	Сариктепасай	Еттиуйлисай	Перевал Тахтакарача	Аманкутан	Айрикоя	Агалыксай	Башыр
Кумбелсай		21	28	24	21	28	31	20	20	22
Саридукон	0,42		28	23	19	31	35	19	22	20
Камангарансай	0,65	0,52		33	24	29	36	21	15	25
Сариктепасай	0,65	0,48	0,83		24	25	28	18	20	23
Еттиуйлисай	0,51	0,37	0,55	0,63		34	38	24	31	20
Тахтакарача	0,58	0,53	0,57	0,56	0,69		51	32	28	31
Аманкутан	0,56	0,53	0,62	0,53	0,67	0,80		34	28	29
Айрикоя	0,53	0,40	0,52	0,52	0,62	0,70	0,64		30	24
Агалыксай	0,44	0,39	0,31	0,47	0,67	0,52	0,46	0,70		18
Башыр	0,40	0,31	0,44	0,45	0,36	0,50	0,41	0,46	0,30	

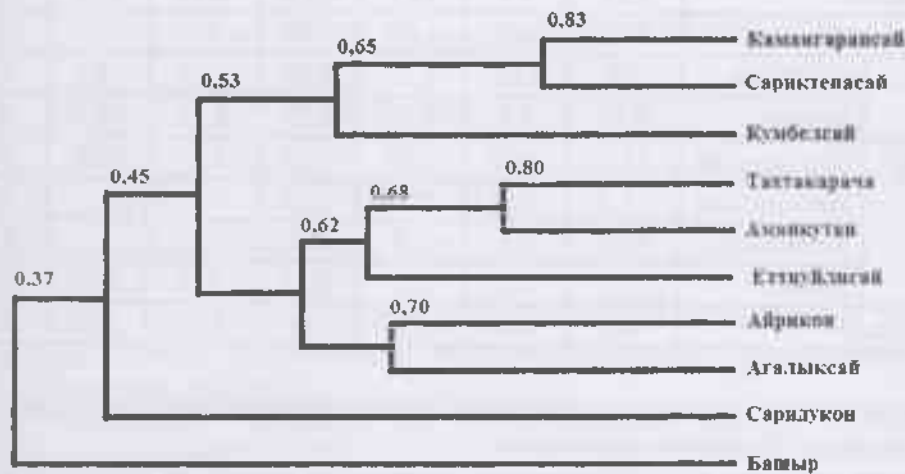


Рис. 2. Дендрограмма сходства энтомокомплекса ферулы на разных частях Зарафшанского хребта, построенная на основе коэффициента Чекановского – Серенсена.

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что для формирования энтомокомплекса ферулы более важным является горизонтальная зональность, чем вертикальная. Так, участки Северного Чакаликаляна (Кумбелсай, Камангарансай, Сариктепасай) близки по составу энтомофауны (исключением является участок Саридукон), в то время как Каратепинские участки (Тахтакарача, Аманкутан, Айрикоя, Еттиуйлисай и Агалыксай) существенно отличаются от них, проявляя близость между собой. Обособленным является энтомокомплекс ферулы Южного Чакаликаляна (Башыр). Однако, нельзя игнорировать тот факт, что на формирование энтомофауны также влияет вертикальная зональность. Так, например, энтомокомплекс ферулы на самом высоком участке исследований (Саридукон) также является своеобразным и существенно отличается даже от соседних участков Северного Чакаликаляна.



В последние годы, как уже выше упоминалось, в республике Узбекистан, в связи с значительным интересом к лекарственным растениям, наблюдается расширение посевов ферулы на сельскохозяйственных угодьях предгорных территорий [6]. В связи с этим возникает ряд вопросов по возделыванию и культивированию этого ценного лекарственного растения, одним из которых являются необходимость изучения насекомых-опылителей, которые играют важную роль в воспроизводстве семян.

Для выяснения активности отдельных групп насекомых в опылении цветов ферулы нами были выбраны три стационарных участка (Еттиуйлисай, Тахтакарача и Саридукон). На этих участках три раза в день (9<sup>00</sup>, 12<sup>00</sup> и 17<sup>00</sup>) в течение 30 минут вылавливали и подсчитывали количество насекомых, прилетевших или находящихся на цветках ферулы. Опыты проводили 3 раза за сезон: в начале цветения растений, через две недели и через 45 дней. Хотя результаты будут относительными, но вполне могут пригодными для сравнения количества и активности разных насекомых-опылителей [9].

Результаты показывают, что во всех участках исследований многочисленными являются представители семейств Crabronidae и Megachilidae из отряда перепончатокрылых и семейства Syrphidae из отряда двукрылых. Представители этих трех семейств вместе составляют 60% всех опылителей (таблица 3).

Таблица 3.

Состав и активность насекомых-опылителей ферулы кухистанской  
(количество насекомых, прилетевших каждые 30 минут)

Основные группы опылителей	Участки исследований						Всего на 3 участках		
	Еттиуйлисай		Тахтакарача		Саридукон				
	штук	%	штук	%	штук	%	штук	%	
Клопы	0,67	0,98	5,0	4,75	0,67	2,11	6,33	3,08	
Жуки	3,33	4,9	16,7	15,8	3,33	10,5	23,3	11,4	
Бабочки	0,33	0,49	1,67	1,58	2,0	6,33	4,0	1,95	
Двукрылые	Сирфиды	9,0	13,2	9,33	8,86	14,7	46,3	33,0	16,1
	другие	3,33	4,9	6,67	6,33	8,33	26,4	18,33	8,94
Перепончатокрылые	Краброниды	21,7	31,9	33,0	31,3	1,67	5,26	56,3	27,5
	Мегахилиды	11,3	16,7	22,3	21,2	-	-	33,7	16,4
	Андрениды	6,67	9,8	2,0	1,9	-	-	8,67	4,23
	другие	11,7	17,2	8,67	8,23	1,0	3,16	21,3	10,4
Всего	68,0	100	105,3	100	31,7	100	205,0	100	

Как видно из таблицы, количество насекомых-опылителей уменьшается по порядку *Hymenoptera* – *Diptera* – *Coleoptera* – *Hemiptera* – *Lepidoptera*.

Однако, надо отметить, что эффективность опылителей зависит не только от их количества, но и от их поведения. Например, несмотря на малочисленность, бабочки являются эффективными опылителями, в то время как, из-за отсутствия или малочисленности волосков на теле, многие клопы и жуки не имеют особого значения в опылении растений [9].

У ферулы имеются ряд свойственных ей особенностей, которые создают условия для эффективности многих опылителей. Во-первых, околоцветник ферулы не очень глубокий, что облегчает доступ к нектару, особенно, многим двукрылым насекомым. Во-вторых, цветки ферулы жёлтого цвета, что является привлекательным для многих насекомых. Ещё одной особенностью ферулы является её запах, который привлекает не только опылителей, но и сапрофагов и некрофагов. Поэтому, на феруле всегда можно встретить множество разных насекомых.

Активность опылителей существенно меняется в течение суток. Нами изучена суточная активность насекомых-опылителей на примере видов двукрылых из семейства Syrphidae (рис. 3).

Как показывают исследования, разные виды сирфид проявляют активность в разное время суток. Например, виды *Sphaerophoria scripta* и *Eristalis tenax*, более активны утром и после полудня. Вид *Eristalis arbustorum* наиболее активен с 10<sup>00</sup> до 15<sup>00</sup> часов. В целом, многие виды мух-журчалок,

проявляют наибольшую активность к 12<sup>00</sup> часам дня. На активность опылителей ферулы существенно влияют освещённость, температура и скорость ветра, что требует специального дополнительного изучения.

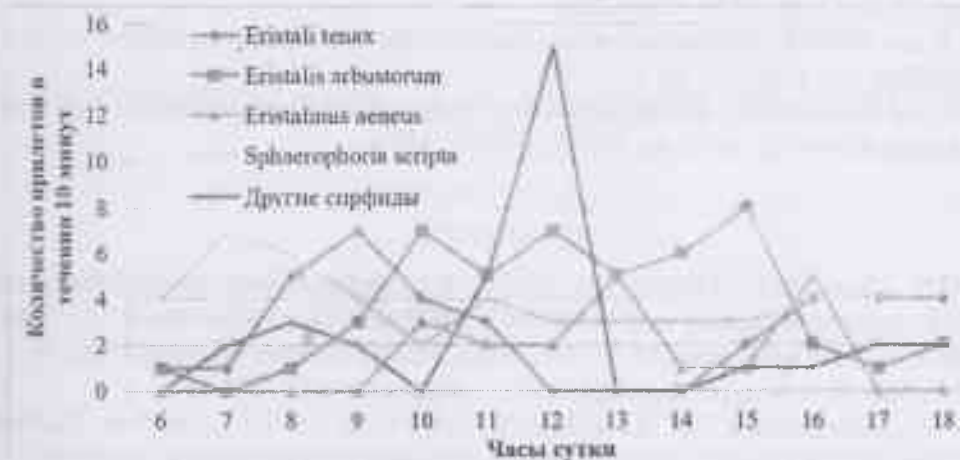


Рис. 3. Суточная динамика мух журчалок (Syrphidae) на феруле Кухистанской.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рахмобаев О.Н., Усанов У.Н., Умиров Н.У., Зоирова К.А. Айдар-Арнасой куллар тизими атрофида тарқалган *Ferula L.* туркуми турларининг зараркунадаси // Life Sciences and Agriculture 2.1 – 2020. 24-27 б.
2. Давлатшина А.Г., Радзивиловская М.А. Энтомофауна каврака. //Узб. биол. журн. 1965. № 1. С. 57-62.
3. Дубасев Е.А., Методы эколого-энтомологических исследований. М. 1997. 44 с.
4. Мукумов И.У., Амриддинова Д.Ж., Хужакулов Д. Род Ферула (*Ferula L.*) во флоре Зарафшанской области. Международный научный журнал «Вестник науки» № 1 (22) Т.2. 2020 С. 275-284
5. Павловский В.П. Энтомофауна Кенимехской пустыни. Труды Института зоологии и паразитологии АН УзССР. 1953
6. О мерах по охране, культурному выращиванию, переработке дикорастущих лекарственных растений и рациональному использованию имеющихся ресурсов. Постановление Президента Республики Узбекистан. №ПП-4670, 10.04.2020.
7. Саркисова Л.Г. Насекомые – вредители трав Бетпакадалинских пастбищ. Труды Казахского Института защиты растений. Т 4. 1958.
8. Савинов О.С., Камалов К.К., Джалыева К.Р. Энтомокомплекс на чомуче (*Ferulalitiwinowiana*) в Узбекиских Каракумах // Энтомокомплексы пустынь Северного Туркменистана. Ашхабад, 1988. С. 46-56.
9. Фенгер К., ван дерПейл Л. Основы экологии опыления. М.: Мир, 1982. 380 с.
10. Ташмухамедов Л.С., Мукумов И.У., Расулова З.А. Род *Ferula L.* во флоре Зарафшанского хребта. Международный научный журнал «Вестник науки» № 3 (24) Т.1. 2020 С. 111-116.
11. Abu-Zaiden A. S. "Anti-diabetic activity of *Ferula assafoetida* extract in normal and alloxan-induced diabetic rats." *Pakistan Journal of Biological Sciences*, vol. 13, no. 2, pp. 97-100, 2010.
12. Зайнолов I.V., Arabova N.Z., Ravshanov D.G., Buriyeva Kh.P. Natural flora of Uzbekistan as sources for new medicinal products-botanical nutraceuticals. Международный академический вестник № 3 (4) 2015. P. 9-11.
13. Ben Salem S., Jabrane A., Harzallah-Skhiri F., and Ben Jannet H. "New bioactive dihydrofuranocoumarins from the roots of the Tunisian *Ferula lutea* (Poir.) Maire," *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, vol. 23, no. 14, pp. 4248-4252, 2013.
14. Jannabady M. and Iranshahi M. "Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of asafoetida

- (*Ferulaassa-foetida* oleo-gum-resin)—a review,”*Journal of Ethnopharmacology*, vol. 134, no. 1, pp. 1–10, 2011.
15. Kavooosi G., Tafsiry A., Ebdam A. A., and Rowshan V. “Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of essential oils from *Carum copticum* Seed and *Ferula assafoetida* latex,”*Journal of Food Science*, vol. 78, no. 2, pp. T356–T361, 2013.
  16. Mahendra P. and Bisht S. “*Ferula asafoetida*: traditional uses and pharmacological activity,”*Pharmacognosy Reviews*, vol. 6, no. 12, pp. 141–146, 2012.
  17. Nazari Z. E. and Iranshahi M., “Biologically active sesquiterpene coumarins from *Ferula* species,”*Phytotherapy Research*, vol. 25, no. 3, pp. 315–323, 2011.

#### REFERENCE

1. Avalbaev O.N., Usanov U.N., Umirov N.U., Zoirova K.A. Aydar-Arnasoy ko‘llar tizimi atrofida tarqalgan *Ferula* L. turkumi turlarining zararkunandasi // *Life Sciences and Agriculture* 2.1 – 2020. 24-27 b.
2. Davletshina A.G., Radzivilovskaya M.A. Entomofauna kavranka. // *Uzb. biol. jurn.* 1965. № 1. S. 57-62.
3. Dunaev E.A., *Metodi ekologo-entomologicheskix issledovaniy*. M. 1997. 44 s.
4. Mukumov I.U., Amriddinova D.J., Xo‘jakulov D. Rod *Ferula* (*Ferula* L.) vo flore Kashkadarinskoy oblasti. *Mejdunarodniy nauchniy jurnal «Vestnik nauki» № 1 (22) T.2. 2020 C. 275-284*
5. Nevskiy V.P. Entomofauna Kenimexskoy pustini. *Trudi Instituta zoologii i parazitologii AN UzSSR*. 1953.
6. O merax po oxrane, kultumomu virashivaniyu, pererabotke dikorastushix lekarstvennix rasteniy i ratsionalnomu ispolzovaniyu imeyushixsya resursov. *Postanovlenie Prezidenta Respubliki Uzbekistan*. №PP-4670, 10.04.2020.
7. Serkova L.G. Nasekomie – vrediteli trav Betpakdalinskix pastbish. *Trudi Kazaxskogo Instituta zashiti rasteniy*. T 4. 1958.
8. Soyunov O.S., Kamalov K.K., Djalliyeva K.R. Entomokompleks na chomuche (*Ferula litwinowiana*) v Zaunguzkix Karakumax // *Entomokopleksi pustin Severnogo Turkmenistana*. Ashxabad, 1988. S. 46-56
9. Fengri K., vann der Peyl L. *Osnovi ekologii opileniya*. M.: Mir, 1982. 380 s.
10. Xakimjonov L.S., Mukumov I.U., Rasulova Z.A. Rod *Ferula* L. vo flore Zarafshanskogo xrebt. *Mejdunarodniy nauchniy jurnal «Vestnik nauki» № 3 (24) T.1. 2020 C. 111-116.*
11. Abu-Zaiton A. S. “Anti-diabetic activity of *Ferula assafoetida* extract in normal and alloxan-induced diabetic rats,”*Pakistan Journal of Biological Sciences*, vol. 13, no. 2, pp. 97–100, 2010.
12. Belolipov I.V., Arabova N.Z., Ravshanov D.G., BuriyevaKh.P. Natural flora of Uzbekistan as sources for new medicinal products-botanical nutraceuticals. *Mejdunarodniy akademicheskij vestnik № 3 (9) 2015. R. 9-11.*
13. Ben Salem S., Jabrane A., Harzallah-Skhiri F., and Ben Jannet H. “New bioactive dihydrofuranocoumarins from the roots of the Tunisian *Ferula lutea* (Poir.) Maire,”*Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, vol. 23, no. 14, pp. 4248–4252. 2013.
14. Iranshahy M. and Iranshahi M. “Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of asafoetida (*Ferulaassa-foetida* oleo-gum-resin)—a review,”*Journal of Ethnopharmacology*, vol. 134, no. 1, pp. 1–10, 2011.
15. Kavooosi G., Tafsiry A., Ebdam A. A., and Rowshan V. “Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of essential oils from *Carum copticum* Seed and *Ferula assafoetida* latex,”*Journal of Food Science*, vol. 78, no. 2, pp. T356–T361, 2013.
16. Mahendra P. and Bisht S. “*Ferula asafoetida*: traditional uses and pharmacological activity,”*Pharmacognosy Reviews*, vol. 6, no. 12, pp. 141–146, 2012.
17. Nazari Z. E. and Iranshahi M., “Biologically active sesquiterpene coumarins from *Ferula* species,”*Phytotherapy Research*, vol. 25, no. 3, pp. 315–323, 2011.

## ЗООЛОГИЯ

МИРАБДУЛЛАЕВ<sup>1</sup> И.М., ЖОЛДАСОВА<sup>2</sup> И.М., МУСАЕВ<sup>3</sup> А.К.

### АРТЕМИЯ В АРАЛЬСКОМ МОРЕ – 25 ЛЕТ ИССЛЕДОВАНИЙ, 10 ЛЕТ ПРОМЫСЛА, ПЕРСПЕКТИВЫ

mirabdullayevi@umail.uz

<sup>1</sup>Ташкентский государственный аграрный университет,  
<sup>2</sup>Астусобинский региональный государственный университет,  
<sup>3</sup>Аракалпакский НИИ естественных наук КО АН РУз

Mirabdullayev I.M., Musaev A.K., Joldasova I.M.

### ARAL DENGIZIDAGI ARTEMIYA - 25 YILLIK TADQIQOTLAR, 10 YILLIK SISTLARNI YIG'ISH SANOATI, ISTIQBOLLARI

1998 yilda Katta Orolning pelagik zonasida parthenogenetic artemia aniqlandi va 2001 yildan beri dominant turlardan biri bo'lgan. Sistlar bahorda, suvning harorati 5°C dan oshganda chiqadi. 2010 yilda O'zbekistonning bu yangi turi uchun sining yig'ish sanoati boshlandi. Sistalar (tuxum) yig'sh sanoati hajmlari 10 yil mobaynida deyarli barqaror va oshib borib, darajada oshdi (66 marta). Hozirgi kunda O'zbekiston uchun sistani qayta ishlash fabrikasini qurish masalasi muhimdir.

**Kalit so'zlar:** artemia, *Artemia parthenogenetica*, sist ovlash, tirik tug'ish, Orol dengizi, O'zbekiston.

Мирабдуллаев И.М., Мусаев А.К., Жолдасова И.М.

### АРТЕМИЯ В АРАЛЬСКОМ МОРЕ – 25 ЛЕТ ИССЛЕДОВАНИЙ, 10 ЛЕТ ПРОМЫСЛА, ПЕРСПЕКТИВЫ

Парthenогенетическая артемия обнаружена в пелагиали Большого Арала в 1998 г., с 2001 г. рачок стал доминирующим видом. В Арале за год проходит 3 поколения артемии. Цисты вылупляются весной, когда температура воды поднимается выше 5 °С. С 2010 г. начат промысел этого нового для Узбекистана вида ракообразных. За 10 лет промысла сборы цист (яиц) практически неуклонно и значительно (в 66 раз) возросли. Для Узбекистана остро стоит вопрос о строительстве фабрики по переработке цист.

**Ключевые слова:** артемия, *Artemia parthenogenetica*, уловы цист, живорождение, Аральское море, Узбекистан.

Mirabdullayev I.M., Musaev A.K., Joldasova I.M.

### ARTEMIA IN THE ARAL SEA - 25 YEARS OF RESEARCH, 10 YEARS OF HARVESTING, PROSPECTS

Parthenogenetic brine shrimp was found in the pelagial of the Large Aral in 1998; since 2001, the crustacean has become the dominant species. Cysts hatch in the spring when the water temperature rises above 5°C. Since 2010, the harvesting has begun for this new type of biological resources for Uzbekistan. For 10 years of harvesting, the collection of cysts has increased almost steadily and significantly (66 times!). For Uzbekistan, there is an acute issue of building a cyst processing factory.

**Key words:** brine shrimp, *Artemia parthenogenetica*, cysts harvesting, ovoviviparity, Aral Sea, Uzbekistan.

Аральское море некогда являлось четвертым по величине (по площади) континентальным водоемом (озером) в мире. Его возраст оценивается в 17-18 тыс. лет [9], его возникновение было обусловлено активным таянием горных ледников Памира и Тянь-Шаня во время окончания последнего ледникового периода. В связи с резким сокращением со второй половины XX в. притока воды в Аральское море (вследствие забора воды из основных питающих рек Амударья и Сырдарья с целью орошения) его площадь сократилась более чем в 8 раз, объем в 15 раз, уровень упал на 31 м, море разделилось на два водоема – Малый (Северный) Арал и Большой (Южный) Арал. В 2002 г.

Большой Арал разделился на глубоководный Западный бассейн и мелководный (периодически пересыхающий) Восточный бассейн. В результате, минерализация воды в Большом Арале возросла более чем в 15 раз, достигнув к настоящему времени 160 г/л, т. е. Большой Арал перешел в разряд раповых («рассольных») водоемов. В настоящее время Аральское море является одним из крупнейших в мире раповых водоемов. Это привело к кардинальным изменениям в составе аральской биоты, из которой к настоящему времени исчезли все аборигенные (местные) виды животных. В 6 раз упало разнообразие планктонных микроводорослей. Если ранее Арал являлся крупнейшим в Средней Азии рыбохозяйственным водоемом (ежегодные уловы рыбы до 40 тыс. т), то уже в конце 1970-х гг. промысел рыбы здесь практически прекратился, а с 2001 г. рыба там полностью исчезла.

В 1993 г. один из нас (ИММ) впервые побывал на Арале, когда в руководстве Каракалпакстана еще рассматривалась возможность организации промысла на Арале камбалы, а в 1995 г. принял участие в вертолетной экспедиции (организованной В.А. Севастьяновым-Часовниковым) по Хорезмскому и Навоийскому вилоятам в поисках соленюбивого планктонного рачка артемии. Жаброногий рачок артемия является коммерческим, промысловым видом. Яйца (цисты) артемии используются как стартовый корм при разведении креветок и ценных видов рыб и обладают значительными экспортными возможностями.

Тогда (1995 г.) один из авторов (ИММ) предположил, что в перспективе Арал осолонится до такой степени, что превратится в «артемиевый» водоём. В то время в Арале минерализация воды была чуть выше океанической – около 40 г/л. и в нём еще обитали 3 вида рыб – камбала *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758), балтийская салака *Clupea harengus* Linnaeus, 1758 и каспийская атеринка *Atherina boyeri caspia* (Eichwald). Нами было предложено Институту биоэкологии КО АН РУз. вести нацеленные наблюдения на предмет появления артемии в Арале. И в 1998 г. лаборатория И.М. Жолдасовой в Институте биоэкологии КО АН РУз. обнаружила артемию в пелагиали (открытой части) Большого Арала при минерализации 54 г/л [1]. С 2000 г. (при солености выше 60 г/л) артемия стала постоянным и доминирующим компонентом планктона Аральского моря, составляя более 99% общей биомассы зоопланктона, а с 2006 г. 100%. Так был открыт новый для Узбекистана вид биоресурсов.

В дальнейшем были привлечены финансовые ресурсы АН РУз., бельгийской артемиевой компании INVE, НАТО, INTAS и проведены масштабные гидробиологические исследования популяции артемии и условий ее обитания в Аральском море [5, 10, 12, и др.]. Узбекские специалисты прошли стажировки в научных и производственных центрах в Бельгии, США, России, Турции, Таиланда, Туркмении. Были защищены 3 диссертации [2, 6, 15]. Ценные сведения по гидрохимии и гидробиологии Большого Арала были получены также российскими исследователями [3, 8].

**Материал и методы исследований** подробно описаны ранее [6]. За 25 лет исследований было достигнуто не мало. Выяснено, что в Арале обитает 1 вид артемии – *Artemia parthenogenetica* (Barigozzi, 1974). Это партеногенетический вид, т. е. более 99,9% популяции аральской артемии представлено самками. Этот вид широко представлен в соленых водоемах Узбекистана, Средней Азии, Сибири, да и по всему миру [4, 11, 14, 15]. В то же время, в некоторых мелких водоёмах Чинка Устюрта обитает неопределенный ещё и возможно новый для науки двуполоый вид артемии. До сих пор в ряде малопрофессиональных публикаций по артемии ее называют «*Artemia salina*». Это неправильно, в настоящее время в роде *Artemia* Leach, 1819 известно минимум 8 видов: *Artemia franciscana* KELLOGG, 1906 (Северная Америка, Австралия, Океания); *A. monica* VERRILL, 1869 (Северная Америка); *A. parthenogenetica* BARIGOZZI, 1974 (Европа, Азия, Африка, Австралия); *A. persimilis* PICCINELLI et PROSDOCIMI, 1968 (Аргентина); *A. salina* (LINNAEUS, 1758) (Европа, Северная Африка); *A. sinica* YANENG, 1989 (Центральная Азия, Китай); *A. tibetiana* ZHANG et SORGELOOS, 1998 (Китай); *A. urmiana* GUNTHER, 1900 (Иран) [4, 15]. В некоторых случаях людьми и вероятно птицами некоторые виды были интродуцированы в другие водоемы и даже континенты.

В Арале за год проходит 3 поколения (генерации) артемии. Цисты вылупляются весной, когда температура воды поднимается выше 5°C. Вылупившиеся личинки (науплиусы) проходят стадии метанауплиуса и предвзрослых (ювенильных) самок и достигают стадии взрослых самок в мае (рис. 1). Личинки и взрослые питаются микроводорослями – фитопланктоном. Первое поколение самок размножается только живорождением – самки рожают науплиусов. Вторая генерация размножается как науплиусами (живорождение), так и откладкой яиц. Во второй генерации видимо

преобладают т. н. «летние» яйца – из них в течение нескольких дней вылупляются науплиусы. Третья генерация продуцирует главным образом «зимние» яйца – цисты. Из них весной после зимней «спячки» (диапаузы) возобновляется новая популяция.

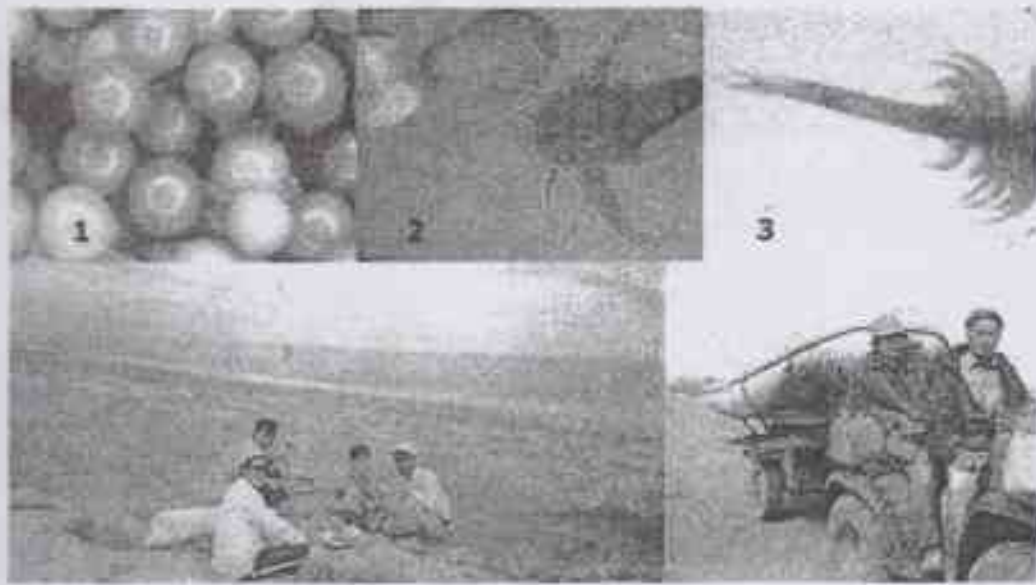


Рис. 1. 1 - цисты; 2 – науплиусы; 3 – взрослая самка; 4-5 – в экспедициях.

Промысел цист артемии на узбекистанской части Арала начат в 2010 г. на западном берегу Ташкентского бассейна и идет там до сих пор с практически постоянно и неуклонно увеличивающимися ежегодными сборами (Рис. 1). Если в первый пробный год сбора – 2009/2010 – было собрано около 30 т., то в последний 2020/2021 г. в 66 раз больше – 2000 т! (рис. 2). Как и во всем мире сбор осуществляется с берега (за исключением США, где на Великом Соленом Озере сбор ведется и с воды), куда цисты выбрасываются морскими волнами, с помощью специальных скребков и лопат. Сбор начинается в зависимости от погодных условий в ноябре – декабре и завершается в марте. Собравшие цисты промываются в рассоле от песка, мусора и шелухи. Это т. н. сырые цисты. Еще около 200-300 т цист добывается на Казахстанской части Аральского моря.

Практически весь сбор цист идет на экспорт (Китай). Внутренний рынок цист артемии в Узбекистане минимален, поскольку цисты используются главным образом при разведении креветок в Юго-Восточной Азии. После дополнительной очистки, просушки и фасовки – их цена возрастает в несколько раз! Поэтому для Узбекистана давно остро стоит вопрос о строительстве фабрики по глубокой переработке цист.

Практически весь сбор цист идет на экспорт (в Китай). Внутренний рынок цист артемии в Узбекистане минимален, поскольку они используются главным образом при разведении креветок в Юго-Восточной Азии. Цена сырых цист – \$7-8 за 1 кг. После дополнительной очистки, просушки и фасовки – их цена возрастает в несколько раз. Поэтому для Узбекистана давно остро стоит вопрос о строительстве фабрики по переработке цист.

В рамках Постановления Президента РУз. «О мерах по комплексному социально-экономическому развитию Республики Каракалпакстан в 2020-2023 годах» предполагается создание предприятия, которое будет перерабатывать 3,5 тысячи тонн цист артемии в год и даст работу якобы более чем 2000 человек. Похоже этот инвестиционный проект разрабатывался без консультаций с компетентными учеными. К тому же до сих пор с узбекской части Аральского моря как правило не добывали и планировали запланированного объема цист.

Для устойчивого использования ресурсов артемии Аральского моря необходимо определять на научной основе сроки и объемы (квоты) добычи цист. Также необходимо поступление воды в Ташкентский бассейн Большого Арала для предотвращения его засоления и для поступления биогенных элементов (азота и фосфора) необходимых для оптимального развития микроводорослей – кормовой базы артемии.



Рис. 2. Сбор цист артемии. 1, 2: с берега на Аральском море; 3: с берега на Великом Соленом Озере; 4: там же с воды.

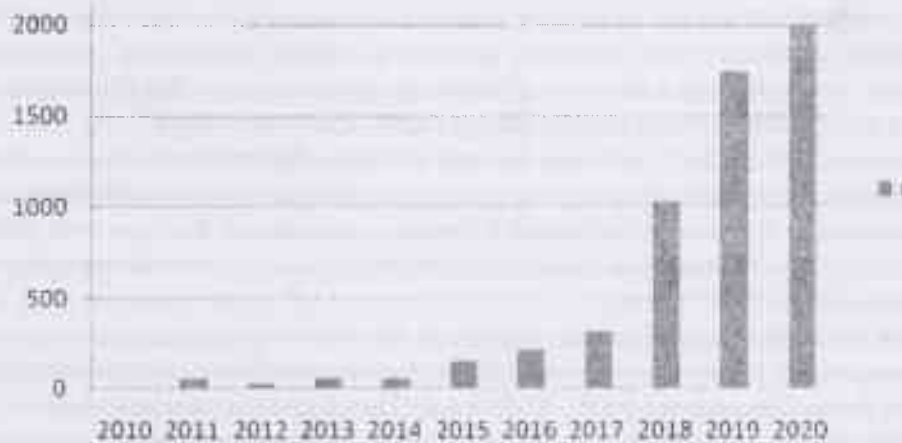


Рис. 3. Добыча цист артемии (тонны, сырой материал) в Узбекистане на Аральском море.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жолдасова И.М., Казахбаев С., Ельбаева М.К., Ембергенова У.С., Любимова С.К., Мирабдуллаев И.М. Кардинальные изменения в составе биоты Аральского моря // Узбек. биол. ж. 1999. N 5. С. 68-70.
2. Жуманиезова Н.И. Жаброногие ракообразные отрядов Anostraca и Notostraca водоёмов Узбекистана. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент: 2004. 16 с.
3. Завьялов П.О., Арашкевич А.Г., Бастида И. и др. Большое Аральское море в начале XXI века: физика, биология, химия. М.: Наука, 2012. 229 с.

4. Литвиненко Л.И., Литвиненко А.И., Бойко Е.Г. Артемия в озерах Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 2009. - 304 с.
5. Мирабдуллаев И.М., Мусаев А.К., Мустафаева З.А., Жолдасова И.М., Абдуллаева Л.Н., Темирбеков Р., Марден Б., Ван Стаппен Ж. Сукцессия биоты Аральского моря при переходе от олиго- к полигалинному состоянию // Узбек. биол. ж. 2010. Спецвып. С. 66-69.
6. Мусаев А.К. Зоопланктон Большого Аральского моря (фауна, экология, сукцессия, практическое значение). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент: 2020. 46 с.
7. Президент Республики Узбекистан. Состоялась презентация инвестиционных проектов, которые будут реализованы в Каракалпакстане // Президент Республики Узбекистан. 09.03.2021. <https://president.uz/ru/lists/view/4215>
8. Arashkevich E. G., Sapozhnikov P.V., Soloviov K.A., Kudyshkin T.V., Zavialov P.O. Artemia parthenogenetica (Branchiopoda: Anostraca) from the Large Aral Sea: Abundance, distribution, population structure and cyst production // J. Marine Syst. 2009. V. 76. P. 359-366.
9. Van G.S., Kuzmin Y.V., Krivonogov S.K., Gusskov S.A., Cruz R.J. A history of the modern Aral Sea (Central Asia) since the Late Pleistocene // Quaternary Science Reviews. 2019. V. 206. P. 141-149.
10. Marden B., Van Stappen G., Musaev A., Mirabdullayev I., Joldasova I., Sorgeloos P. Assessment of the production potential of an emerging Artemia population in the Uzbek territory of the Aral Sea // J. Marine Syst. 2012. V. 92. P. 42-52.
11. Mirabdullayev I.M., Jumaniyazova N.I., Kazakhbayev S., Kuzmetov A.R., Niyazov D.S., Joldasova I.M. Brine shrimp Artemia (Crustacea, Branchiopoda, Anostraca) in Uzbekistan // Tethys Aqua Zool. Res. V. 1. Almaty: Tethys, 2002. P. 179-180.
12. Mirabdullayev I.M., Joldasova I.M., Mustafaeva Z.A., Kazakhbaev S., Lyubimova S.A., Tashmukhamedov B.A. Succession of the ecosystems of the Aral Sea during its transition from oligohaline to polyhaline waterbody // J. Marine Syst. 2004. V. 47. N 1-4. P. 101-107.
13. Musaev A.K., Saporov A.D., Mirabdullayev I.M. Succession of zooplankton in the Large Aral Sea during transition from oligohaline to hyperhaline waterbody // The Way of Science (Volgograd). 2019. № 8. P. 34-39.
14. Gainz-Escudero L, López-Estrada EK, Rodríguez-Flores PC, García-París M. Settling taxonomic and nomenclatural problems in brine shrimps, Artemia (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca), by integrating mitogenomics, marker discordances and nomenclature rules // PeerJ 2021. 9:e10865 DOI 10.7717/peerj.10865.
15. Van Stappen G. Artemia biodiversity in Central and Eastern Asia: PhD thesis. – Ghent University, Belgium. 2008. – 270 p.

#### REFERENCE

1. Жолдасова И.М., Казахбайев С., Йел'баева М.К., Йембергенова У.С., Лью-бимова С.К., Мирабдуллаев И.М. Кардинал'ныие изменения в составе биоты Аральского моря // Узбек. биол. ж. 1999. N 5. С. 68-70.
2. Жуманиязова Н.И. Жабронгије раккообразныје отрядов Anostraca i No-tostraca водоемов Узбекистана. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент: 2004. 16 с.
3. За'ялов П.О., Арашкевич А.Г., Бастидо И. i др. Бол'шое Аральское море в начале XXI века: физика, биология, химия. М.: Наука, 2012. 229 с.
4. Литвиненко Л.И., Литвиненко А.И., Бойко Е.Г. Артемия в озерах Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 2009. - 304 с.
5. Мирабдуллаев И.М., Мусаев А.К., Мустафаева З.А., Жолдасова И.М., Абдуллаева Л.Н., Темирбеков Р., Марден Б., Ван Стаппен Ж. Сукцессия биоты Аральского моря при переходе от олиго- к полигалинному состоянию // Узбек. биол. ж. 2010. Спецвып. С. 66-69.
6. Мусаев А.К. Зоопланктон Большого Аральского моря (фауна, экология, сукцессия, практическое значение). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент: 2020. 46 с.
7. Президент Республики Узбекистан. Состоялась презентация инвестиционных проектов, которые будут реализованы в Каракалпакстане // Президент Республики Узбекистан. 09.03.2021. <https://president.uz/ru/lists/view/4215>.



# ГЕНЕТИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

ЭГАМБЕРДИЕВА С.А., ЖУРАЕВ С.Т.

## УРОЖАЙНОСТЬ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

juraev.197817@mail.ru

Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка

Эгамбердиева С.А., Жураев С.Т.

### УЗБЕКИСТОННИНГ ҲАР ХИЛ ТУПРОҚ ИҚЛИМ ШАРОИТЛАРИДА ҒУЗА ТИЗМАЛАРИ ҲОСИЛДОРЛИГИ

Ўзбекистон республикаси Тошкент, Фарғона ва Қашқадарё вилоятларида *G.hirsutum* L. ғуза тури тизмаларининг ҳосилдорлиги баҳоланган. Ирсияти ҳар хал булган 10 та тизма синовода катнашди. Уларнинг ҳосилдорлигига ирсияти ва муҳитнинг таъсири таҳлил қилинди. Уч йиллик тажрибалар натижасининг курсатишича, ирсиятга нисбатан муҳитнинг таъсири белгилар ўзгарувчанлигига аҳамиятли бўлди. Нав учун географик нуқтага нисбатан муқобил вариантини урнатиш учун бир қатор синовлар ўтказилиши талаб этилади.

**Калит сўзлар.** *Gossypium hirsutum*, генотип, тизма, атроф-муҳит, селекция.

Эгамбердиева С.А., Жураев С.Т.

### УРОЖАЙНОСТЬ ЛИНИЙ ХЛОПЧАТНИКА В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Проведена оценка урожайности у линий хлопчатника вида *G.hirsutum* L. в Ташкентской, Ферганской и Кашкадарьинской областях республики Узбекистан. Испытывали 10 линий различного генетического происхождения. Проведен анализ влияния генотипа и среды на их урожайность. Результаты трехлетних экспериментов показали, что среда в большей степени влияет на изменчивость признака, нежели генотип. Для нахождения оптимального варианта сорт-географический пункт необходимо проводить ряд испытаний.

**Ключевые слова.** *Gossypium hirsutum*, генотип, среда, линия, отбор.

Egamberdieva S.A., Juraev S.T.

### YIELD OF COTTON LINES IN DIFFERENT SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS OF UZBEKISTAN

An assessment of the yield of cotton lines of the species *G.hirsutum* L. in the Tashkent, Fergana and Kashkadarya regions of the Republic of Uzbekistan has been carried out. 10 lines of different genetic origin were tested. The analysis of the influence of genotype and environment on their productivity was carried out. The results of three-year experiments showed that the environment to a greater extent affects the variability of the trait than the genotype. To find the optimal variant of the variety-geographical point, it is necessary to carry out a number of tests.

**Keywords.** *Gossypium hirsutum*, genotype, environment, resistance to, line, selection.

Среди современных методов, которые позволяют добиваться повышения результативности селекции, все более широкое распространение приобретает использование различных эколого-географических зон [1] Исследованиями Неттевича Э.Д. [2] установлено, что урожайность ярового ячменя в центральном регионе России на 50% зависит от условий года, 25% приходится на место изучения и около 15% на сорт. Совокупность действия указанных факторов и определяет оценку сорта в конкретном месте изучения.

В качестве приёма повышения точности оценки сорта по урожайности, не удлиняя сроков его изучения, Неттевич Э.Д. (2001) рекомендует высевать его в один год в нескольких пунктах.

Современное изучение сорта в нескольких пунктах с варьированием сроков посева, предшественников, удобрений и другим факторам более информативно по сравнению с выращиванием его по различным технологиям в одном пункте.

Целью исследований было определить влияние генотипа, среды и их взаимодействия на урожайность линий хлопчатника, различных по своему происхождению, а также выделить наиболее устойчивых линий в том или ином регионе, проявивших стабильность признака по годам. Опыты проводились в Ташкентской, Ферганской и Кашкадарьинской областях республики рендомизированно, в четырех повторностях. Для определения влияния факторов генотипа и среды на изменчивость признака применяли двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями.

Таблица 1

Показатели урожайности линий хлопчатника, ц/га (2018-2020 гг.)

Регион	№ Линии	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Ташкент (Салар)	481	33.9	25.6	33.0
	595	20.2	22.0	25.7
	655	34.8	20.5	33.1
	681	31.4	27.7	33.6
	705	31.9	31.9	32.9
	752	16.4	21.0	32.7
	765	38.1	23.4	33.5
	782	23.2	22.0	27.8
	956	17.6	24.4	27.8
	998	32.9	30.5	31.8
	St. Наманган 77	24.5	29.1	35.0
	St. C-6524	22.6	27.9	35.7
Фергана (Кува)	481	37.6	34.0	32.6
	595	40.1	39.6	43.5
	655	34.9	31.1	42.2
	681	40.2	42.0	47.3
	705	39.1	42.6	42.4
	752	31.3	38.1	38.1
	765	40.4	36.9	48.1
	782	36.8	44.1	40.1
	956	33.3	40.3	45.8
	998	37.8	45.7	44.7
	St. Наманган 77	26.0	31.2	32.2
	St. C-6524	24.8	28.7	31.9
Кашкадарья (Касби)	481	32.2	33.6	37.3
	595	24.0	38.9	32.0
	655	32.8	27.8	35.4
	681	29.1	38.4	43.8
	705	32.6	39.4	38.8
	752	26.5	36.0	34.3
	765	33.3	34.9	35.3
	782	24.4	45.1	31.6
	956	24.5	39.6	27.5
	998	34.7	35.8	25.9
	St. Наманган 77	32.4	33.4	36.6
	St. C-6524	28.8	32.1	36.0

Как видно из таблицы 1 средние показатели урожайности по трем регионам в 2018 г. у изученных линий значительно отличались друг от друга. Самыми урожайными оказались линии 765 - 37.3 ц/га. У пяти изученных линий (681, 655, 705, 481, 998) урожайность составила от 33.6 до 35.1 ц/га. У трех линий 956, 595 и 782 данный показатель был на уровне 25.1, 27.8, 28.1 ц/га соответственно. Наименьшая урожайность отмечена у линии 752 – 24.7 ц/га. Урожайность большинства линий сильно варьировала по регионам. Причем у двух групп линий (в Ташкентской и Кашкадарьинской областях средняя урожайность по группе была примерно одинаковой 28.0 и 29.4 ц/га). Средний показатель урожайности по группе испытанной в Ферганской области оказался намного выше 37.1 ц/га.

Таблица 2

**Дисперсионный анализ урожайности линий хлопчатника 2018 г.**

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критическое</i>
Выборка	2256.307	9	250.7008	10.23363	1.04E-10	1.985595
Столбцы	1884.432	2	942.2159	38.46133	8.47E-13	3.097698
Взаимодействие	960.2455	18	53.34697	2.177628	0.008679	1.719592
Внутри	2204.797	90	24.49775			
Итого	7305.781	119				
Генотип	30.9%					
Среда	25.8%					
Взаимодействие	13.1%					
Случайные отклонения	30.2%					

Двухфакторный дисперсионный анализ урожайности показал достоверное влияние на урожайность как фактора генотипа, так и фактора среды. Так доля влияния генотипа на изменчивость признака равнялась в наших опытах 30.9%, а среда повлияла на 25.8% (табл.2). Взаимодействие этих двух факторов тоже оказалось существенным – 13.1%.

Наиболее урожайными в 2019 г. оказались в Ташкентской области линия Л-705 – 31.99 ц/га, в Ферганской области линия Л-998 – 45,75 ц/га, в Кашкадарьинской области линия Л-782 – 45.12 ц/га (табл. 1). Наименее урожайной во всех трех регионах оказалась линия Л-655. Урожайность по регионам составила 20.54, 31.11 и 27.81 ц/га соответственно. Необходимо отметить, что лучшие по продуктивности линии не оказались лучшими по урожайности в Ташкентском регионе, но в двух других регионах продуктивные линии Л-595 (39.67 и 38.99 ц/га) и Л-681 (42.02 и 38.49) показали высокие результаты.

Таблица 3

**Двухфакторный дисперсионный анализ урожайности линий хлопчатника 2019 г.**

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критическое</i>
Выборка	1405.576	9	156.1751	8.380372	5.56E-09	1.985595
Столбцы	4848.787	2	2424.393	130.0932	2.8E-27	3.097698
Взаимодействие	659.4107	18	36.63393	1.96578	0.019839	1.719592
Внутри	1677.224	90	18.63582			
Итого	8590.997	119				
Генотип	0.16					
Среда	0.56					
Взаимодействие	0.08					
Случайные отклонения	0.20					

Двухфакторный дисперсионный анализ урожайности в 2019 г. показал существенные различия между линиями и между группами линий по регионам. Однако доля влияния генотипа на урожай-

ность была небольшой, а именно 16% (табл.3). Напротив, доля влияния среды на урожайность оказалась выше и составила 56%. Взаимодействие факторов генотип-среда равнялось в наших опытах 17%, а доля неучтенных факторов на урожайность была равна 20%.

В 2020 году изученные линии проявили различную урожайность. Так, средние показатели по трем регионам различались от 33.2 ц/га у линии 782 до 41.6 ц/га у линии 681 (табл. 1). По группам, сформированным в различных регионах также наблюдалось значительное различие по урожайности. Лучший показатель наблюдался в Ферганской области 42.5 ц/га в среднем по группе. В Ташкентской области данный показатель был равен 31.2 ц/га, а в Кашкадарьинской - 34.2 ц/га. Урожайность у подавляющего большинства линий сильно варьировала в зависимости от региона возделывания.

Таблица 4

**Дисперсионный анализ урожайности линий хлопчатника 2020 г.**

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Выборка	848.4592	9	94.27325	3.802498	0.000423	1.985595
Столбы	2741.44	2	1370.72	55.2878	2.18E-16	3.097698
Взаимодействие	1242.766	18	69.04257	2.784822	0.00075	1.719592
Внутри	2231.321	90	24.79245			
Итого	7063.987	119				
Генотип	12.0%					
Среда	38.8%					
Взаимодействие	17.6%					
Случайные отклонения	31.6%					

Двухфакторный дисперсионный анализ урожайности в 2020 г. выявил достоверные различия по урожайности как между линиями, так и между группами линий по регионам (табл.4). В данном опыте, как и в предыдущем году, на урожайность в большей степени повлияла среда – 38.8%, генотип повлиял на 12%, доля их совместного влияния составила 17%. Неучтенные факторы оказались довольно значительны - 31.6%.

Таким образом, существенное влияние среды на урожайность свидетельствует о сложной структуре данного признака. Выделены линии 681 и 765 проявившие стабильно высокие показатели урожайности. Результаты данного опыта позволяют сделать вывод, что при отборе на урожайность хлопчатника надо учитывать, что среда значительно влияет на нее, а для нахождения оптимального сорта сорт-географический пункт необходимо проводить ряд испытаний в различных регионах возделывания.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Хатычевский А. В., Хотылева Л. В. Генотип и среда в селекции растений / Ин-т генетики и цитологии АН БССР. – Минск: Наука и техника, 1989. – 191 с.
2. Наттевич Э.Д. Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на результаты оценки сорта по урожайности / Вестник РАСХН.-2001.-№ 3.- С. 34- 38.

**REFERENCE**

1. Khatychevskiy A. V., Khotileva L. V. Genotip i sreda v seleksii rasteniy / Institute genetiki i tsitologii AN BelSSR. – Minsk: Nauka i tekhnika, 1989. – 191 s.
2. Nattevich E.D. Vliyanie usloviy vozdelivaniya i prodolzhitel'nosti izucheniya na rezul'tati otsenki sorta po urozhaynosti / Vestnik RASKHN.-2001.-№ 3.- S. 34- 38.

# ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОНОМИЯ

ОСТОНАКУЛОВ Т.Э., ТУРСУНОВ Г.С.

## РОСТ, УРОЖАЙНОСТЬ И СОХРАНЯЕМОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ БАТАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ВЫСАДКИ РАССАДЫ

t-ostonakulov@mail.ru

Самаркандская научно-опытная станция НИИОБКиК

Остонакулов Т.Э., Турсунов Г.С.

### БАТАТ ЯНГИ НАВЛАРИНИНГ ЎСИШИ, ҲОСИЛДОРЛИГИ ВА САҚЛАНУВЧАНЛИГИНИНГ КЎЧАТ ЎТҚАЗИШ МУДДАТЛАРИГА БОҒЛИҚЛИГИ

Бата т янги навларини турли кўчат ўтказиш муддатларида ўсиши, ривожланиши, ҳосил шаклланиши ва ҳосилдорлигини ўрганиш натижалари келтирилган булиб, энг куп кўчат чикими (15,0-20,7 дона), баланд буйли (158,1-191,6 см), шохланган (13,6-15,6 дона), бакуват палакли ёки барг сатҳили (0,66-0,78 м<sup>2</sup>) ўсимликлар кўчатлар 30 апрелда ўтказилганда кайд этилди. Энг юкори товар ҳосилдорлик (50 т/га ва ундан зиёд) бата т Сочакинур, Тойлоки ва Филнал навлари кўчати 30 апрелда ўтказилганда кузатилди. Шунда сақлангандан сўнг соғлом стандарт туганаклар чикими 93,5-96,5% ни ташкил этиб, сифатли сақланиши кайд этилди.

**Калип сўзлар.** Навлар, ўтказиш, кўчатлар, барг юзаси, махсулдорлик, товарлилик, сақланувчанлик, биохимёвий таркиб.

Остонакулов Т.Э., Турсунов Г.С.

### РОСТ, УРОЖАЙНОСТЬ И СОХРАНЯЕМОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ БАТАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ВЫСАДКИ РАССАДЫ

В статье изложены результаты изучения влияния сроков высадки рассады на рост, развитие, формирование урожая и урожайность новых сортов батата. Выявлено, что наибольший выход рассады (15,0-20,7 шт. с 1 клубня), высокорослый (158,1-191,6 см), ветвистый (13,6-15,6 шт. с куста) с мощной ботвой и площади листовой поверхности (0,66-0,78 м<sup>2</sup> с 1 куста) получен при высадке рассады 30 апреля. Самый высокий урожай товарных клубней (50 т/га и более) наблюдали при высадке рассады 30 апреля у сортов батата Сочакинур, Тойлоки и Филнал. При этом отмечен наибольший (93,5-96,5%) выход здоровых стандартных клубней с хорошим биохимическим составом при хранении.

**Ключевые слова.** Сорта, рассады, высадка, листовая поверхность, продуктивность, товарность, лежкость, биохимический состав.

Ostonakulov T.E., Tursunov G.S.

### GROWTH, YIELD AND PRESERVATION OF NEW VARIETIES OF SWEET POTATOES DEPENDING ON THE TIMING OF PLANTING SEEDLINGS

The article presents the results of studying the influence of the planting time of seedlings on the growth, development, yield formation and yield of new varieties of batatas. It was revealed that the highest seedling yield (15.0-20.7 pcs. from 1 tuber), tall (158.1-191.6 cm), branched (13.6-15.6 pcs. From a bush) with powerful tops and leaf area (0.66-0.78 m<sup>2</sup> from 1 bush) obtained when planting seedlings on April 30. The highest yield of marketable tubers (50 t/ha or more) was observed when the seedlings were planted on April 30 in the sweet potato varieties Sochakinur, Toyloki and Filial. At the same time, the highest (93.5-96.5%) yield of healthy standard tubers with good biochemical composition during storage was noted.

**Key word.** Varieties, seedlings, planting, leaf surface, productivity, marketability, keeping quality, biochemical composition.

**Введение.** Батат как основная продовольственная культура возделывается в тропических и субтропических странах мира (Китай, Малави, Танзания, Нигерия, Индонезия, Индия, Япония, Корея, США, Мексика, Конго, Уганда и др.). Его клубни отличаются богатым содержанием крахмала и сахара. Из мирового валового урожая 64% приходится на Китай.

В ведущих странах производителей батата при выращивании данной культуры проводятся исследования по подбору сортов, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям, по созданию современной ресурсосберегающей технологии, определению эффективных мероприятий при посадке и уходе, создающих благоприятные условия для роста и развития растений, возможность формирования устойчивого и высокого урожая. В нашей стране разрабатываются и совершенствуются технологии по созданию и подбору новых сортов батата, приспособленных для различных почвенно-климатических условий региона и их выращивания.

Ученые Республики Н.Н. Балашев, Г.А. Земан (1981), Р.Ф. Мавлянова, С.М. Меджидов (2003), Х.Н. Атабаева, Ж.Б. Худойкулов (2018), Т.Э. Остонакулов, В.И. Зуев, О.К. Кодирхужаев (2019, 2020) и другие провели исследования по изучению сортов и отдельных элементов технологии возделывания батата, как ускоренно размножающейся, адаптирующейся и высокоурожайной культуры, даны определенные рекомендации по возделыванию этой культуры. Кроме того, в Государственном реестре Республики Узбекистан с 2021 года на территории страны разрешены к посеву сорта батата Хазина, ГулДУ, Сирдарё, Сочакинур, Тайлаки, принят на государственное испытание сорт Филиал. Однако научные исследования по комплексному изучению элементов технологии возделывания и хранения этих сортов батата проведены недостаточно.

**Цель исследования** - на основе изучения роста, формирования урожая, урожайности и сохраняемости клубней новых сортов батата при различных сроках высадки рассады в условиях орошаемых типичных сероземных почв Самаркандской области, выделение перспективных сортов и их оптимальных сроков высадки рассады, обеспечивающих получение устойчивого и высококачественного урожая, пригодных для длительного хранения.

Полевые опыты проводили в 2019-2020 годах в условиях орошаемых типичных сероземных почв фермерского хозяйства «Барот Турдиев» Иштиханского района Самаркандской области. Механический состав почвы среднесуглинистый, глубина залегания грунтовых вод 10-12 м, содержание гумуса в пахотном слое почвы (0-30 см) - 0,886%, общий азот - 0,082%, фосфор - 0,142%, а в подпахотном (31-50 см) слое, соответственно, гумуса - 0,815, общего азота - 0,068 и фосфора - 0,092%. Содержание нитратного азота в пахотном и подпахотном слоях - 4,46-6,74 мг, подвижного фосфора - 14,26-16,38 и обменного калия 184-208 мг/кг почвы, то есть опытный участок подвижными формами азота обеспечен очень мало, подвижным фосфором - мало, а обменным калием - средне.

В опыте сравнительно изучали сорта батата Хазина (стандарт), Сочакинур, Тайлаки, Филиал и сроки высадки рассады 10.20.30.04, 10.20.30.05 и 10.06 по схеме 90x20 см. У всех изученных сортов батата брали одинакового размера пророщенных семенных клубней массой 120-150 г, сажали на глубину 4-5 см в пленочные рассадники, поддерживали влажность почвы на уровне 65-70% в течение 45-48 дней. После этого была получена готовая рассада с 4-5 настоящими листьями по срокам высадки. Перед высадкой рассады гребни укрывали пленкой, поливали, затем для высаживания рассады сделали дырки. Площадь делянки 36 м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная.

**Материалы и методы.** На опытном участке все учеты, наблюдения, измерения и анализы были проведены по общепринятым методикам и агрорекомендациям [ВНИИКСХ, 1967, Ермаков, 1987]. Данные показатели урожайности были подвергнуты математической статистической обработке дисперсионным методом с использованием программ Microsoft Excel по Доспехову [1985].

С целью изучения сохраняемости клубней сортов батата по сортам и срокам высадки рассады при уборке урожая отобраны в ящики по 40 кг клубней массой среднего веса. Затем высушивали клубни в течение 8-10 дней, размещали в подвальном помещении обычного хранилища и ежемесячно определяли естественную убыль, сухую и мокрую гниль, образование ростков, а также изменения биохимического состава клубней - сухого вещества - термостатным методом, крахмал - по азельному весу, сахар - цианатным методом, витамина «С» - по методу И.К. Мурри.

Степень сохраняемости клубней, если общие потери до 3%, дали 3 балла, оценивались отлично; 3-5 баллов - хорошо; 5-8 баллов - удовлетворительно; 8-10 баллов - плохо; свыше 10 баллов - оценивались очень плохо.

**Результаты и обсуждения.** Выход рассады с каждого семенного клубня у изученных новых сортов батата при различных сроках высадки рассады колебался от 13,5 до 20,7 штук. У всех сортов батата наибольший выход рассады отмечен при сроках высадки рассады от 30 апреля до 10 мая. При сроке высадки 10 апреля по сортам было получено 13,5-19,1 штук, при высадке 20 апреля - 14,5-20,2; 30 апреля - 15,0-20,7 штук с 1 клубня, а при дальнейших сроках высадки наблюдали уменьшение выхода рассады.

Продолжительность вегетационного периода по сортам и срокам высадки составила 122-143 дня. При высадке рассады 10 апреля вегетационный период у сорта батата Хазина составил 143 дня, а у других сортов - 126-134 дня. При дальнейших сроках высадки наблюдали сокращение вегетационного периода на 2-7 дней и составил 122-136 дней.

С целью изучения влияния сроков высадки рассады сортов батата на рост и развитие растений на 30, 60, 90 и 120 день после высадки рассады в поле определяли высоту растений, количество боковых побегов, облиственность и площадь листовой поверхности растений.

Исследованиями установлено, что сроки высадки рассады сортов батата значительно влияет на высоту, число боковых побегов, облиственность и площадь листовой поверхности растений. На 30-й день вегетации растений самые высокорослые по сортам (25,8-34,6 см), ветвистые (2,2-4,9 шт.), облиственные (59-78 шт.) и площадь листовой поверхности (0,18-0,21 м<sup>2</sup>) были получены при высадке рассады 30 апреля. Данная закономерность сохранялась до конца вегетации растений и составила, соответственно, 158,1-191,6 см, 13,6-15,6 шт., 219-274 шт., 0,66-0,78 м<sup>2</sup>. Превосходство по росту и развитию растений отмечены у сортов Сочакинур, Тайлаки и Филиал по сравнению со стандартным сортом Хазина. По-другому можно отметить, что на 120-й день вегетации растений у стандартного сорта Хазина сформировано 36,6 тыс. м<sup>2</sup> площади листовой поверхности с 1 гектара, а у других изученных сортов батата наблюдали на 3,9-6,6 тыс. м<sup>2</sup> больше с 1 гектара.

Изучение влияния темпа накопления урожая сортов батата при различных сроках высадки рассады показали, что на 30-й день вегетации растений при высадке рассады 10 апреля у стандартного сорта Хазина масса ботвы с куста составила 220 г, а урожай клубней - 158 г, при высадке 20 апреля - 225 и 165 г, 30 апреля - 232 и 176 г, а последующих сроках уменьшается соответственно до 224-230 и 161-170 г. В конце вегетации растений данная закономерность сохраняется, и наибольшая масса ботвы 446 г, урожай клубней 1018 г с куста отмечена при высадке рассады 30 апреля. У других изученных сортов батата эта тенденция повторилась, и самая высокая масса ботвы (524 г) и клубня (1259 г) с 1 куста наблюдались у сорта батата Сочакинур.

Показатели продуктивности и морфологические признаки сортов батата по срокам высадки рассады существенно отличались, у стандартного сорта Хазина урожай клубней с куста составил 987-1108 г, количество клубней - 6,5-6,7 штук, средняя масса одного клубня с куста - 149,5-165,4 г. Эти показатели у испытанных сортов батата наибольшие, самая высокая продуктивность с куста 1262-1389 г, количество клубней 8,0-8,2 шт., средняя масса одного клубня 156,1-169,4 г по срокам высадки рассады была получена у сорта Сочакинур.

Урожайность и его товарность у испытанных сортов батата при различных сроках высадки рассады приведена в таблице.

Из полученных данных видно, что урожайность по сортам и вариантам опыта колебалась в пределах 34,5-53,6 т/га. У стандартного сорта Хазина при высадке рассады 10 апреля урожайность составила 34,5, при высадке 20 апреля - 37,8, при высадке 30 апреля самая высокая - 40,3 т, а в последующие сроки урожайность снижается и составляет 35,0-37,6 т/га. Наибольшая прибавка урожая (5,8 т/га или 116,8%) была получена при высадке рассады 30 апреля. При этом урожай товарных клубней был наибольший - 39,5 т/га или 98,2%. У других изученных сортов батата самая высокая урожайность (50,2-53,6 т/га), из них товарный урожай 49,4-53,6 т/га или 98,5-99,0% был получен при высадке рассады 30 апреля. При этом прибавка урожая составила 6,4-7,2 т/га или 114,6-115,5%.

С целью определения сохраняемости клубней новых сортов батата при различных сроках высадки рассады при уборке брали по 40 кг урожая клубней среднего размера, собирали в ящики, после высушивания в течение 8-10 дней размещали в подвальное помещение обычного хранилища и ежемесячно в процессе хранения в ноябре, декабре, январе и феврале - определяли общие потери, то есть естественную убыль, сухую и мокрую гниль, образование ростков, а также изменения биохимического состава клубней. После хранения установили выход здоровых стандартных клубней

при хранении.

Результаты исследований показали, что естественная убыль по сортам и срокам высадки рассады изменялась от 3,5 до 6,6%, а общие потери от 3,5 до 7,3%. После хранения выход здоровых стандартных клубней составлял 92,5-96,5%. Самая высокая степень лежкости клубней (3,5-5,0 балла) отмечена у сортов батата Филиал, Тойлоки и Сочакинур при высадке рассады 30 апреля. При этом сроке высадки рассады у стандартного сорта Хазина также наблюдали самые низкие общие потери клубней (6,5 балл). При ранней или поздней высадке рассады на 0,2-1,7% снижается выход здоровых стандартных клубней при длительном хранении.

Таким образом, высадка рассады в оптимальные сроки (30 апреля) способствует получению наибольшего (93,5-96,5%) выхода здоровых стандартных клубней при хранении.

**Урожайность и товарность сортов батата  
при различных сроках высадки рассады (2019-2020 гг.)**

№	Сроки высадки рассады	Средняя урожайность, т/га	Из них товарный урожай		По сравнению со стандартом	
			т/га	%	т/га	%
<b>У сорта Хазина (сг.)</b>						
1.	10.04	34,5	33,6	97,4	-	100,0
2.	20.04	37,8	36,9	97,7	3,3	109,6
3.	30.04	40,3	39,5	98,2	5,8	116,8
4.	10.05	37,6	36,8	98,0	3,1	109,0
5.	20.05	36,1	35,3	97,8	1,6	104,6
6.	30.05	35,0	34,1	97,6	0,5	101,4
	$S_{\bar{x}}(\%) =$	1,8-3,5				
	$HCP_{05}(\text{т/га}) =$	2,1-2,7				
<b>У сорта Сочакинур</b>						
7.	10.04	46,4	45,5	98,2	-	100,0
8.	20.04	49,8	49,1	98,7	3,4	107,3
9.	30.04	53,6	53,2	99,0	7,2	115,5
10.	10.05	51,5	50,8	98,8	5,1	111,0
11.	20.05	50,7	49,9	98,5	4,3	109,3
12.	30.05	49,4	48,6	98,5	3,0	106,5
	$S_{\bar{x}}(\%) =$	0,9-2,5				
	$HCP_{05}(\text{т/га}) =$	1,4-2,3				
<b>У сорта Тойлоки</b>						
13.	10.04	43,8	42,8	97,8	-	100,0
14.	20.04	47,9	46,9	98,0	4,1	109,4
15.	30.04	50,2	49,4	98,5	6,4	114,6
16.	10.05	48,1	47,4	98,6	4,3	109,8
17.	20.05	46,4	45,6	98,2	2,6	105,9
18.	30.05	45,1	44,4	98,1	1,3	103,0
	$S_{\bar{x}}(\%) =$	1,5-2,6				
	$HCP_{05}(\text{т/га}) =$	1,4-2,1				
<b>У сорта Филиал</b>						
19.	10.04	45,2	44,2	98,0	-	100,0
20.	20.04	48,5	47,7	98,4	3,5	107,3
21.	30.04	51,8	51,2	98,8	6,6	115,1
22.	10.05	49,2	48,5	98,6	4,0	108,6
23.	20.05	47,8	47,0	98,4	2,6	105,8
24.	30.05	47,0	46,1	98,1	1,8	104,0
	$S_{\bar{x}}(\%) =$	1,1-2,5				
	$HCP_{05}(\text{т/га}) =$	1,3-2,8				



Изучение изменения биохимического состава клубней новых сортов батата при различных сроках высадки рассады в процессе хранения по месяцам - в ноябре, декабре, январе и феврале, показало, что содержание сухого вещества, крахмала, сахара, белка и аскорбиновой кислоты в значительной степени отличается. В процессе хранения в ноябре-январе месяце биохимические показатели резко не изменялись, а в феврале наблюдали существенное снижение сухого вещества, крахмала, сахара, белка и витамина «С». Самые высокие качества с биохимическим составом, то есть содержание сухого вещества - 21,3-23,3%, крахмала - 13,3-14,1%, сахара - 5,3-5,5%, белка - 1,8-2,0%, витамина «С» - 6,7-12,6 мг/%, были получены при сроке высадки рассады новых сортов батата 30 апреля.

**Заключение.** Сроки высадки рассады новых сортов батата существенно влияют на рост, развитие и продуктивность растений и при этом отмечены наибольший выход рассады (15,0-20,7 шт. с 1 клубня), высокорослый (158,1-191,6 см), ветвистый (13,6-15,6 шт. с куста) с мощной ботвой, облиственный (219-274 шт.) и площади листовой поверхности (0,66-0,78 м<sup>2</sup> с 1 куста) при высадке рассады 30 апреля. По срокам высадки и изучаемым сортам батата урожайность колебалась в пределах 34,5-53,6 т/га и самый высокий урожай товарных клубней (50 т/га и более) наблюдали при высадке рассады 30 апреля у сортов батата Сочакинур, Тойлоки и Филиал. При этом отмечен наибольший (93,5-96,5%) выход здоровых стандартных клубней с хорошим биохимическим составом при хранении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атабаева Х.Н., Худойкулов Ж.Б. Усимликшunoslik. Дарслик. Тошкент. 2018. С. 279-282
2. Балашев Н.Н., Земан Г.О. Овощеводство. Ташкент. 1981. С.355-357
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва. 1985. С.280-285.
4. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений. Ленинград. 1987. 456 с.
5. Мавлянова Р.Ф., Межидов С.М. Технология выращивания батата в Узбекистане. Рекомендация. Ташкент. 2003. 18 с.
6. Методика исследований по культуре картофеля (ВНИИКХ). Москва. 1967. 210 с.
7. Остонакулов, Т. Э., & Шамсиев, А. А. (2020). Сорта сладкого картофеля и особенности технологии их возделывания. Картофель и овощи, (12), С.18-20.
8. Остонакулов Т.Э., Зуев В.И., Қодирхужаев О.Қ. Мевачилик ва сабзавотчилик (Сабзавотчилик). Дарслик. Тошкент. 2019. 552 с.

#### REFERENCE

1. Atabayeva Kh.N., Khudoykulov Zh.B. Usimlikshunoslik. Darслиk. Toshkent. 2018. S. 279-282.
2. Balashev N.N., Zeman G.O. Ovoshchevodstvo. Tashkent. 1981. S.355-357.
3. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. Moskva. 1985. S.280-285.
4. Yermakov A.I. Metody biokhimicheskogo issledovaniya rasteniy. Leningrad. 1987. 456 s.
5. Mavlyanova R.F., Mezhidov S.M. Tekhnologiya vyrashchivaniya batata v Uzbekistane. Rekomendatsiya. Tashkent. 2003. 18 s.
6. Metodika issledovaniy po kul'ture kartofelya (VNIKX). Moskva. 1967. 210 s.
7. Ostonakulov, T. E., Shamsiyev, A. A. (2020). Sorta sladkogo kartofelya i osobennosti tekhnologii ix vzdelyvaniya. Kartofel i ovoshchi, (12), S.18-20.
8. Ostonakulov T.E., Zuyev V.I., Kodirhujayev O.K. . Mevachilik va sabzavotchilik (Sabzavotchilik). Darслиk. Toshkent. 2019. 552 s.

## МУНДАРИЖА

Файзиев Д.Д., Курбанназарова Р.Ш., Мерзляк П.Г., Далимов Ш.И., Эсанов Р.С., Юлдашев Х.А., Гафуров М.Б., Сабилов Р.З. Тимоцитлар ҳажм бошқарилиш системасига глициррет кислотаси ва унинг баъзи ҳосилаларини таъсири.....	
Хасанов В.А., Каримов О.К., Турдиева Д.Т., Бойжигитов Ф.М. Gilos va olcha barglarini zararlovchi micromitsetlarning izohli nazorat ro'yxati (obzor).....	
Асракулова Д.И., Рашидова С.Ш., Вохидова Н.Р., Эшова Х.С., Шомирзоев А.А. Meloidogyne авлоди буртма нематодаси билан зарарланган сабзавот полиз экинларига хитозан Bombyx mori асосидаги полимер таркибли препаратларнинг таъсири .....	1
Ахмедов Э.Т. Одий наъматак (Rosa canina L.) плантацияларининг қатор оралигида доривор тирноқгул (Calendula officinalis L.) ўсимлигини етиштириш тажрибаси.....	2
Бобаева А.С., Халилов Х.Р. Озукабоп яйлов ўсимликлари турларидан селекция манбаларини танлаш.....	2
Маманазарова К.С., Мустафаев И.М. Қишлоқ ҳўжалиги экинлари ва декоратив ўсимликларнинг патоген сувутлари .....	3
Шарапова М.А., Дусчанова Г.М. Қашқадарё вилоятида интродукция қилинган Lagerstroemia indica L. вегетатив органларининг хўсўсиятлари .....	3
Rahimov M.R., Xalimov F.Z., Hamzayev R.A., Abdullaev E.N., Usanov U.N. Zarafshon tizmasi turli qismlarida kovrak (Ferula kuhistanica) entomofaunasining ekologik tahlili.....	4
Mirabdullayev I.M., Musaev A.K., Joldasova I.M. Orol dengizidagi artemiya - 25 yillik tadqiqotlar, 10 yillik sistlarni yig'ish sanoati, istiqbollari ....	5
Эгамбердиева С.А., Жўраев С.Т. Ўзбекистоннинг хар хил тўпроқ иқлим шароитларида гуза тизмалари ҳосилдорлиги.....	5
Остонақўлов Т.Э., Тўрсўнов Ф.С. Бағат янги навларининг ўсиши, ҳосилдорлиги ва сақланувчанлигининг кўчат ўтказиш муддатларига боғлиқлиги.....	6

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Файзиев Д.Д., Курбанназарова Р.Ш., Мерзляк П.Г., Далимов Ш.И., Эсанов Р.С., Юлдашев Х.А., Гафуров М.Б., Сабилов Р.З. Влияние глицирретовой кислоты и ее некоторых производных на регуляцию объема тимоцитов .....	3
Хасанов Б.А., Каримов О.К., Турдиева Д.Т., Бойжигитов Ф.М. Аннотированный контрольный список микромицетов, вызывающих болезни листьев черешни и вишни (обзор).....	9
Асракулова Д.И., Рашидова С.Ш., Вохидова Н.Р., Эшова Х.С., Шомирзоев А.А. Влияние полимерных продуктов на основе хитозана <i>Bombyx mori</i> на бахчевых культуры зараженные мелойдогиновой галловой нематодой.....	17
Ахмедов Э.Т. Опыты выращивания календулы лекарственной ( <i>Calendula officinalis</i> L.) в междурядьях плантации Шиповника обыкновенного ( <i>Rosa canina</i> L.).....	23
Бобаева А.С., Халилов Х.Р. Выбор источников селекции из кормовых пастбищных растений .....	27
Маманазарова К.С., Мустафаев И.М. Патогенные водоросли сельскохозяйственных и декоративных растений .....	30
Шарапова М.А., Дусчанова Г.М. Структурные особенности вегетативных органов <i>Lagerstroemia indica</i> L., произрастающих в условиях интродукции Кашкадарьи .....	37
Рахимов М.Р., Халимов Ф.З., Хамзаев Р.А., Абдуллаев Э.Н., Усанов У.Н. Экологический анализ энтомофауны ферулы ( <i>Ferula kuhistanica</i> ) на разных участках Зарафшанского хребта.....	44
Мирабдуллаев И.М., Жолдасова И.М., Мусаев А.К. Артемия в Аральском море – 25 лет исследований, 10 лет промысла, перспективы .....	51
Эгамбердиева С.А., Жураев С.Т. Урожайность линий хлопчатника в различных почвенно-климатических условиях Узбекистана .....	56
Остонакулов Т.Э., Турсунов Г.С. Рост, урожайность и сохраняемость новых сортов батата в зависимости от сроков высадки рассады .....	60

## CONTENTS

Fayziev D.D., Kurbannazarova R.S., Merzlyak P.G., Dalimov Sh.I., Esanov R.S., Yuldashev Kh.A., Gafurov M.B., Sabirov R.Z. Effects of glycyrrhetic acid and its some derivatives on volume regulation in thymocytes .....	3
Khasanov B.A., Karimov O.K., Turdieva D.T., Boyjigitov F.M. Annotated checklist of microfungi causing leaf diseases on sweet and sour cherries. Review .....	9
Asrakulova D.I., Rashidova S.Sh., Vokhidova N.R., Eshova H.S., Shomirzoev A.A. Influence of polymer products based on chitosan <i>Bombyx mori</i> on vegetable crops infected with <i>Meloidogyne gallova</i> nematode .....	17
Akhmedov E.T. Experiments of cultivation <i>Calendula officinalis</i> L. in inter-rows of <i>Rosa canina</i> L. plantation ...	23
Bobaeva A.S., Xalilov Kh.R. Selection of breeding sources from fodder pasture plants .....	27
Mamanazarova K.S., Mustafaev I.M. Pathogenic algae of agricultural and ornamental plants .....	30
Sharapova M.A., Duschanova G.M. Structural features of vegetative bodies of <i>Lagerstroemia indica</i> L. growing in introduction conditions of Kashkadarya .....	37
Rakhimov M.R., Xalimov F.Z., Khamzayev R.A., Abdullaev E.N., Usanov U.N. Ecological analysis of the entomofauna of <i>Ferula (Ferula kuhistanica)</i> in different sections of the Zarafshan ridge .....	44
Mirabdullayev I.M., Musaev A.K., Joldasova I.M. Artemia in the Aral Sea - 25 years of research, 10 years of harvesting, prospects .....	51
Egamberdieva S.A., Juraev S.T. Yield of cotton lines in different soil and climatic conditions of Uzbekistan .....	56
Ostonakulov T.E., Tursunov G.S. Growth, yield and preservation of new varieties of sweet potatoes depending on the timing of planting seedlings .....	60