

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

**Fizika**

UDK 621.315.592

**DEVELOPMENT AND CREATION OF PHOTODETECTORS BASED  
ON (Si (Au); Si (Li), AND Si (Ge))**

(Si (Au); Si (Li) BA Si (Ge)) АСОСИДАГИ ФОТОДЕТЕКТОРЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ВА ИШЛАБ  
ЧИҚИШ

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ФОТОДЕТЕКТОРОВ НА ОСНОВЕ  
(Si (Au); Si (Li), И Si (Ge))

**Раджапов Сали Аширович<sup>1</sup>, Марипов Илхом Исакович<sup>1</sup>, Отабоев Сирожиддин Комилович<sup>1</sup>,  
Давлатов Уткир Тагаевич<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Физика техника институти, Узбекистан, 100084, Ташкент, Юнусабадский район, ул. Чингиза  
Айтматова, 2 Б

<sup>2</sup>Гулистан давлат университети, 120100. Sirdaryo viloyati, Guliston shaxri, IV mikrorayon  
**E-mail:** [rsafti@mail.ru](mailto:rsafti@mail.ru)

**Abstract.** The scientific significance of the research results lies in the fact that new technological processes for manufacturing semiconductor detectors based on Si(Li), Si(Au) and Si(Ge) nuclear radiation rectifiers were considered, and their electrophysical and radiometric characteristics were determined. These results are explained by the fact that they are important in the practical use of various semiconductor devices. The practical significance of the research results lies in the development and implementation of detectors with a Si(Li), Si(Au) and Si(Ge) structure based on semiconductor monocrystalline silicon.

**Keywords:** detector, gamma quantum, spectrum, charge, electron, semiconductor, crystal, ionization chamber, recombination, x-ray, electric field.

**Аннотация.** Научная значимость результатов исследования заключается в том, что были рассмотрены новые технологические процессы изготовления полупроводниковых детекторов на основе кремния ядерного излучения Si(Li) и Si(Au), а также определены их электрофизические и радиометрические характеристики. Такие результаты объясняются тем, что они важны при практическом использовании различных полупроводниковых приборов. Практическая значимость результатов исследований заключается в разработке и внедрении детекторов со структурой Si(Li) и Si (Au) на основе полупроводникового монокристаллического кремния.

**Ключевые слова:** детектор, гамма-квант, спектр, заряд, электрон, полупроводник, кристалл, ионизационная камера, рекомбинация, электрическое поле.

**КИРИШ.** Биз ўрганаётган сцинтиляцион детекторларнинг бошқа детекторларга нисбатан устунлиги унинг зарраларни қайд қилиш эффективлигининг катталиги, вақт бўйича ажратса олиш қобилияти кичиклиги ҳамда тажрибада ишлатиш кулайлигидадир. Сцинтиляцион детекторлар ионлаштирувчи зарралар люминесенция чакнашини келтириб чиқарадиган сцинтилятор ва қайд килувчи электрон тизимдан иборат. Сцинтиляцион детекторлар нафақат ионлаштирувчи нурланишни қайд қилиш, балки  $\gamma$ -кванта ва нейтронларни аниқлаш учун ҳам қўлланилади. Бундай ҳолларда сцинтиляцион детекторлар фотонлар ва нейтронларнинг ўзини эмас, балки уларнинг сцинтилятор атомлари билан тўқнашуви пайтида пайдо бўладиган ионлаштирувчи зарраларни, электронларни, орқага қайтувчи ядроларни ва бўлинган ядроларнинг парчаларини қайд қиласи. Шундай қилиб, сцинтиляцион детекторлар радиоактив нурланишнинг барча турларини қайт қилиш имконини беради. Газ разрядли ҳисоблагичлардан фарқли ўлароқ, юқори энергияли  $\gamma$ -кванталарни қайт қилиш самарадорлиги сцинтиляцион детекторларида жуда юқори (50% ва ҳатто 100%) бўлиши мумкин.[1]

**Тадқиқот обьекти ва қўлланилган методлар**

Яrimўтказгичли Si(Li) Si(Au) асосидаги детекторларни тайёрлаш ва ишлаб чиқиша кўпгина етакчи илмий марказларда ва олий таълим муассасаларида, жумладан, Колумбия университети (АҚШ), Космик ва космонавтика фанлари институти, Япония аэрокосмик тадқиқотлар агентлиги Ядро физикаси кафедраси (Япония), Фан университети Физика ва мухандислик физикаси факултети (Ветнам),

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

Ливерпул университети (Англия), Томск давлат университети (Томск), Аль-Фараби номидаги Қозигистон миллий университети, (Қозогистон), Физико-техника институти (Ўзбекистон) да олиб борилмоқда. Академик Ю.К. Акимовнинг ишларида барча турдаги яримўтказгичли детекторлар технологияси кўриб чиқилган. Ҳозирги вақтга келиб, ядрорий нурларни қайд қилувчи бинар асосли яримўтказгич ( $Ge(Li)$ ,  $Ge$ ,  $CdTe$ ,  $CdZnTe$ ,  $HgIn$ ,  $GaAs$ ) детекторлар ясалаб кенг қўлланилмоқда. Бундай турдаги детекторлар хона температурасида ишлаши, тезкорлиги ва экспресс ўлчашларда қўлланилиши билан самарали ҳисобланади. [2]

Шунинг учун ҳозирги кунда рентген ва гамма нурларни қайд қилувчи детекторларнинг ишлаш принципи ва асосий характеристикалари (эффективлиги, ажратса олиш қобилияти) ни ўрганиш катта аҳамият касб этмоқда. Яримўтказгичли детекторларнинг пайдо бўлиши билан гамма-квантлар ва зарядли зарраларни спектрометрлаш соҳасида инқилоб бўлди десак муболага бўлмайди. Ядрорий нурланишларни қайд қилишда фақатгина кремний ва германий кристалларидан ясалган детекторлардан фойдаланилмоқда. [3] Бундай яримўтказгичли детекторларда сезгирилик соҳаси яримўтказгичларнинг асосий қисми ҳисобланади. Бу ҳажмда содир бўладиган физик жараёнлар қурилманинг сифатига катта таъсир қиласи. Сезгирилик соҳаси хусусиятини назорат қила олиниши, ядро нурланишини қайд қилувчи замонавий яримўтказгичли детекторларни олиш имконини беради [4]. Ядро нурланишларини қайд қилувчи яримўтказгичли детекторлар тайёрлаш мураккаб бўлиб, у механик, кимёвий ва температурали операциялардан ҳамда структуравий дизайнлардан иборат. Уларнинг ҳар бири ўз вазифасига эга ва аниқ назоратни талаб қиласи.

Ядро нурланишнинг характеристикасини жуда узоқ вақт мобайнида сақлаб қолиши, яримўтказгичли детекторларнинг намунавий технологиялари асосида аникланади. Қуйидаги кетма-кетликда нурланишнинг кремнийли детекторларда олиш усуслари детекторлар тайёрлашнинг алоҳида босқичлари ҳамда технологик жараёнларнинг назорати кўриб чиқилди. [5].

Кремний монокристалл пластинкаларини кесиш учун, текисликка параллел қилиб ўрнатилган ички кесадиган олмосли дисклардан фойдаланилди. Бундай кесишда бузилган структура ва юзадаги ёриклар қатлам қалинлиги 10 мкм ва ундан юқори бўлади. Юзадаги бузилган структура қатлами пластинада детекторнинг электр ва ядро хусусиятини ёмонлаштиради. Ёриклар ва бошқа структуравий нуқсонлар адсорбланган намлиқ, кесиш ва силлиқлаш (шлифовка) жараённида тушган бегона ионларнинг йиғилиш жойи бўлиб хизмат қиласи. Буларнинг барчаси ташувчиларнинг яшаш вақтини қисман камайтирувчи рекомбинация марказларини вужудга келтиради. [6].

Шунинг учун пластиналарни M14-M5 микрокуунлар билан 50 мкм чуқурлиқда иккала томондан силлиқлаш лозим, сўнгра бошқа майдо кукуунлардан фойдаланиб ишлов берилади.[7] Ультратовушли аралаштиргичлардан фойдаланиб ҳар бир маркали кукуундан сўнг пластиналар дистилланган сувда ювилади. Сўнгра улар таркибида совунли сув бўлган ультратовушли ваннада ёғсизлантирилиб оқова дистилланган сувда ювилади, 3-4 минут давомида махсус тоза (МТ) русумли толуолда бир неча марта қайнатилади ва якуний ювилишга қўйилади. Қаршилиги 10 М $\Omega\cdot$ см дан кам бўлмаган оқова дистилланган сувда қайта ишлангач, намуналар 30-40 минут давомида фильтр билан куритилади. Силлиқлаш (шлифовка) жараённида пайдо бўлган шикастланиш чуқурлиги силлиқланган кукуун заррасидан сезиларли даражада катта бўлади. Олмосли кукуундан фойдаланилганда эса шикастланиш чиқурлиги ундан ҳам кўпроқ бўлади. Механик силлиқлашни тўлиқ кириш (травления) билан ўзгартириш мумкин. Кимёвий емирилиш жараёнидан олдин кремний пластинаси сирти тозалаб олиниади, намуна дистилланган сувда 15 минутдан кам бўлмаган вақтда ювилади. Кремний пластинасини кимёвий ишлов беришда фторли водород (HF), азот ( $HNO_3$ ) ва уксус ( $CH_3COOH$ ) кислоталари фторопласт материалидан тайёрланилган ваннада кимёвий қоришма тайёрлаб олиниади ва амалга оширилади. Кимёвий емирилиш жараёни 1:5:1 нисбатда кислоталар ёрдамида қоришма тайёрланиб олиниади ва ҳарорати 5 °C гача пасайтирилади. Бунда қоришма ва ванна ҳарорати паст бўлса кимёвий емирилиш жараёни секин амалга ошади, шу аснода 15÷20 дақиқа оралиғида электродвигатель қурилмасидан фойдаланилган ҳолда амалга оширилди ва емирилишни вақт бирлигига назорат қилиш имконини беради. Электродвигатель қурилмасидан фойдаланилган кимёвий емирилиш жараёни бир текис амалга ошиши кузатилади. Ҳарорат қанча паст бўлса, силлиқлаш тезлиги шунчалик секинроқ бўлади. Силлиқлаш жараёни учун оптималь тезлик 4 мкм/мин деб ҳисобланади. Кимёвий силлиқлаш

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

жараёни учун фторопластик ванна (1-расм) ишлатилган. Текис сиртни олиш учун фторопластик ваннада кремний пластинка 15-20 дақиқа айлантирилади [8].



**1-расм. Механик  
силлиқлаш  
курилмаси**

Бироқ, мунтазам қириш ва йўқ қилинаётган катта қалинликдаги қатламли материалдан бир текисдаги силлиқланган юзани олиш қийинлашади. Жуда кучсиз аралашма ҳосил бўлгунга қадар қириш жараёнига дистилланган сув қўйилади, хаво билан кристал контактлари ажралгандан кейин қириш жараёни тўхтатилади. Диффузиядан олдин пластиналар кетма-кет жараёнлардан иборат бўлган қайта ишлашдан ўтказилади. Совундан фойдаланган ҳолда сувда қайта ишлаш, куритиш, толуол ёки китрихлоретилда қайта ишлаш, маҳсус тоза (МТ) русумли тўртхлорли углеродда ёки тахлил қилиш учун тоза (ТҚУТ) русумли эритмадан сиртдаги органик аралашмаларни йўқотиш учун фойдаланилади. [9]. Ноорганик ифлосланишини йўқ қилиш мақсадида, ҳамда оғир металларда атом ва ионларни йўқ қилишда НН азот кислотаси ишлатилади. Маҳсус фотопластили кассеталардаги кристаллар НН га жойлаштирилади, 5- 7 минут қайнатилади, сўнгра кислотадан олмаган ҳолда  $10 \text{ M}\Omega$  дан катта бўлган солиширма қаршиликли, юқори частотали дистилланган сув оқими билан пластиналар нейтралланади. [10]. Сув остида ювиш 5 дақиқадан кам давом этмаслиги керак. Шуни такидлаш лозимки, қайнатишни узок давом этириш самарали эмас, сабаби қайнаш жараёнида азот кислотаси НН азот оксидини НО компоненталарининг учувчи буғларини йўқолишига олиб келади.

### Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили

Эксперементал тадқиқотлар ўтказишга мўлжалланган кремний пластинкалари устида юқорида айтиб ўтилган ишларни босқичма-босқич бажарилгандан кейинги ҳолатлари 2-(а б-с) расмда кўрсатиб ўтилган.



**а) Кремний пластинкасини  
кесилгандан кейинги  
кўриниши**



**б)Кремний пластинкасига  
механик ишлов берилгандан  
кейинги кўриниши**



**с) Кремний пластинкасига  
кимёвий ишлов  
берилгандан кейинги  
кўриниши**

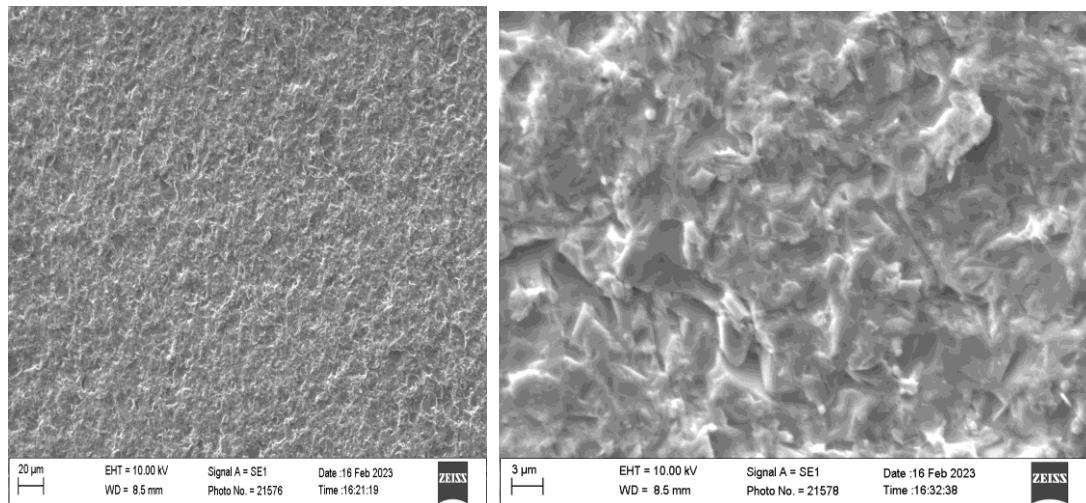
**3-(а-б-с) расмларда технологик жараёнлардан сўнг сканерловчи электрон микроскоп - СЭМ томонидан олинган кремний пластиналарнинг тасвири кўрсатилган.**

3(а)-расмдан кўриниб турибдики, кремний пластинаси кесилгандан сўнг юзасида 250 нм қалинликда нотекисликлар ҳосил бўлади; механик ишловдан сўнг 200 нм қалинликга туширилади 3 (б) расмда кимёвий тозалашдан кейин носимметрик қатлам 150 нм гача туширилади 3-(с) расм) Бутун технологик жараёндан сўнг кремний юзасида носимметрик қатлам камайиб бориши кўрсатилган.

Тайёр кремний пластинкаларига контакт ҳосил қилиш вакуумий универсал пост қурулмасида ВУП-4 амалга оширилди. Маҳсус дизайндаги тагликлар молибден ва волфрамдан тайёрланади, улар спиртда ювилади ва кейин 10-15 дақиқа давомида вакуумда қиздирилади. Молибден узунлиги 40 мм, буғлатгич ва кремний пластинаси орасидаги масофа 80 мм қилиб олинган.

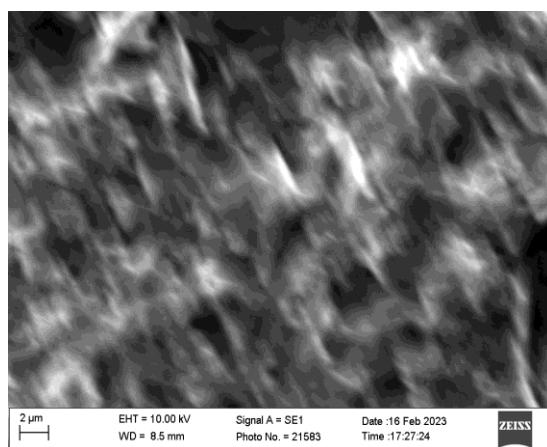
**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

Тайёр кремний пластинкалари буғлатгичга жойлаштирилди ва  $5 \cdot 10^{-5}$  мм сим уст босим остида вакуумли қурулма орқали контактлар олинади. Контакт сифатида кремний пластинкалар учун алюминий ( $300 \text{ \AA}$ ) ва олтин ( $\sim 200 \text{ \AA}$ ) қалинликда ҳосил қилинди



3-(a) расм

3-(б) расм



3-(с) расм



Al ( $300 \text{ \AA}$ ) учирилгандан кейинги  
кўриниши



Au ( $\sim 200 \text{ \AA}$ ) учирилгандан кейинги  
кўриниши

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

Жадвал

**Кремний пластинкага учирилган контакт қалинлиги, учирилиш вақти ва массаси келтириб ўтилган**

| № | Метал контакт | Контакт қалинлиги (мкм) | Учириш вақти (с) | Вакумметрдаги босим (мм.сим.уст) | Учирладиган масса (мг) |
|---|---------------|-------------------------|------------------|----------------------------------|------------------------|
| 1 | Al            | 0,3                     | 120              | $5 \times 10^{-5}$               | 35                     |
| 2 | Au            | 0,2                     | 120              | $5 \times 10^{-5}$               | 25                     |

Яримўтказгичли детекторларда кремний кристаллининг ҳажми бўйлаб маълум бир чукурликка керакли литий ионларини бир хил тақсимлаш концентрациясини таъминлаш мухим аҳамиятга эгадир. Танлаб олинган киришма атомларини кристаллининг асосий қисмига киритишнинг кенг қўлланилган диффузия ва дрейф усули жараёнларига асосланган ҳолда, ушбу технологик жараёнларни такомиллаштириш ва киришма атомларини кристалл ҳажмида бир хил тақсимлаш талаб этилади [11]. Яримўтказгичли қурилмалардан фойдаланишдаги ишончлилиги, Автоматик ўлчаш қурилмасида детекторларнинг вольт-ампер, вольт-сигум, юқори частотали вольт-сигум ва спектрометрик ва радиометрик катталикларини аниқлаш, экспериментал ва назарий маълумотларни таҳлил қилиш ва уларни таққослаш каби тадқиқот усуллари қўлланилади.

### ХУЛОСАЛАР

Яримўтказгичли детекторлар ядро спектрометриясининг бир қатор вазифаларда етакчи ўринни эгаллайди, шунингдек, ушбу детекторлар томография тизими, божхона хизмати, тиббиёт тамография тизими, дозиметрия, юқори энергия физикаси, экология ва артоф-муҳит муҳофазаси, ядервий заррачаларнинг энергияси, нурланиш тушиш координатасини ва бир вақтнинг ўзида заррачаларнинг бурилиш бурчагини аниқлашда кенг қўлланилади.

#### Адабиётлар рўйхати:

1. Бойко В.И., Жерин И.И., Карапаев В.Д., Недбайло Ю.В., Силаев М.Е Методы и приборы для измерения ядерных и других радиоактивных материалов...//Учебное пособие, 2011, С 44-56
2. В.К. Еремин, Е.М. Вербицкая, И.Н. Ильяшенко, И.В. Еремин, Н.Н. Сафонова и т.д. Межсегментное сопротивление в кремниевых позиционно-чувствительных приемниках излучений на основе p-n- переходов // Физика и техника полупроводников, 2009. Том 43, вып. 6, С. 825-829.
3. Азимов С.А., Муминов Р.А., Шамирзаев С.Х., Яфасов А.Я. Кремний литиевые детекторы ядерного излучения. Ташкент: Фан, 1981. С.3-87.14. Ю.А. Акимов Использование полупроводниковых детекторов в физике высоких энергии // Физика элементарных частиц и атомного ядра-1977, том 8, вып. 1. С.193-219.
4. S. V. Zaitseva, S. Yu. Kupreenko, E. I. Raua, and A. A. Tatarintsev Semiconductor Detectors of Backscattered Electrons in a Scanning Electron Microscope: Characteristics and Applications Instruments and Experimental Techniques, 2015, Vol. 58, No. 6, pp. 757–764.
5. A. I. Boriskin, V. M. Eremenko, S. N. Mordyk, O. R. Savin, A. N. Skripchenko, V. E. Storizhko, and S. N. Khomenko // Ion–Optical Characteristics of a Laser Mass Spectrometer with a Coordinate-Sensitive Microelectronic Detector Technical Physics, 2008, Vol. 53, No. 7, pp. 927–933.
6. В.И. Мурыгин Высокочастотная барьерная емкость контакта металл-полупроводник и резкого p-n-перехода // Физика и техника полупроводников, 2004. Том 38. Вып. 6, С. 702-704.
7. Ю.Б. Гуров, Б.А. Чернышев // Телескопические полупроводниковые детекторы для ускорительных экспериментов // Москва 2012. Стр. 3-96. 157
8. V. N. Murashev, S. A. Legotin, O. M. Orlov, A. S. Korol'chenko, and P. A. Ivshin // A Silicon PositionSensitive Detector of Charged Particles and Radiations on the Basis of Functionally Integrated Structures with NanoMicron Active Regions // Instruments and Experimental Techniques, 2010, Vol. 53, No. 5, pp. 657–662.
9. Абызов, В.М. Ажажа, Л.Н. Давыдов, Г.П. Ковтун, В.Е. Кутний, А.В. Рыбка Выбор полупроводникового материала для детекторов гамма-излучения Журнал Материалы для микроэлектроники. 2004. № 3. С. 3-6.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

10. A. S. Radzhabov A Versatile Spectrometer Based on a Large-Volume Si(Li) p –i– n Structure Instruments and Experimental Techniques, 2007, Vol. 50, No. 4, pp. 452–454.
11. Чабанов А. // Универсальный участок резки полупроводниковых подложек и пластин // промышленные нанотехнологии-2012. № 4. С. 14-18.

**References:**

1. Boyko V.I., Jerin I.I., Karataev V.D., Nedbaylo Yu.V., Silaev M.E Metodi priborI dlya izmereniya yadernix i drugix radioaktivnix materialov».//Uchebnoe posobie, 2011, C 44-56
2. V.K. Yeremin, Ye.M. Verbitskaya, I.N. Ilyashenko, I.V. Yeremin, N.N. Safonova i t.d. Mejsegmentnoe soprotivlenie v kremnievix pozitsionno-chuvstvitelinix priemnikax izlucheniya na osnove p-n- perexodov // Fizika i texnika poluprovodnikov, 2009. Tom 43, vip. 6, S. 825-829.
3. Azimov S.A., Muminov R.A., Shamirzaev S.X., Yafasov A.Ya. Kremniy litieve detektori yadernogo izlucheniya. Tashkent: Fan, 1981. S.3-87.14. Yu.A. Akimov Ispolizovanie poluprovodnikovix detektorov v fizike visokix energii // Fizika elementarnix chastitsi atomnogo yadra-1977, tom 8, vip. 1. S.193-219.
4. S. V. Zaitseva, S. Yu. Kupreenko, E. I. Raua, and A. A. Tatarintsev Semiconductor Detectors of Backscattered Electrons in a Scanning Electron Microscope: Characteristics and Applications Instruments and Experimental Techniques, 2015, Vol. 58, No. 6, pp. 757–764.
5. A. I. Boriskin, V. M. Eremenko, S. N. Mordyk, O. R. Savin, A. N. Skripchenko, V. E. Storizhko, and S. N. Khomenko // Ion–Optical Characteristics of a Laser Mass Spectrometer with a Coordinate-Sensitive Microelectronic Detector Technical Physics, 2008, Vol. 53, No. 7, pp. 927–933.
6. V.I. Murigin Visokochastotnaya barernaya yemkost kontakta metall-poluprovodnik i rezkogo p-n-perexoda // Fizika i texnika poluprovodnikov, 2004. Tom 38. pg. 6, S. 702-704.
7. Yu.B. Gurov, B.A. Chernishev // Teleskopicheskie poluprovodnikove detektori dlya uskoritelnykh eksperimentov // Moskva 2012. Str. 3-96. 157
8. V. N. Murashev, S. A. Legotin, O. M. Orlov, A. S. Korolchenko, and P. A. Ivshin // A Silicon PositionSensitive Detector of Charged Particles and Radiations on the Basis of Functionally Integrated Structures with NanoMicron Active Regions // Instruments and Experimental Techniques, 2010, Vol. 53, No. 5, pp. 657–662.
9. Abizov, V.M. Ajaja, L.N. Davidov, G.P. Kovtun, V.E. Kutniy, A.V. Ribka Vebor poluprovodnikovogo materiala dlya detektorov gamma-izlucheniya Jurnal Materiali dlya mikroelektroniki. 2004. № 3. S. 3-6.
10. A. S. Radzhabov A Versatile Spectrometer Based on a Large-Volume Si(Li) p –i– n Structure Instruments and Experimental Techniques, 2007, Vol. 50, No. 4, pp. 452–454.
11. Chabanov A. // Universaliniy uchastok rezki poluprovodnikovix podlojek i plastin // promishlennie nanotexnologii-2012. № 4. S. 14-18.

**Муаллифлар:**

**Раджапов Сали Аширович,** доктор физ-мат наук; главный научный сотрудник Физико-технического института АН РУз. Ташкент, Республика Узбекистан. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4615-027X>.  
**E-mail:** rsafti@mail.ru

**Марипов Илхом Исакович,** докторант, Физико-технического института АН РУз. Ташкент, Республика Узбекистан **E-mail:** imaripov@list.ru

**Отабоев Сирожиддин Комилович,** докторант, Физико-технического института АН РУз. Ташкент, Республика Узбекистан.<https://orcid.org/0009-0009-7686-7587>  
**E-mail** suraj2959@mail.ru

**Давлатов Умкир Тагаевич,** Гулистон давлат университети доценти, физика-математика фанлари номзоди.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

UDK 681.625.233.7.001.36

**METHODS FOR ASSESSING THE QUALITY OF ORIGINALS**

NUSXALARING SIFAT KO'RSATKICHLARINI BAHOLASH USLUBLARI

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОРИГИНАЛОВ

**Sharofiddinova Nozima Xabibulla qizi, Galimova Zulfiya Kamilovna,  
Abdiraxmanova Dono Ikramovna**

Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti, 100100. Toshkent shahar, Shoxjahon – 5 uy

E-mail: [z.galimova8282@mail.ru](mailto:z.galimova8282@mail.ru)

**Abstract.** The printing process is the transfer of ink from the printed image of a form to paper or material. Prepress preparation covers the stages of work, starting from the design idea, preparation of text information, visual originals and graphics, and ending with the production of ready-made printing forms that are used for printing the circulation. The article discusses prepress operations for offset printing. Currently, in the printing market, the technology of producing printed forms by digitally recording an image on a plate material, known as Computer-to-plate technology (hereinafter referred to as CtP technology), is becoming increasingly widespread, differing from the traditional one in the absence of the stage of obtaining photo forms. Digital CtP technology is implemented using equipment that includes devices for processing and monitoring information and recording material, i.e. plate on which images are recorded. This technology is used in flat offset, flexographic and gravure printing.

**Keywords:** printing form, CTP technology, quality, densitometer, raster point, color gamut

**Annotatsiya.** Bosish jarayoni - bu bosma bo'yоqning qolipda mavjud bo'lgan bosiluvchi elementlardan qog'ozga tasvir yoki matn shaklida o'tish tushuniladi. Bosishgacha bo'lgan jarayon o'z ichiga quyidagi iashlarni qamrab olgan: bezash g'oyasidan boshlab, matnli va rasmlli ma'lumotlarni, asl nusxalar va grafikalarni tayyorlashdan boshlab, adadni chop etish uchun bosma qolip tayyorlash bosqichlarini o'z ichiga oladi. Maqlada ofset bosma uchun bosishgacha bo'lgan jarayon ko'rib chiqilgan. Hozirgi vaqtida matbaa bozorida "Computer-to-plate" texnologiyasi (keyingi o'rinnarda CtP texnologiyasi deb yuritiladi) qolip materialiga tasvirlarni raqamlı yozib olish orqali bosma shakllarni ishlab chiqarish texnologiyasi tobora keng tarqalib bormoqda. fotosurat shakllarini olish bosqichining yo'qligi. Raqamlı CtP texnologiyasi axborotni qayta ishslash, monitoring qilish va materiallarni yozib olish uchun qurilmalarni o'z ichiga olgan uskunalar yordamida amalga oshiriladi, ya'ni tasvirlar yozilgan bosma qoliqlar. Ko'rib chiqilayotgan texnologiya ofset, fleksografik va chuqr bosma usullarida qo'llaniladi.

**Tayanch so'zlar:** bosma qolip, CTP-texnologiya, sifat, densitometr, rastr nuqtasi, rang qamrovi

**Аннотация.** Печатный процесс — это перенос краски с печатающего изображения формы на бумагу или материал. Допечатная подготовка охватывает этапы работ, начиная от идеи оформления, подготовки текстовой информации, изобразительных оригиналов и графики и заканчивая изготовлением готовых печатных форм, которые используются для печати тиража. В статье рассмотрены допечатные операции для офсетной печати. В настоящее время на полиграфическом рынке все большее распространение получает технология изготовления печатных форм путем цифровой записи изображения на формный материал, известная как Computer-to-plate-технология (в дальнейшем CtPтехнология), отличающаяся от традиционной отсутствием стадии получения фотоформ. Цифровая CtP-технология реализуется при использовании оборудования, включающего устройства для обработки и контроля информации и регистрирующего материала, т.е. формной пластины, на которую осуществляется запись изображений. Рассматриваемая технология используется в плоской офсетной, флексографской и глубокой печати.

**Ключевые слова:** печатная форма, СТР-технология, качество, денситометр, растр, цветовой охват.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

**Kirish.** Qisqa muddatlar ichida yuqori sifatli nusxalar olish ofset bosma usulining asosiy vazifasi hisoblanadi. Shuning uchun jahon tendensiyasi uskunalarning ishsiz to'xtab turish vaqtini kamaytirishga qaratilgan; bu qisqartirish asosan qolip o'rnatish va moslashga ketadigan vaqtini qisqartirishga asoslanadi. Bu maqsadga erishish uchun matbaachilik korxonalarida raqamli ishchi oqimni takomillashtiruvchi kompyuter tizimlaridan keng foydalanish talab qilinadi [1-2].

An'anaviy texnologiyalardan raqamli texnologiyalarga o'tish munosabati bilan bosishgacha bo'lgan jarayonlar sezilarli o'zgarishlarga duch keldi. CTP texnologiyasini joriy etish an'anaviy fotoqolip texnologiyasidan aniq afzallikkarni beradi, ularni quyidagicha umumlashtirish mumkin:

- bosma qoliplarini ishlab chiqarish texnologik siklining vaqtini qisqartiriladi (fotomaterialni qayta ishslash, fotoformalarni plastinalarga nusxalash va ba'zi hollarda bosma qoliplarni eksponirlashdan keyingi qayta ishslash operatsiyalari bundan mustasno);

- ishlab chiqarish maydonlari uchun qo'shimcha asbob-uskulalarni va fotoformalarni ishlab chiqarish uchun sarf materiallarini sotib olish xarajatlari qisqaradi, chunki fotoqolip avtomatlari, ishlov berish protsessorlari, nusxa ko'chirish uskulalari va boshqalarning kerak bo'limganligi sababli kamayadi.

- matbaa korxonalarida ekologik sharoitlar yaxshilanadi;

- an'anaviy fotomaterialarga ishlov berish va offset plastinalarni montaj qilish jarayonida yuzaga keladigan tasodifiy va tizimli shovqin darajasini pasaytirish orqali nusxalash jarayonida bosma qoliplarga tushirilgan tasvir sifati keskin oshadi,

- xizmat ko'rsatuvchi xodimlar soni qisqartiriladi [3-4].

Yuqorida keltirilgan afzallikkarni inobatga olib, ushbu ishda quyidagi masalalar tadqiq qilingan: nashrlarni bosmaga tayyorlash vaqtini qisqartirish uchun prepress jarayonlarining texnologiyasini takomillashtirish, mahsulot sifatini yaxshilash uchun CTP – qurilmalari ish unumdarligini oshirish maqsadida "SHARQ" NMAKga yangi Suprasetter 106 bosma qolip tayyorlash rekorderini o'rnatish tavsiya etilgan.

***Tadqiqot ob'yekti va qo'llanilgan metodlar.***

Tadqiqot ob'yekti sifatida "Sharq" NMAK sharoitida CREO Trendsetter 800 CTP va solishtirish uchun Suprasetter 106 CTP uskulalarida bosma qoliplar tayyorlangan. Tanlangan CTP uskulalarining ish unumdarligi hisoblangan va natijalar tahlili o'tkazilgan. Bosma qolip va olingan nusxalarning nazorat qilish uchun Motic BA210 optik mikroskop, optik zichliklarning o'zgarishi ET-120HD, Beiign ETNALN CIE LAB portativ spektrodensitometridan foydalanilgan.

***Olingan natijalar va ularning tahibili.***

Turli CTP uskulalarida bosma qolip tayyorlangan va 2xil turdag'i ja'mi 4ta (bo'rangan qog'oz 180 g/m<sup>2</sup>, muqova qog'oz 120 g/m<sup>2</sup>) qog'ozlarda Speedmaster 102 bosma uskunasida namuna nusxa chop etilgan, nusxdagi mikroshtixli elementlar Motic BA210 optik mikroskop yordamida suratga olindi, optik zichliklarning o'zgarishi ET-120HD, Beiign ETNALN CIE LAB portativ spektrodensitometri yordamida aniqlandi va diagramma qurildi, qiyin va vektorli tasvirlarga ega rangli tasvirdan tashkil topuvchi elementlar tadqiq qilindi.

Hozirgi vaqtida qog'ozga ishlov berishning eng muhim va eng ko'p qo'llaniladigan usuli-bu bo'rash, ya'ni asosiy tashuvchi qog'oz (tayanch qog'oz) qatlamiga bir yoki bir nechta oq pigment qatlamlarini qo'llash, qog'ozga yorqin, aniq, rang-barang tasvirni beradi [7-8]. Ushbu ishida tajriba uchun tanlangan bo'rangan qog'ozlarning xossalari 1-jadvalda keltirilgan.

***Qog'ozning mexanik va optik xossalari***

1- jadval

| Qog'oz massasi, g / m <sup>2</sup> | Uzilish uzunligi, m | Namlik, % | Oqlik darajasi, % |
|------------------------------------|---------------------|-----------|-------------------|
| 180                                | 1800                | 10,8      | 92                |
| 120                                | 2000                | 7,8       | 87                |

1-jadvaldan ko'rilib turibdiki, tadqiqot uchun tanlangan qog'ozlar bir-biridan massa va optik xossalari bilan farq qiladi, ularning mexanik kuchi bosish uchun yetarli va oqlik ko'rsatkichlari bosib chiqarish kontrastini ta'minlaydi.

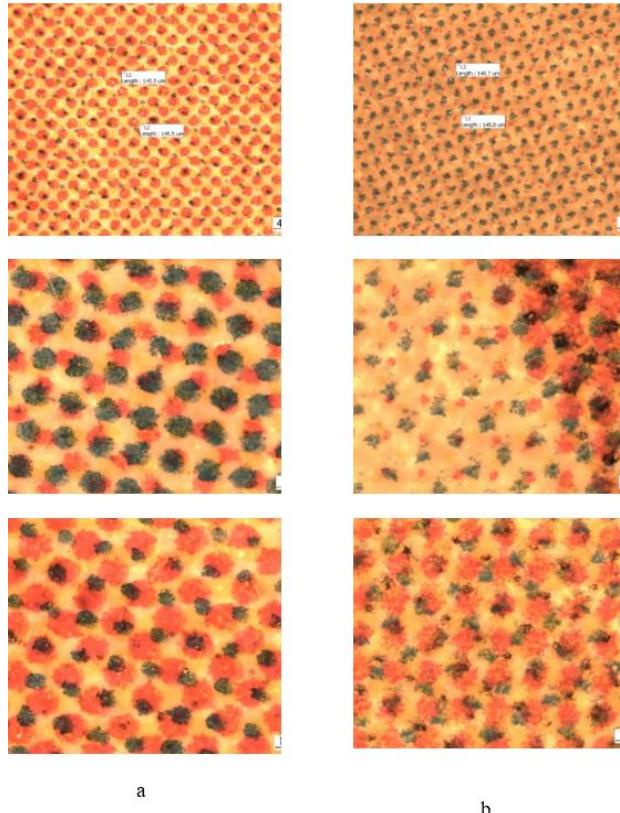
Sifat ko'rsatkichlarini aniqlashda qurilmali nazoratning eng keng tarqalgan uslublaridan biri densitometrik nazorat hisoblanadi. U densitometrlar, spektrofotometrlar va spektrodensitometrlar yordamida amalga oshirilib, reproduktsiyalashning barcha bosqichlarida qo'llaniladi. Vizual nazoratda rangni va kulrang

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

tus ottenkalarini qabul qilish sub'ektiv. Aynan bir rang har bir inson tomonidan turlicha qabul qilinadi. U emotsiyal holatiga, tajribasiga, atrofdagi fonga, maqsad va yoshiga bog'liq. Densitometrik o'lchamlarda barcha parametrlarni baholash ob'ektiv bo'ladi. Biroq konstruktiv xususiyatlarning (filtrlar, diafragmalar, yorug'lik manbalari, o'lchanadigan yorug'lik oqimlarini qayta ishlash printsipi) ta'sirini minimumga kelish uchun texnik jarayonning barcha turlarida bitta ishlab chiqaruvchining densitometrlaridan foydalangan ma'qul [5-6].

Rastr tasvirlar to'g'ri burchakli matritsa shaklida namoyon bo'lib, har bir yacheykasi rangli nuqtadan iborat. Rastr grafikasining asosi piksel' (nuqta) hisoblanib, u rang bilan ifodalanadi. Tasvir nuqtalar to'plami sifatida akslanib ular qanchalik ko'p bo'lsa ko'rinish shunchalik tiniq va sifatli, fayl esa ko'p joy egallaydi. Ya'ni, aynan bitta tasvirning o'zi yuqori yoki past sifatli bo'lishi, o'lchov birligiga qarab nuqtalar ko'p yoki kam (odatda bir dyuymga nisbatan nuqtalar soni – dpi yoki piksellar soni – lpi bilan belgilanadi) bo'lishi mumkin.

Mikroshtixli elementlarni hosil qilish aniqligi Motic BA210 optik mikroskopiyaga usuli bilan tahlil qilindi. Rasmdan ko'rini turibdiki, tasvir elementlari o'lchamlarining kattalashuvi va ular shaklining o'zgarishini kuzatish mumkin, bu foydalanilayotgan bosma bo'yog'i past qovushqoqlikda ekanligi bilan tushuntiriladi. Speedmaster 102 bosma uskunasida 400 mkm (mikrometr) mashtabda chop etilgan mikroshtixli elementni mikrosurati keltirilgan (1-rasm).



1 – rasm. a - Heidelberg Suprasetter 106 CTP uskunasida tayyorlangan bosma qolipda chop etilgan rastr nuqtalarning mikrosurati; b - CtP CREO Trendsetter 800 CTP uskunasida tayyorlangan bosma qolipda chop etilgan rastr nuqtalarning mikrosurati

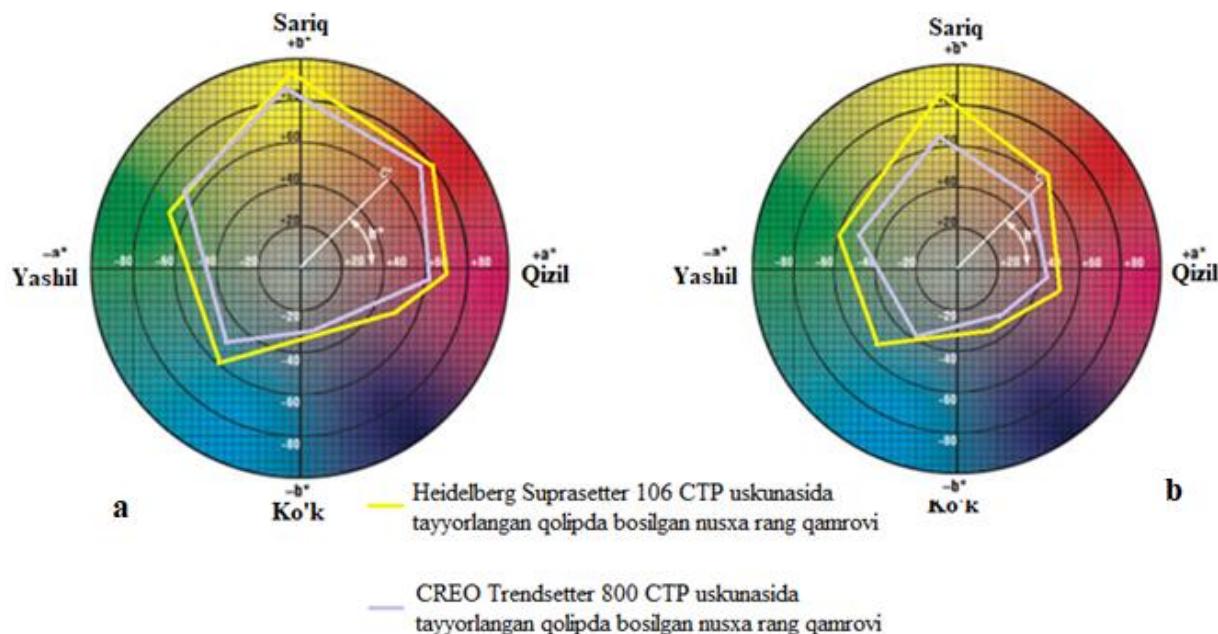
1-rasmdagi mikrosuratda tasvirning rastr nuqtalari aniq va bir xil joylashganini kuzatish mumkin (a), b-rasmda ko'rsatilgan tasvir elementlariga nisbatan, ya'ni ularning shakllarida o'zgarishlar va nuqtalarning noaniqligini ko'rish mumkin.

CIE Lab kolorimetrik tizimi – 1931 yilda insonning rangni idrok etishini baholash bo'yicha bir qator tajribalardan so'ng xalqaro yoritish komissiyasi CIE 1931 XYZ standartini ishlab chiqdi. Ushbu rang maydoni inson tomonidan qabul qilingan barcha ranglarni o'z ichiga olgan. XYZ ning chiziqli emasligini bartaraf etish uchun 1960-yilda Mak-Adam UVW maydonini taklif qildi. 1964-yilda Vishetskiy u\*V\*W modelini taklif qildi.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

1948-yilda Richard Xanter [en] tomonidan Hunter l, a, b modeli taklif qilindi, 1976-yilda esa kelishmovchiliklar bartaraf etilgandan so'ng CIE l\*a\*b\* modeli ishlab chiqildi, bu hozirda xalqaro standart hisoblanadi. Lab-bu oddiy tarzda gapiradigan rang. Lab yoki XYZ bo'shliqlari barcha ICC profillarida rangni tavsiflaydi-har qanday rangni takrorlovchi qurilmalarning kompyuter ranglarini tavsiflash fayllaridir.

Aslnusxa rang ko'rsatkichlari CIE Lab kolorimetrik tizimda baholandi.



2-rasm. Massasi har xil bo'lган “a” - 180 g/m<sup>2</sup> va “b” - 120 g/m<sup>2</sup> bo'rlangan qog'ozlarda Speedmaster 102 bosma uskunasida chop etilgan nusxalarning rang qamrovi

2-rasm dan ko'rinib turibdiki, CIE Lab kolorimetrik tizimi asosida yaratilgan rang qamroviga asoslangan holda chizilgan va o'zaro solishtirma diagrammasi shuni aytish mumkinki Heidelberg Suprasetter 106 CTP da tayyorlangan va bosilgan nusxalarning rang qamrovi ancha yuqori. Rang qamrovi qancha katta bo'lsa, shuncha ko'p ranglarni bosma uskunasida hosil qilishimiz mumkin. Bunday olib borilgan tadqiqotlar, yani mahsulot sifatini komplek baholash, bosishgacha bo'lган va bosish jarayoni nazoratining natijalari bilan birgalikda uskunasozlarga yanada aniq, unumdoorligi yuqori, nafaqat nazorat uchun, balki ayrim texnologik jarayonlarni boshqarish uchun mo'ljallangan zamonaviy CTP uskunasi afzalliklari ko'rib chiqilgan. Shu bilan birga mazkur sinovlar va ular asosida olingan ma'lumotlar nafaqat bosma qog'ozi yoki bosma qoliplari balki bosish jarayonini me'yorashtirish mazkur jarayonning prinsipial texnologik va texnik xususiyatlarini belgilaydigan keng miqyosdagi turli vazifalarni hal etishga asos bo'ladi.

**Xulosha.** So'ngi yillarda matbaa sanoatida raqamli bosma texnika va texnologiya jadallik bilan rivojlanmoqda. Bu texnologiya nafaqat bosishgacha bo'lган jarayon (prepress) texnologiyasidagi, balki boshqa (press va postpress) jarayonlarning ham rivojlanishi ko'rishimiz mumkin. “Computer-to-Plate” (CTP) bosishgacha bo'lган jarayonda qo'llaniladi va bosma qoliplar raqamli usulda tayyorlanadi. Buning uchun raqamli bosma uskunalarini zarur (rekorder), ular RIP orqali bosishgacha tizim kompyuteriga ulanib, axborotni kompyuter orqali chiqarishga xizmat qiladi. Ushbu maqolada “Sharq” NMAK sharoitida moddiy eskirgan CTP uskuna (rekorder)ning o'rniga yangi, zamonaviy va ishlab chiqarish unumdoorligi yuqori bo'lgan CTP rekorderini joriy qilish taklif etilgan. Yangi CTP uskunasining afzallik tomonlarini ko'rish uchun, ikkita CTP da bosma qoliplar tayyorlangan va Speedmaster 102 bosma uskunasida namuna nusxalar chop etilib, ularning sifat ko'rsatkichlari laboratoriya sharoitida baholandi. Natijalar tahlili bo'yicha taklif etilayotgan Suprasetter 106 bosma qolip tayyorlash rekorderini o'rnatish nafaqat sifatni balki ishlab shiqarish unumdoorligini oshirishga xizmat qiladi.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

**Adabiyotlar ro‘yxati:**

1. Романо Ф. Современные технологии издательско-полиграфической отрасли / Фрэнк Романо; пер. с англ. под общ. ред. М. Бредиса. – М.: Принт-Медиа бизнес, 2006. – 457 с.
2. Самарин Ю.Н., Сапошников Н.П. Печатные системы фирмы Heidelberg. Допечатное оборудование. Учебное пособие. - М.: МГУП, 2000 г. – 208 с.
3. Babaxanova X.A., Djalilov A.A. “Prepress texnologiyasi va uskunalar” Darslik. – Toshkent, TTESI. 2008 y. – 212 b.
4. Полянский Н.Н. Технология формных процессов: учебник / М. : МГУП, 2010. — С. 230–238, 241–258.
5. Дубина Н. Технология CtP и расходные материалы // Журнал Компьюарт 8-2013 (Эл. доступ: <https://compuart.ru/article/23993>)
6. Нагорнова И.В. Разработка элементов контроля для computer-to-plate-систем // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 7 – С. 104-105
7. Бабаканова Х.А., Громыко И.Г., Галимова З.К. Информационная оценка качества печати // Труды БГТУ. Сер.4. Принт- и медиатехнологии. – Минск: БГТУ, 2020 - №1 (231). –С.5-10. ID:42899903
8. Helmut Kippzan. Handbook of printmedia: Technologies and Production Methods. Учебное пособие, - М.: «МГУП», 2003 – 1280 с.

**References**

1. Romano F. Modern technologies of the publishing and printing industry / Frank Romano; lane from English under general ed. M. Bredis. – M.: Print-Media business, 2006. – 457 p.
2. Samarin Yu.N., Saposhnikov N.P. Printing systems from Heidelberg. Prepress equipment. Tutorial. - M.: MGUP, 2000 – 208 p.
3. Babaxanova X.A., Djalilov A.A. “Prepress texnologiyasi va uskunalar” Darslik. – Toshkent, TTESI. 2008 – 212 b.
4. Polyansky N.N. Technology of form processes: textbook / M.: MGUP, 2010. - P. 230–238, 241–258.
5. Dubina N. CtP technology and consumables // Computer Art Magazine 8-2013 (Electronic access: <https://compuart.ru/article/23993>)
6. Nagornova I.V. Development of control elements for computer-to-plate systems // Advances in modern science. – 2004. – No. 7 – P. 104-105
7. Babakhanova Kh.A., Gromyko I.G., Galimova Z.K. Information assessment of print quality // Proceedings of BSTU. Ser.4. Print and media technologies. – Minsk: BSTU, 2020 - No. 1 (231). –P.5-10. ID:42899903
8. Helmut Kippzan. Handbook of printmedia: Technologies and Production Methods. Textbook, - M.: "MGUP", 2003 - 1280 p.

**Mualliflar:**

***Sharofiddinova Nozima Xabibulla qizi*** - Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti, matbaa va qadoqlash jarayonlari texnologiyasi kafedrasi magistri

***Galimova Zulfiya Kamilovna*** - Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti, matbaa va qadoqlash jarayonlari texnologiyasi kafedrasi t.f.n., dotsenti. ***E-mail:*** [z.galimova8282@mail.ru](mailto:z.galimova8282@mail.ru)

***Abdiraxmanova Dono Ikramovna*** - Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti, matbaa va qadoqlash jarayonlari texnologiyasi kafedrasi assistenti. ***E-mail:*** [donoabdiraxmanova@mail.ru](mailto:donoabdiraxmanova@mail.ru)

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

***Biologiya***

УДК 581.14

**ANTHECOLOGY OF CHINESE GOJI (*LYCIUM CHINENSE*) IN THE MIRZACHUL CONDITIONS**

MIRZACHO‘L SHAROITIDA XITOY JING‘ILI (*LYCIUM CHINENSE*) NING ANTEKOLOGIYASI

АНТЭКОЛОГИЯ КИТАЙСКОЙ ДЕРЕЗЫ (*LYCIUM CHINENSE*) В УСЛОВИЯХ МИРЗАЧУЛЯ

**Karshibayev Khazratkul Kilichihevich, Amanova Mavluda**

Guliston davlat universiteti, 120100. Sirdaryo viloyati, Guliston shaxri, IV mikrorayon

*E-mail:* hkarshibaev\_53@mail.ru

**Abstract.** *Lycium chinense* (Chinese goji) takes a special place in Oriental medicine. The plants are cultivated in more than 20 countries around the world. The fruits of this species are sold under the Goji brand. It contains a large amount of ascorbic acids, vitamins and biologically active substances. In China these fruits are used to restore immunity, to relieve fatigue and stress in the human body, to improve metabolism. In addition, the fruits have antioxidant properties.

The antecology of *L. chinense* in arid conditions of Uzbekistan has not been studied. Observations have shown, that *L. chinense* begins the generative period of development in the first year of vegetation. The buds form within 10-11 days. Entomophilia prevails during pollination of flowers. The peak of flowering within the shoot is marked at 9-10 o'clock in the afternoon. The opened buds remain open for 3-4 days.

**Keywords:** *L. chinense*, antecology, Chinese goji, generative period, buds, flowering, pollination, entomophilia.

**Аннотация.** *Lycium chinense* (Дереза китайская) занимает особое место в Восточной медицине. Растения культивируются в более чем 20 странах мира. Плоды данного вида продаются под брендом *Goji*. Он содержит большое количество аскорбиновых кислот, витамины и биологических активных веществ. Плоды в Китае используются для восстановления иммунитета, для снятия усталости и стресса в организме человека, для улучшения обмена веществ. Кроме того, плоды обладают антиоксидантными свойствами.

Антэкология *L. chinens* в аридных условиях Узбекистана не исследована. Наблюдения показали, что *L. chinens* приступает к генеративному периоду развития в первый год вегетации. Бутоны формируются в течение 10-11 дней. При опылении цветков преобладают энтомофилия. Пик цветения в пределах побега отмечается 9-10 часов дня. Раскрывшихся бутоны остаются открытыми в течении 3-4 суток.

**Ключевые слова:** *L. chinense*, антэкология, Дереза китайская, генеративной период, бутоны, цветение, опыление, энтомофилия.

**Kirish.** O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10-apreldagi “Yovvoyi holda o‘suvchi dorivor o‘simliklarni muxofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanishish chora-tadbirlari tug‘risida” gi PQ-4670 sonli tarixiy qarorida dorivor o‘simliklarni introduksiya etish va madaniylashtirish masalalari dolzarb muammolardan ekanligi qayd etilgan [1]. Bundan tashqari Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida [4.62-maqсад.] «...mamlakatda ishlab chiqariladigan dori-darmon va tibbiyat vositalari ulushini 80% yetkazish» vazifalari belgilab berilgan [2]. Bu vazifalarni bajarishda introduksiya qilinayotgan *L. shinense* (xitoy ching‘il) o‘simligi tabobatda alohida o‘ringa egadir [3-5]. Mevasi *Goji* brendi nomi bilan butun dunyoga mashhur. Uning dorivorlik xususiyati va uning tarkibidagi faol moddalarni aniqlash bo‘yicha chet ellarda qator tadqiqotlar olib borilmoqda [6-7]. Mevasi va barglari inson organizmda modda almashinuvini yaxshilash, aqliy va jismoniy toliqishni tiklash, qarish jarayonini sekinlashtirish, immunitetni tiklash, kuchli tabiiy antioksidantlik xususiyatlariga egadir. O‘simlikning mevalari tarkibida ko‘p miqdorda askorbin kislota, vitaminlar va biologik faol moddalar borligi aniqlangan [8-10].

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

O‘simlikning gullash biologiyasini o‘rganish introduksiya qilish jarayonida muhim bosqich bo‘lib, bu uning tashqi muhit omillariga chidamlilik darajasini baholash va introdusent o‘simliklarni katta maydonlarda yetishtirish uchun tavsiyalar berishga imkon beradi [11]. Introdusentlarning yangi tuproq - iqlim sharoitlarida reproduksiya jarayoniga kirishi, ya’ni gullashi va urug‘ hosil qilishi moslashishning muhim ko‘rsatkichi hisoblanadi [12].

*Lycium* turkumi vakillarining gullash maromiga oid ma’lumotlar adabiyotlarda keltirilmagan, shuning uchun biz Mirzacho‘l sharoitida tajriba maydonida yetishtirilgan *L. chinense* o‘simglining gullash maromini o‘rgandik.

**Tadqiqot ob’ekti va metodlari**

Tadqiqot ob’ekti sifatida Mirzacho‘l sharoitida introduksiya qilingan *L. chinense* (*xitoy jing’ili*, *xitoy derezasi*, *tibet sarvi*) turi olindi. Mazkur o‘simlik bo‘yi 1,2–2,0 m ga etadigan ko‘p yillik sershox buta o‘simlik. Ildiz tizimi kuchli rivojlangan, shoxlari egilgan, nozik tikanlarga ega. Barglari och yashil, ovalsimon yoki lansetsimon shaklda, novdada ketma-ket yoki uchtalik halqa bo‘lib joylashadi. Barg bandi qisqa, barg chetlari qirqilmagan, barg yaprog‘i to‘rsimon tomirlanishga ega. Yorug‘sevar o‘simlik, soya joyda o‘sgan o‘simliklarda bargi och yashil-sarg‘ishsimon rangda bo‘ladi.

Introdusent o‘simlikning bioekologik xususiyatlarini o‘rganishda I.V. Shilova va boshqalar [13] tomonidan nashr qilingan “Metodы introduksionnogo izucheniya lekarstvennyx rasteniy” hamda I.V.Belolipov va boshqalar tomonidan e’lon qilingan “O‘simliklar introduksiyasi” fanidan ilmiy-tadqiqot ishlarini o’tkazishga oid metodik ko‘rsatmalar [14] dan foydalanildi.

Dala tadqiqotlari Sirdaryo viloyati Xovos tumanining “Obod yurt bog‘lari” fermer xo‘jaligida hududida o’tkazildi. Fermer xo‘jaligi Turkiston tog‘ining shimoliy tarafida dengiz sathidan 350-400 m bo‘lgan cho‘l hududida joylashagan bo‘lib, iqlimi keskin kontinental hisoblanadi. Hududga yaqin Yangier AGMS ma’lumotigi ko‘ra o‘rtacha yillik yog‘in miqdori 293,6 mm ga teng. Tuprog‘i –bo‘z tuproq.

O‘simlikning gullash biologiyasi O.A.Ashurmetov va X.K.Karshibayevlar tomonidan e’lon qilingan uslubiy ko‘rsatmalar yordamida o‘rganildi [15]. G‘unchalarning shakllanishi va o’sishi, ochilish mexanizmi o‘simlik novdasining o‘rtacha qismidan tanlab olingan 20 ta g‘unchada tekshirildi. Olingan ma’lumotlar Y.I. Malkov tomonidan taklif qilingan biostatistik usulda ishlab chiqildi [16].

**Olingen natijalar va ularning tahlili**

*L. chinense* ning gullari mayda, qizg‘ish-binafsha rangda, barg qo‘ltig‘ida 1 tadan 3 tagacha joylashadi. Gulband o‘zunligi ancha o‘zgaruvchan, ko‘proq barg qo‘ltig‘ida qancha g‘uncha shakllanayotganiga bog‘liq bo‘ladi. Kosachabargi qo‘ng‘iroqsimon. Tojibarglari 9–12 mm, och binafsha rangda, chetlari kalta tuklar bilan qoplangan (1-rasm).



1-rasm. *L. chinense* guli (mm): 1-gulbandi va kosachabargi, 2-gultoji, 3-changchilar, 4-urug‘chisi

Changchilar tojibargiga qaraganda biroz kalta yoki uzunroq. O‘rganilgan o‘simliklarning gullari kunduzi ham, kechasi ham ochilib turadigan o‘simliklar toifasiga kiradi. Har bir gul 5-6 kun davomida ochilib turadi. Mazkur tur geliofit o‘simlik hisoblanadi.

Ma’lumki, g‘unchaning taraqqiyotida uning to gulga aylanguncha bo‘lgan davri bir necha bosqichlarga bo‘linadi. O.A.Ashurmetov, B.A.Normatov (1998) esparsetlar g‘unchasi taraqqiyotida 9 ta bosqichni ajratadi

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

[18]. V.A.Vershagina va boshqalar (2004) bir yillik *Medicago lupulina* L. ning g‘unchalari rivojida 7 bosqichni ajratib, VII bosqichni «trippinga uchramagan ochiq gul» bosqichi deb ataydilar [19].

Biz o‘z tadqiqotlarimizda O.A.Ashurmetov, B.A.Normatov (1998) lar tomonidan taklif qilingan ko‘rsatkichlardan foydalandik [18].

Jing‘il turlari ustida olib borgan kuzatishlarimiz shuni ko‘rsatadiki, o‘simlik g‘unchalari Mirzacho‘l sharoitida 10-11 kunda ochilishga tayyor gul bosqichiga yetib boradi. Jumladan, *L. chinense* turida g‘unchalarining shakllanish bosqichlari (I-VII) o‘rtacha olganda 9-10 kun davom etadi, 11-kun esa g‘uncha (VIII) ochilishga tayyor gul bosqichiga kiradi (2-rasm).



2-rasm. *L. chinense* g‘unchalarining rivojlanish bosqichlari: 1-7-rivojlanayotgan g‘unchalar, 8-gultojining ochila boshlashi, 9-ochilgan gul, 10-gultoji so‘liyotgan gul.

VIII bosqichdagagi g‘uncha o‘lchami o‘rtacha  $19,3 \pm 0,2$  mm ga teng bo‘ladi. IX bosqichda gulning kattaligi esa  $20,5 \pm 0,3$  mm ni tashkil qiladi. Gulning teng yarmini gulband tashkil etadi (3-rasm). Gulbandning uzunligi 6 mm dan 19 mm gacha o‘zgarib turadi.



3-rasm. *L. chinense* ochilgan gullarining ko‘rinishi

Gulning ochilish jaryoni juda murakkab bo‘lib, uni faqat tirik tabiat qo‘ynida o‘rganish mumkin [11].

V.R.Chelak (1991) ning ta’rifi bo‘yicha, «gulning ochilish jarayoni va uning davomiyligi tur biologiyasini belgilaydi» [19]. Har bir turning urug‘dan ko‘payish tizimi bir tomonidan ma’lum changlanish tipini ta’minlovchi guldagagi strukturaviy morfologik tuzilmalarni o‘z ichiga olsa, ikkinchi tomonidan gul biologiyasini funksional xususiyatlarga chambarchas bog‘liqidir [20].

Ma’lumki, dorivor o‘simliklarning gul biologiyasi juda kam o‘rganilgan sohalardan biridir [21]. Xitoy jing‘ilida g‘unchaning ochilishi gultojning yoyilishi bilan boshlanadi. Havo harorati  $22-24^{\circ}\text{C}$ , nisbiy namligi 45-50 % bo‘lgan sharoitda bu bosqich 35-45 daqiqadan 50-60 daqiqagacha davom etadi. Ushbu bosqich gultoj barglarning to‘liq ochilishi bilan yakunlanadi (2-rasm, 9).

Tadqiqotlar davomida o‘simlikning gullah maromlari o‘rganildi.

Kuzatishlar olib borilgan birinchi yilda urug‘dan ekilgan *L. shinense* turi 10-12% o‘simliklarida generativ

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

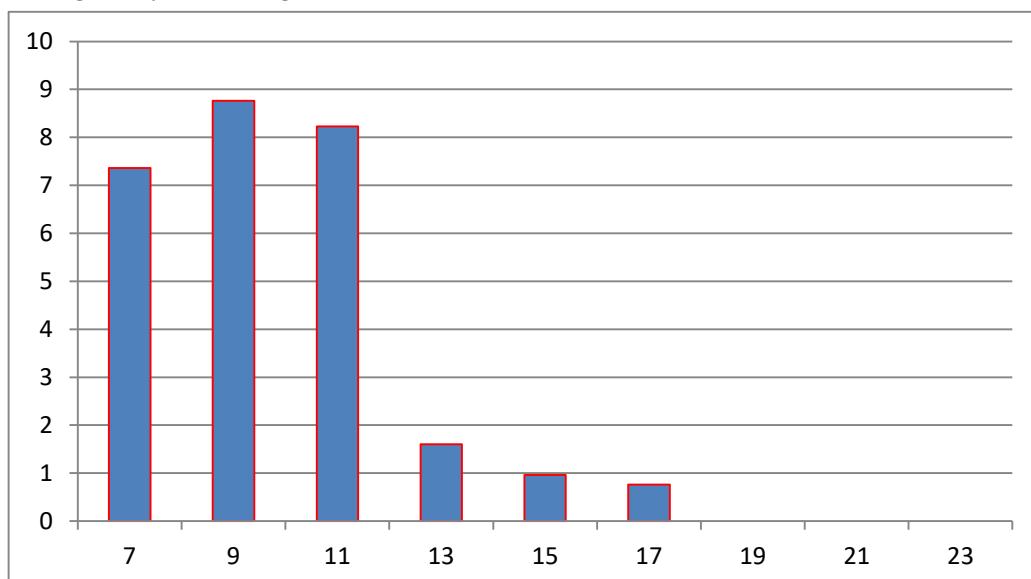
davrga kirishi qayd etildi. Introdusentlarda g'uncha paydo bo'lishi 27 avgust kuni ko'rina boshladи. 4 sentyabr kuni g'uncha to'liq rivojlanib, ochilishga tayyor (VIII bosqich) holatga keldi. G'unchalar ertalab soat 6<sup>00</sup> da ochilishni boshladи. Gullashning boshlanishida 2017-yil 5-sentyabrda soat 8<sup>00</sup> da, havo harorati +21,0°C, havoning nisbiy namligi 51% bo'lganda poyada 8 ta gul ochildi.

Yalpi gullah bosqichi sentyabr oyining ikkinchi dekadasida kuzatildi. Gulashga kirgan individlarda 2017-yil 15-sentyabr ertalab soat 8<sup>00</sup> da havo harorati +16,7°C, havoning nisbiy namligi 46%, yoritilganlik 42 000 lyuks bo'lganda 102 ta gul ochildi. Soat 10<sup>00</sup> da havo harorati +21,0°C, havoning nisbiy namligi 42%, yoritilganlik 58 000 lyuks bo'lganda yana 4 ta gul ochildi. Kunning qolgan vaqtida gullarning ochilishi kuzatilmadi.

Bir yillik individlarda yakuniy gullah bosqichi oktyabr oyining II dekadasida qayd qilindi. Jumladan, 2017-yil 16-oktyabrda soat 11<sup>00</sup> da havoning o'rtacha harorati +22,7°C ni, nisbiy namligi 52% ni tashkil etganda 13 ta gul ochildi, kunning qolgan soatlarda gullar ochilmadi.

Tadqiqotning ikkinchi yilida xitoy jing'ili may oyida g'unchalay boshladи. Gullah fazasining boshlanishi 2 iyunda kuzatildi, soat 14<sup>00</sup> da, havo harorati +34,0°C, havoning nisbiy namligi 16%, yoritilganlik 43000 lyuks bo'lganda 45 ta gul ochildi.

Yalpi gullah bosqichiga xitoy jing'ili avgust oyining uchunchi dekasida kirdi. O'simlikda 2018-yil 25-avgust ertalab soat 8<sup>00</sup> da havo harorati +21,1°C, havoning nisbiy namligi 58%, yoritilganlik 42 000 lyuks bo'lganda 121 ta gul ochildi. Soat 17<sup>00</sup> da havo harorati +26,0°C, havoning nisbiy namligi 46%, yoritilganlik 68 000 lyuks bo'lganda yana 24 ta gul ochildi.



4-rasm. *L. chinense* o'simligining sutkalik gullah maromi

Yakuniy gullah bosqichida 2018-yil 15-oktyabrda soat 14<sup>00</sup> da havoning o'rtacha harorati +17,2 °C ni, nisbiy namligi 52% ni, yoritilganlik darajasi esa 50 000 lyuksni tashkil etganda 13 ta gul ochildi.

O'simliklarning sutkalik gullah maromini o'rganish introduksiya qilingan tajriba maydonlarida olib borildi. Kuzatish ishlarini olib borish uchun 10 ta belgilangan o'simliklarda uch kun davomida ertalab soat 7<sup>00</sup> dan kech soat 23<sup>00</sup> gacha har ikki soatda o'simlikdagi ochilgan g'unchalar sanab borildi. Olingan natijalar quyidagi grafikda keltirilmoqda (4-rasm).

Grafikdan ko'rinish turilibdiki, Mirzacho'l sharoitida *L. chinense* turida gullar tush vaqtigacha ochilib, eng ko'p ochilgani soat 9 atrofida qayd etildi. *L. chinense* entomofil o'simlik bo'lib, changlanish jarayoni asosan hasharotlar yordamida amalga oshadi. Xitoy jing'ili asalarilar, yovvoyi arilar, tukli arilar, xartumli qo'ng'izlar, kapalaklar va boshqa parda qanotililar bilan changlanadi. Changlanish jarayoni soat 7<sup>00</sup> dan boshlanib, to soat 18<sup>00</sup> largacha davom etadi.

Xulosa qilib aytganda, *L. chinense* ning gullah jarayoni o'simlikning biologik xususiyatlariga va iqlim sharoitlariga bog'liq bo'lib, ochilgan gullar 3-4 kun davomida saqlanib turadi. Xitoy jing'ilida gullah

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

jarayoni havo harorati o‘rtacha +19 - +26°C, havoning nisbiy namligi 38-60% bo‘lgan oraliqda amalga oshdi. Gulning changlanishida entomofiliya kuzatiladi. *L. chinense* o‘simligining gullash biologiyasi ko‘rsatkichlari uning Mirzacho‘l sharoitiga yaxshi moslasha olganligidan darak beradi.

**References:**

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10-apreldagi “Yovvoyi holda o‘suvchi dorivor o‘simliklarni muxofaza qilish, madaniy holda etishtirish, qayta ishslash va mavjud resurslardan oqilonan foydalanishish chora-tadbirlari tug‘risida” gi PQ-4670- qarori – [www.lex.uz](http://www.lex.uz).
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 29-yanvardagi “Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi tug‘risida” gi PF-60 - sonli farmoni. – [www.lex.uz](http://www.lex.uz).
3. Karshibaev X., Amanova M. *Lycium barbarum* o‘simligining urug‘ unuvchanligi// Universitet axborotnomasi, 2018. № 2.- B.22-26.
4. Naralieva N.M., Mirzaeva S.T., Mamajonova M.A. Introduksiya sharoitida ayrim istiqbolli dorivor o‘simliklarni o‘rganilishiga doir/ O‘zbekistonda dorivor va ziravor o‘simliklar muhofazasi, etishtirish, qayta ishslash va sohaning eksport salohiyatini oshirishdagi dolzARB masalalar” mavzusidagi respublika ilmiy – amaliy anjumani materiallari.-Toshkent, 3 dekabr 2020 yil.- B.47-49.
5. Karshibaev X., Amanova M. *Lycium barbarum* va *Lycium chinense* (goji): tarqalishi, ishlatilishi va O‘zbekistonda madaniylashtirish istiqbollari// Guliston davlat universiteti axborotnomasi jurnali.- Guliston, 2022. -№1. - B. 24-34.
6. Qian D., Zhao Y., Yang G. and Huang L. “Systematic review of chemical constituents in the genus *Lycium* (Solanaceae)” //Molecules, vol. 22, no. 6, 2017. View at: Publisher Site | Google Scholar.
7. Tian X, Ji J, Wang G, Jin C, Guan C, Wu D, Li Z. Cloning and expression analysis of 9-cis- epoxycarotenoid dioxygenase gene 1 involved in fruit maturation and abiotic stress response in *Lycium chinense*.// J. Plant Growth Regul., 2015;34: 465–474
8. Liu Y, Zeng S, Sun W, Wu M, Hu W, Shen X, Wang Y. Comparative analysis of carotenoid accumulation in two goji (*Lycium barbarum* L. and *L. ruthenicum* Murr.)// Fruits, 2014. -14(1): 269.
9. Ruyu Yao, Michael Heinrichb, Caroline S. The genus *Lycium* as food and medicine: A botanical, ethnobotanical and historical review.// Journal of Ethnopharmacology, 2018, 212:50-66
10. Sekinaeva M.A., Lyashenko S.S., Islamova F.I., Aliev A.M., Chelova L.V., Denisenko O.N., Yunusova S.G. Fenolnie soedineniya i antioksidantnaya aktivnost plodov derezi obiknovennoy i derezi russkoy // Jurnal «Zdorove i obrazovanie v XXI veke» - 2018. - Tom 20 (№3). - S. 107. (in Russian).
11. Demyanova E.I. Antekologiya.- Perm, 2010.-115 s. (in Russian).
12. Karshibayev X.K. O‘simliklar reproduktiv biologiyasi.- Guliston,2021.- 96 b.
13. Shilova I.V., Panin A.V., Kashin A.S., Soloveva M.V. Metodы introduksionnogo izucheniya lekarstvennix rasteniy.- M.: Nauka, 2007.- 45s. (in Russian).
14. Belolipov I.V., Tuxtayev B.Yo., Qarshiboyev H.Q. “O‘simliklar introduksiyasi” fanidan ilmiy – tadqiqot ishlarini o‘tkazishga oid metodik ko‘rsatmalar (to‘ldirilgan 2-nashr). – Guliston, 2015. - 32 b.
15. Ashurmetov O.A., Qarshiboev H.Q. O‘t o‘simliklarda reproduksiya jarayonini o‘rganishga oid metodik ko‘rsatmalar. – Guliston, 2008. - 20 b
16. Malkov P.Y. Kolichestvenniy analiz biologicheskix dannix. - Gorno-Altaysk, 2005.- 71s. (in Russian).
17. Ashurmetov O.A., Normatov B.A. Embryology of annual of the genus *Onobrychis* Adans // Jurnal «Flora». -Vena, 1998.-Vol. 193 / 1018.-P. 1-9.
18. Vershagina V.A., Kolyasnikova N.L., Novoselova L.V. Reproduktivnaya biologiya vidov roda *Medicago* L.- Perm, 2004.- 226 s. (in Russian).
19. Chelak V.R. Sistema razmnjeniya pshenisi *Trifolium* L.-Kishinev: Shtiinsa, 1991.-320 s. (in Russian).
20. Levina R.E. Reproduktivnaya biologiya semennix rasteniy.- M.: Nauka, 1981.- 96 s. (in Russian).
21. Karshibaev X., Maxkamov T. Dorivor o‘simliklar biologiyasi va ekologiyasi.-Guliston: Ziyo,2022.-228 b.

**Mualliflar:**

**Karshibayev Kh.K.** - Guliston davlat universiteti professori, b.f.d.

**Amanova Mavluda** - Toshkent davlat universiteti dosenti v.b., b.f.f.d

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

УДК 581.14

**QUANTITATIVE PARAMETERS OF THE CHLOROPHYLL CONTENT IN THE LEAVES OF  
*LYCIUM BARBARUM* INTRODUCED IN MIRZACHUL**

MIRZACHO'LDA INTRODUKSIYA QILINGAN ODDIY JING'IL BARGLARI TARKIBIDAGI  
XLOROFILLARNING MIQDORIY KO'RSATGICHLARI

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ ДЕРЕЗЫ  
ОБЫКНОВЕННОЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В МИРЗАЧУЛЕ

**Karshibayev Jahongir Khazratkulovich, Borirova Laziza Axmad qizi**  
Guliston davlat universiteti. 120100. Sirdaryo viloyati, Guliston shaxri, IV mikrorayon  
**E-mail:** [botirova.laziza@mail.ru](mailto:botirova.laziza@mail.ru)

**Abstract.** This article presents the studies on the amounts of chlorophyll and carotenoids in the leaves of the medicinal plant *Lycium barbarum* under the Mirzachul conditions. The quantitative content of chlorophyll and carotenoids in goji leaves was determined by spectrophotometric method. The presence amount of chlorophyll in the leaves of a goji plant is one of the indicators that determine the productivity of the plant. In experiments, the amount of chlorophyll in the leaves of the upper, middle and lower tiers of the goji plant stem was determined depending on the phases of development. The data obtained showed, that the pigment content in the green leaves of the plant increases from the budding phase to the flowering phase and decreases slightly with the beginning of the fruiting phase. During the ripening period of *Lycium barbarum* fruits, their number gradually decreases.

**Keywords:** *Lycium barbarum*, spectrophotometer, pigment, chlorophyll, carotenoid, photosynthez, goji, tier.

**Аннотация.** Данная статья посвящена к результатам исследования о количестве хлорофилла и каротиноидов в листьях лекарственного растения *Lycium barbarum* в условиях Мирзачуля. Выяснено количественное содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях годжи спектрофотометрическим методом. Количество хлорофилла в листьях растения годжи является одним из показателей, определяющих продуктивность растения. В опытах определяли количество хлорофилла в листьях верхнего, среднего и нижнего ярусов стебля растения годжи в зависимости от фаз развития. Полученные данные показали, что содержание пигментов в зеленых листьях растения увеличивается начиная от фазы бутонизации к фазе цветения и немного снижается с началом фазы плодоношения. В период созревания плодов *Lycium barbarum* их количество постепенно уменьшается.

**Ключевые слова:** *Lycium*, спектрофотометр, пигмент, хлорофилл, каротиноид, фотосинтез, годжи, ярус.

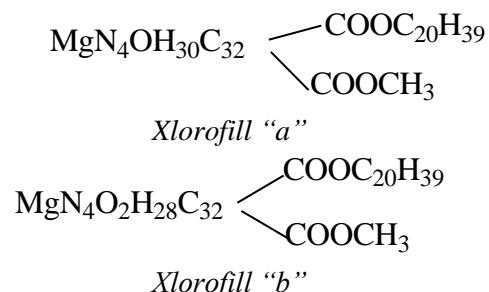
**Kirish.** O'simliklar bargida uchraydigan pigmentlar fotosintez jarayonida asosiy rol o'ynaydi. Shu boisdan respublikamizda introduksiya qilinayotgan ko'pgina o'simliklarning bargidagi xloroplast pigmentlari miqdorini navlarning biologik xususiyatlariiga bog'liq holda vegetatsiya davomida o'zgarib borishi o'rganilmoxda. Xloroplast pigmentlarining miqdori o'simlikdagi fotosintez jadalligini muayyan darajada belgilaydi, ularning o'sishi, rivojlanishini va hosildorligini ta'minlaydi [3].

O'simliklarda fotosintez jarayoni barg hujayralarining maxsus organellalari - xloroplastlarda (yoki boshqa yashil to'qimalarida) amalga oshadi [10].

Xloroplastning pigment tizimi ikki tipdag'i pigmentlar asosida ifodalanadi: yashil – xlorofill "a" va "b" hamda sariq – karotinoidlar.

Xlorofill "a" asosiy funksional pigment bo'lib, qolgan pigmentlar unga energiya yutilishi va qabul qilinishida yordam beradi. Xlorofill "a" fotosintetik reaksiyalar uchun energiya donori bo'lib xizmat qiladi. Kimyoviy tabiatiga ko'ra xlorofill "a" va "b" – xlorofillning murakkab dikarbon kislotasi efirlari bo'lib, ularni fitilmetilxlorofillidlar deb atash mumkin.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***



Pigmentlar miqdori o‘simlikning o‘sish va rivojlanishi davomidagi reaksiyalarni ifodalaydi. Shuning uchun fiziologik va biokimyoviy tadqiqotlar davomida to‘qimalardagi xlorofill miqdori dinamikasiga alohida e’tibor beriladi.

Xlorofill, xloroplastlarda joylashgan yashil pigment, fotosintezda ishtirok etadigan Mg ni o‘z ichiga olgan porfirindir. Bugungi kunda xlorofill guruhining bir qismi bo‘lgan 10 ga yaqin pigmentlar ma’lum bo‘lib, ular bir-biridan ba’zi tuzilish xususiyatlari bilan farq qiladi. Xlorofill tirik organizm uchun keng ta’sir doirasiga ega. Uning ko‘p sonli ta’sirining mumkin bo‘lgan mexanizmi bu erkin radikallarning rekombinatsiyasi paytida zaryadlarni, shu jumladan biologik faol moddani mos keladigan maqsad yoki retseptorga o‘tkazish jarayonlarini va u bilan birga keladigan UB nurlanishini osonlashtirishidir [4].

Xlorofillning kimyoviy tuzilishidagi qon gemoglobiniga o‘xshashligi, uning tibbiyotda qon tanachalarining hosil bo‘lish jarayonlarini kuchaytirish vositasi sifatida keng qo’llanilishini belgilaydi. Xlorofill mikroblarga qarshi xususiyatlarga ega, yaralar va kuyishlarni davolashda muvaffaqiyatlri qo’llaniladi, organizmga tetiklashtiruvchi ta’sir ko‘rsatadi, yurak va nafas olish markazini rag‘batlantiradi. Xlorofill yallig‘lanishga qarshi va antibakterial ta’sir ko‘rsatadi, shuningdek, qarish jarayolarini sekinlashtiradigan yaxshi antioksidantdir [6].

Fotosintez jarayonida xlorofill “a” va “b” asosiy pigmentlar hisoblansada, karotinoidlar deb ataluvchi sariq, to‘q sariq, qizil rangdagi pigmentlar ham mavujud bo‘lib, bir qancha fiziologik funksiyalarni bajaradi. Bulardan eng muhimi o‘simliklarni noqulay omillar ta’siridan himoya qiladi. Shuningdek, karotinoidlar to‘lqin uzunligi qisqa bo‘lgan nurlarni qabul qilib, xlorofillarga etkazib beradi va fotosintez jarayonida ishtirok etadi. O‘simliklarda xlorofilllar bilan birgalikda uchraydigan bu pigmentlar barcha o‘simliklarning xloroplastlarida mavujud. Hatto o‘simliklarning yashil bo‘lmagan qismlaridagi xloroplastlarning ham tarkibiga kiradi [13].

Karotinoidlar xloroplastlar va xromoplastlarda joylashgan to‘q sariq va sariq pigmentlardir. Karotinoidlar tetraterpenlardir. O‘simliklarda odatda ikki guruh karotinoidlar - karotinlar va ksantofillar mavjud. Ksantofillar karotinlardan farqli o‘laroq, kislородни o‘z ichiga olgan birikmalardir. Yashil barglarda karotinoidlarga nisbatan xlorofilning miqdori ko‘p bo‘lganligi sababli karotinoidlar sezilmaydi. Karotinoidlar, shuningdek, keng farmakologik xususiyatlarga ega, ular orasida provitamin, antioksidant, radioprotektiv va antikarsinogen ta’sirlar mavjud hamda immunitetga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi [11-12].

Xlorofilning vazifasi o‘simlikni tashqi muhitning zararli ta’sirlardan, konserogenlardan, ultrabinafsha nurlardan, radiatsiyadan o‘simlikni himoya qilishdir. Fotosintez jarayonining normal borishi uchun ma’lum tashqi va ichki sharoitlar bo‘lishi lozim (yorug‘lik, harorat, SO<sub>2</sub> konsentratsiyasi, suv ballansi, mineral oziqlanish, fotosintetik pigmentlar konsentratsiyasi, o‘simlikning yoshi va x.k.). Birinchi navbatda fotosintetik apparat stress omillar ta’siriga uchraydi. O‘simliklarning assimilyatsiya apparatidagi moslashish (adaptatsiya) imkoniyatlari immobilizatsiya sifatida mavjud moslashish jarayonlarini ham yangi himoya mexanizmlari sifatida qabul qiladi. Ularning ayrimlari javob reaksiyasi sifatida har qanday stressga nisbatan faollashadi, boshqalari (tarkibiy, fiziologik va biokimyoviy o‘zgarishlar) muayyan stressga o‘ziga xos spetsifik reaksiya bo‘lishi mumkin. Bu vaziyatda asosiy holat fotosintetik pigmentlarning rolini – fotosintetik tuzilmalarning tarkibiy qismlarini (I- va II-fototizimlar va yorug‘lik yig‘ish komplekslari) – xlorofil “a”, xlorofil “b” va karotinoidlarni ifodalaydi [1].

Yuqorida ma’lumotlarni inobatga olgan holda tadqiqotimizning maqsadi Sirdaryo viloyati sharoitida o‘stirilayotgan godji o‘simligi barglari tarkibidagi xlorofill pigmentlarini miqdoriy jihatini o‘rganishdan iboratdir. Ushbu maqsadga erishish uchun yashil bargning ekstraktidagi xlorofill “a” va “b” hamda karotinoidlarning konsentratsiyasi spektrofotometrik usul bilan aniqlandi.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

Xlorofillar “a”, “b” va karotinoidlarning yutilish spektrlarining tabiatini ushbu birikmalarning lipofil ekstraktidagi miqdoriy tarkibini ularni oldindan ajratmasdan aniqlash imkonini beradi. Miqdoriy aniqlashning bu usuli pigmentlarning konsentratsiyasini kalibrash egri chizig‘ini tuzmasdan, faqat olingan tajriba ma’lumotlari asosida hisoblash imkonini beradi.

**Tadqiqot ob’ekti va qo‘llanilgan metodlar**

Tadqiqot ob’ekti sifatida oddiy jing‘il (*Lysium barbarum* L.) olindi. O’simlikning yashil barglari tarkibidagi xlorofill a, xlorofill b va karotinoidlarning miqdori spektrofotometrik usulda aniqlanib, xlorofill a tarkibining xlorofill b ga nisbatli kuzatildi. O’simlikning rivojlanish bosqichlarida barglardagi xlorofill a va b miqdori o‘zgarishini aniqlashda spektrofotometrik metodidan foydalanildi.

**Olingan natijalar va ularning tahlili**

Sirdaryo viloyati yerlarining turli darajada sho‘rlanganligini inobatga olgan holda o’sirilayotgan godji o’simligi stress omillar ta’siriga uchraydi. Tuproqning sho‘rligi, havo haroratining yuqoriligi, suvninig kamligi kabi omillar hujayralarda metabolik jarayonlarning sustlashishiga, bu holat esa o’simliklarning o’sish va rivojlanish jarayonlarining sekinlashishiga olib keladi. Bundan ko‘rinadiki o’simlik barglari tarkibidagi xloroplastlarning xlorofill molekulalari faoliyatining ham sekinlashuvi kuzatilishi mumkin. Shu boisdan godji o’simligining yashil barglari tarkibidagi xlorofill “a” va “b” hamda karotinoidlarning miqdoriy tarkibini aniqlash muhim ahamiyatga egadir.

Xlorofill yog‘da eriydigan pigmentlar gruppasiga kiradi va u yog‘larda hamda organik erituvchilarda eriydi. Xlorofill K.A. Temiryazov va uning izdoshlari tomonidan ko‘rsatilgandek, karbonat angidridni assimilyasiya qilish jarayonida juda katta rol o‘ynaydi. Fotosintez xozirgi vaqtida yerda organik moddalar paydo bo‘lishining asosiy manbai hisoblanadi.

O’simlik pigmentlari (xlorofil, karotinoidlar, antotsianinlar) himoya funksiyalarini bajaradi hamda o’simliklarni turli xil salbiy ta’sirlardan himoya qiladi. Quruq sharoitda (yuqori harorat, quruq havo va quruq tuproq) xloroplastlarning bog‘lanish kuchi, destruksiyasi (yemirilishi, yo‘qolishi), xlorofil sintezining buzilishi o‘zgaradi. Flavanollar va antotsianinlar hujayralarning xlorofill va sitoplazmasini zararlanishidan himoya qiladi [2, 7].

Ko‘pgina mualliflarning fikricha antotsianinlar antioksidantlik funksiyalarini bajaradi va patogenlardan himoya qiladi. Pigment kompleksining holati o’simlik organizmlarining stressga chidamligiga ta’sir qiladi [8].

Qurg‘oqchilikning uzoq vaqt ta’sir qilishi bilan fotosintezning intensivligi keskin pasayadi, xloroplastlarning strukturasi va sintez jarayoni buziladi. Xloroplastlar suv tanqisligiga ko‘proq chidamlidir, kuchli suvsizlanishda ham butun hujayradan ko‘ra sekinroq suv yo‘qotadilar. Bu fotosintetik apparatning qurg‘oqchilikka moslashuvi sifatida ham qaraladi.

Tadqiqotning kameral bosqichida fotosintezda ishtirok etuvchi pigment tarkibini aniqlash an’anaviy usullar yordamida amalga oshiriladi. Barg apparati pigmenti tarkibini o‘rganishning juda samarali va aniq metodi bu spektrofotometrik tahlil ekanligi tan olingan. Uning yordamida pigmentlarning konsentratsiyasini optik jihatdan toza atsetonda yoki 96% etanolda maydalangan o’simlik ekstraktlarining optik zichligi bo‘yicha baholash mumkin [10,14-18 ].

Spektrofotometrik tahlil barg pigmentlarning tarkibini aniqlashning eng aniq miqdoriy usuli hisoblanadi. Fotoelektrokolorimetrda bo‘lgani kabi, spektrofotometrda pigmentlarning konsentratsiyasi optik zichlik bilan aniqlanadi. Biroq birinchisidan farqlio‘laroq spektrofotometr yutilishi maksimal yaqin bo‘lgan moddalar aralashmalarini taxlit qilish imkonini beradi, bu monoxromator yordamida erishiladi, buning natijasida ekstrakt tarkibidagi xlorofillar va karotinoidlar miqdorini oldindan ajratmasdan aniqlash mumkin [5, 10].

Bu tajribani amalga oshirish uchun o’simliklardan namunalar (barg) yozgi va kuzgi vaqtarda kunduz kuni, o’simlik fotosintetik aktiv bo‘lgan holatda olindi. Namunalarni olish jarayoni o’simlikning gullah va mevalash fazalarida amalga oshirildi. Tajriba natijasi yanada aniqroq bo‘lishi uchun turli yaruslarda joylashgan, bir xil tipdagisi barg namunasidan olinib, har bir bargdan 50 mg dan tarozida o‘lchandi va alohida probirkalarga solindi.

Probirkalardagi maydalangan namuna ustiga 5 ml 96% etil spirtida gomogenizatsiya qilindi. Gomogenat 5000 tezlikda 10 daqiqa sentrifuga qilinib, Hosil bo‘lgan ekstrat tarkibidagi xlorofill “a”, xlorofill “b”, umumiyl xlorofill va karotinoid miqdorlarining nur yutilish ko‘rsatkichi 662, 645 va 470 nm to‘lqin uzunligidagi DR-3900 spektrofotometrida aniqlandi. O’simlik tarkibidagi xlorofill “a”, xlorofill “b” va

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

karatinoid miqdorini aniqlash uchun N.K.Lichtenthaler va A.R.Wellburn (1983) tenglamasidan foydalanildi [16].

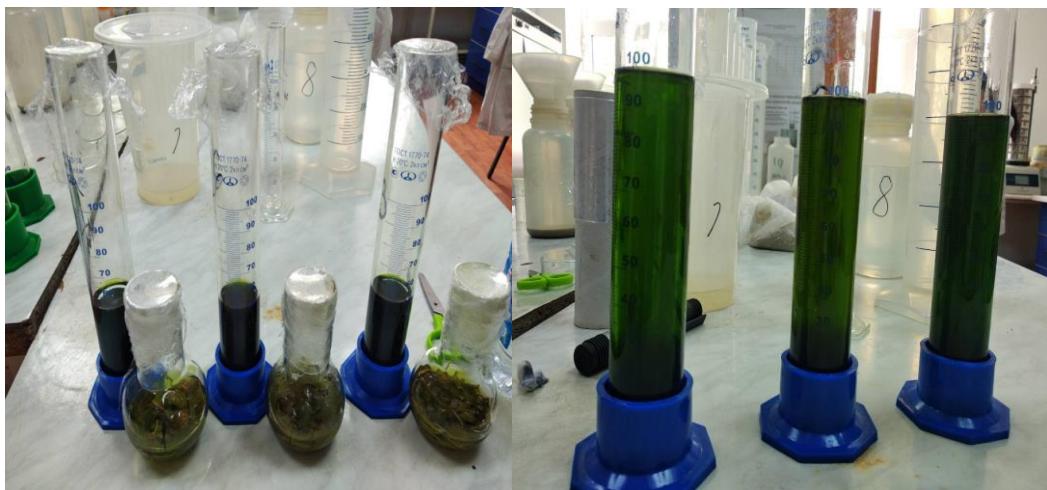
$$\text{Xlorofill "a"} [\text{mg/g}] = 11.75 * A_{662} - 2.350 * A_{645}$$

$$\text{Xlorofill "b"} [\text{mg/g}] = 18.61 * A_{645} - 3.960 * A_{662}$$

$$\text{Umumiy xlorofill} [\text{mg/g}] = \text{Xlo "a"} + \text{Xlo "b"}$$

$$\text{Karotinoid} [\text{mg/g}] = 1000 * A_{470} - 2.270 * \text{Xlo "a"} - 81.4 * \text{Xlo "b"} / 227$$

Dastlab 1 ml suyuqlikdagi pigment miqdori hisoblab chiqildi. Olingan natrijalar jadvalda keltirildi (1-va 2-jadvallar).



1-rasm. Barg pigmentlarining tarkibini tahlil qilish jarayoni (2022 y)

Tajribalarda biz godji o‘simligi poyasining yuqori, o’rta va poyaning pastki yaruslaridagi barglarda rivojlanish fazalariga qarab, xlorofill miqdorini aniqladik. Bunga sabab o’simlikning yuqori yarusdagi barglari quyosh nuridan to‘liq foydalanish xususiyatiga ega ekanligi bo‘lib, pastki yarusdagi barglar nisbatan quyosh nuridan to‘liq foydalana olmaslidigidir, shu bois ushbu joylashish turli xil bo‘lgan barglardagi xlorofill miqdori o‘rganildi. Godji o’simligining pastki qismida joylashgan barglaridagi xlorofill yig‘indisi o’simlikning o‘sish va rivojlanish dinamikasiga to‘g‘ri proporsional ravishda o‘zgarib bordi.

1- jadval

**Pigmentlarning miqdoriy ko‘rsatkichi (2022 y)**

| Bahorgi ko‘rsatkichlar |               |                   |                   |                    |                 |
|------------------------|---------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| Nº                     | Namuna (barg) | xlorofill, a mg/g | xlorofill, b mg/g | umumiylorofil mg/g | karotinoid mg/g |
| 1                      | Yuqori yarus  | 4,25              | 2,66              | 6,91               | 1,10            |
| 2                      | O‘rta yarus   | 4,82              | 3,72              | 8,54               | 1,54            |
| 3                      | Pastki yarus  | 5,82              | 3,84              | 9,66               | 1,50            |

**Kuzgi ko‘rsatkichlar**

| Nº | Namuna (barg) | xlorofill, a mg/g | xlorofill, b mg/g | umumiylorofil mg/g | karotinoid mg/g |
|----|---------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| 1  | Yuqori yarus  | 2,34              | 1,40              | 3,73               | 0,49            |
| 2  | O‘rta yarus   | 2,41              | 1,30              | 3,71               | 0,61            |
| 3  | Pastki yarus  | 1,81              | 1,11              | 2,92               | 0,58            |

2022-yilgi keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra, o’simlikning turli balandlik yarusidan olingan namunalardagi pigmentlarning miqdori bahor oyilarida yuqori yarusga nisbatan pastki yarusda yuqori ko‘rsatkichga ega bo‘ldi (1-jadval).

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

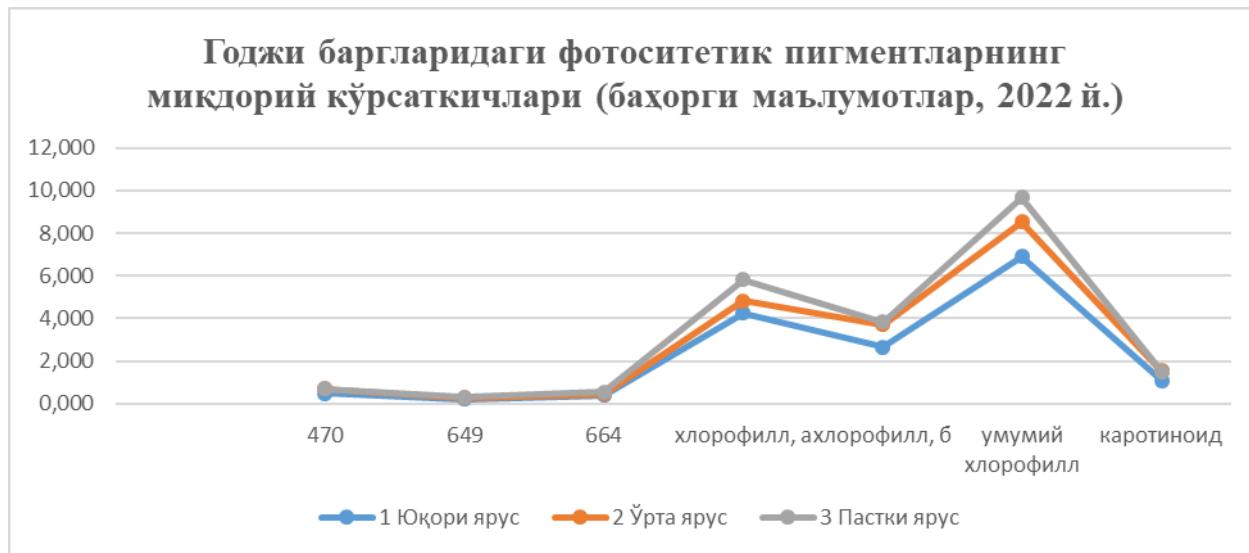
Goji o'simligi barglaridagi xlorofill "a" ning o'rtacha miqdori o'simlikning yuqori yaruslarida 4,25 mg/g, o'rta yarusda 4,82 mg/g va o'simlikning pastki yarusida 5,82 mg/g ni, xlorofil "b" ning o'rtacha miqdori o'simlikning yuqori yaruslarida 2,66 mg/g, o'rta yarusda 3,72 mg/g va o'simlikning pastki yarusida 3,84 mg/g, karotinoidlarning o'rtacha miqdori esa yuqori yarusda 1,10 mg/g, o'rta yarusda 1,54 mg/g va o'simlikning pastki yarusida 1,50 mg/g ni tashkil etib, gullash jarayonining boshlarida va mevalashning boshlanishigacha, barglardagi xlorofilling miqdori maksimal darajaga ko'tarilib, umumiy xlorofilning o'rtacha miqdori pastki yarusda eng yuqori ko'rsatkichga 9,66 mg/g teng bo'ldi.

2- jadval

**2023-yil holatiga barglar tarkibidagi pigmentlar miqdori**

| Nº | Namuna (barg) | xlorofill, a<br>mg/g | xlorofill, b<br>mg/g | umumiy xlorofil<br>mg/g | karotinoid mg/g |
|----|---------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| 1  | Yuqori yarus  | 4,06                 | 2,24                 | 6,30                    | 0,89            |
| 2  | O'rta yarus   | 4,08                 | 3,54                 | 7,62                    | 0,87            |
| 3  | Pastki yarus  | 4,87                 | 4,16                 | 9,02                    | 1,21            |

Kuz faslida olingen ma'lumotlar, yozgi ko'rsatkichlarga nisbatan bir oz farq qildi (1-jadval). Pigmentlarning miqdoriy ko'rsatkichi ya'ni umumiy xlorofill miqdori bahorgi davrda pastki yaruslarda 9,66 mg/g kuzatilgan bo'lsa, kuzga kelib pastki yaruslardagi umumiy xlorofil miqdorining 2,92 mg/g ga pasayganligi kuzatildi. Shunday qilib kuz oyida olingen ma'lumotlarga asosan yuqori yarusda xlorofill a 2,34 mg/g, xlorofill b 2,41 mg/g, pastki yarusda esa 1,81 mg/g ni tashkil etdi. Umumiy xlorofil miqdori sezilarli darajada pasayib bu ko'rsatgich bahorda yuqori yarusda 6,91 mg/g ni tashkil etgan bo'lsa, kuzga kelib, 3,73 mg/g ni ko'rsatdi. Rivojlanish fazasi pishish fazasiga yaqinlashib borishi bilan fotosintez jarayoni sustlashib barglarda xlorofill miqdori kamayib borganligi kuzatildi.



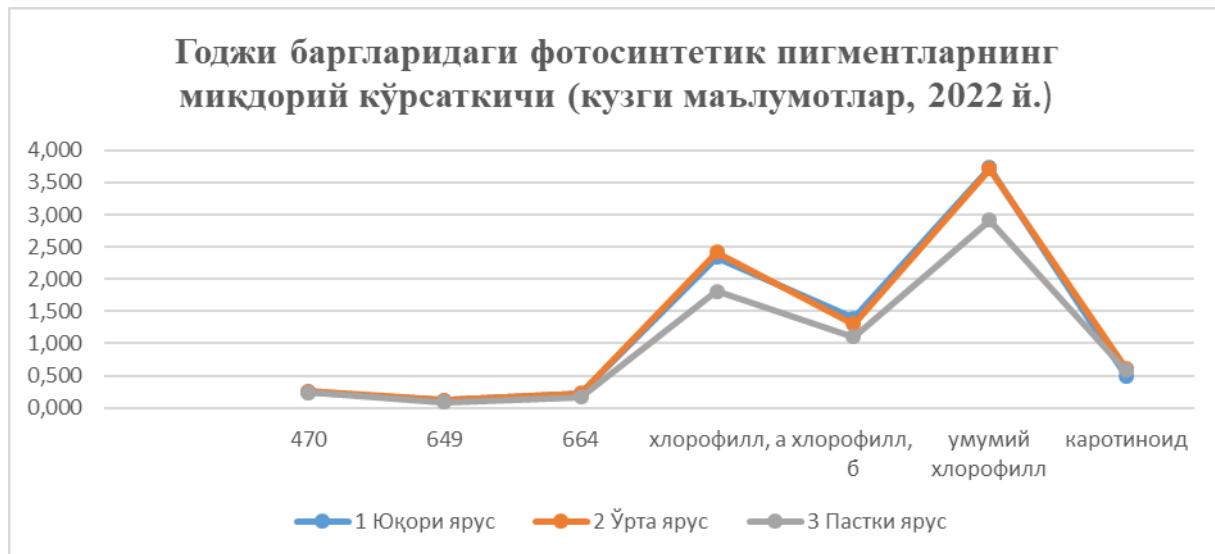
2-rasm. Pigmentlarning bahorgi miqdoriy ko'rsatkichi

Fotosintez o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga ta'sir etuvchi muhim fiziologik jarayonlardan bo'lib tashqi muhit, o'simlikning biologik xususiyatlariga bog'liq ekanligi aniqlangan. Shu bilan birga noqulay iqlim

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

sharoitida, fotosintez jadalligining pasayganligi qayd etilgan. Bu birinchi navbatda xlorofillar «a» va «b» miqdori kamayishi bilan bog‘liqdir.

Fotosintez jarayoni borishida bargdag'i xlorofill molekulalari fotokimyoiy reaksiyada to‘g‘ridan to‘g‘ri quyosh nuridan foydalanishda ishtirok etadilar. Bu ishtirokning natijasi organik moddalarni sintez qilish bilan birga o‘simlikning o‘sishida ham ishtirok etadi. Godji o‘simligi bargida xlorofill pigmentlarining ko‘p yoki kam bo‘lishi, bu o‘simlikning hosildorligini belgilaydigan ko‘rsatkichlardan biridir.



3-rasm. Pigmentlarning kuzgi miqdoriy ko‘rsatkichi

2023-yil yoz oyidagi (13.07.2023y) ma’lumotlarga asosan godji o‘simligi barglaridagi xlorofill “a” ning o‘rtacha miqdori o‘simlikning yuqori yaruslarida 4,06 mg/g, o‘rta yarusda 4,08 mg/g va o‘simlikning pastki yarusida 4,87 mg/g ni, xlorofil “b” ning o‘rtacha miqdori o‘simlikning yuqori yaruslarida 2,24 mg/g, o‘rta yarusda 3,54 mg/g va o‘simlikning pastki yarusida 4,16 mg/g, karotinoidlarning o‘rtacha miqdori esa yuqori yarusda 0,89 mg/g, o‘rta yarusda 0,87 mg/g va o‘simlikning pastki yarusida 1,21 mg/g ni tashkil etib, umumiyligi xlorofilning o‘rtacha miqdori esa pastki yarusda eng yuqori ko‘rsatkichga 9,02 mg/g teng bo‘ldi (2-jadval).

Bu davorda xlorofillning miqdori o‘simliklarning o‘sish va rivojlanish bilan bog‘liqligi aniqlandi, chunki rivojlanishning bu fazalarida o‘simlik gullab, mevalar hosil qilib, rivojlanishning eng yuqori nuqtasiga etadi va shunga mos ravishda xlorofill yig‘indisi ham yuqori ko‘rsatkichni tashkil etadi.

### Xulosa

O‘simlikning rivojlanish fazasi pishish fazasiga yaqinlashib borishi bilan fotosintez jarayoni sustlashitib barglarda xlorofill miqdori kamayib boradi. Pigmentlar soni va ularning nisbati o‘simliklardagi metabolitik jarayonlarga ta’sir ko‘rsatadi va bu nisbat ontogenezi fazalariga qarab o‘zgarishi mumkin. Bu esa bargning yaxshi himoya mexanizmlari mayjudligini ko‘rsatadi.

### References:

1. Andrianova Y. E., Tarchevskiy I.A. Xlorofill i produktivnost rasteniy. - M.: Nauka, 2000. -135 s.
2. Goryunov Y.D. Vliyanie ekologicheskix faktorov na soderjanie v rasteniyax nekotorix antioksidantov: avtoreferat dissertatsii.- Kaliningrad, 2009. -24s.
3. Gorishina T.K. Fotosinteticheskiy apparat rasteniy i usloviya sredy.- L.: Izd-vo LGU, 1989.- 208 s.
4. Devis D., Djovanelli Dj., Ris T. Bioximiya rasteniy. -M.: Mir, 1966, -S. 257-259.
5. Duka M. Fiziologiya rasteniy: praktikum dlya studentov biologo-pochvennogo fakulteta / M. Duka, T. Xomenko, E. Savka.-Kishinev: izdatelstvo Moldavskogo gosudarstvennogo universiteta, 2003. – 134 s.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

6. Jumabekova S.A., Aysanova A.K., Anasheva T.G., Imanbekova K.O., Batirbek M.J. Antimikrobnaya aktivnost preparatov, soderjashix xloroxilli (Obzor) // Vestnik Almatinskogo gosudarstvennogo instituta usovershenstvovaniya vrachey, 2013. №1. - S. 32-33
7. Kulik K.N., Svinsov I.P., Semenyutina A.V. Ekologo-eksperimentalnaya introduksiya xozyaystvenno sennix rasteniy dlya agrolesomelioratsii // Doklady RASXN. 2004. № 3. - S. 19-24.
8. Kuznetsov V.V., Dmitrieva G.A. Fiziologiya rasteniy.- M.: Abris, 2011.- 783s.
9. Kosulina L.G., Lusenko E.K., Aksanova V.A. Fiziologiya ustoychivosti rasteniy k neblagopriyatnim faktoram sredi. Rostov-n/D.: RGU, 1993. - 240s.
10. Tretyakov N.N., Karnauxova T.V., Panichkin L.A. i dr. Praktikum po fiziologii rasteniy: ucheb. posobie dlya studentov vyssh. ucheb. zavedeniy / pod obshch. red. N.N. Tretyakova. 3-e izd., pererab. i dop. M.: Agropromizdat, 1990. 271 s.
11. Sushuk N.A., Kislichenko V.S., Kuznesova V.Y. Izuchenie xlorofillov i karatinoidov vijimok plodov *Ribes nigrum* // Nauchnie vedemosti. Seriya Meditsina. Farmatsiya. 2013. № 25 (168). -Vipusk 24/1.
12. Zotikova A.P., Vorobeva N.A., Sobolevskaya Y.S. Dinamika soderjaniya i rol karotinoidov xvoi kedra sibirskogo v visokogore. // Vestnik Bashkirskogo un-ta, 2001. № 2 (II). – S. 67-69.
13. Shegolkov A.V. Svyaaz fotoximicheskoy aktivnosti xloroplastov s urojaynostyu soi na chernozeme vishelochnom zapadnogo Predkavkaza. VII mejdunarodnaya konferensiya molodых i spetsialistov. VNIIMK. 2013- S 266-269
14. Shlyk, A.A. Opredelenie xlorofillov i karotinoidov v ekstrakta xelenix listev // Bioximicheskie metodi v fiziologii rasteniy / Pod red. O.A. Pavlinovoy. - M.: Nauka, 1971- - S. 154-170.
15. Lichtenthaler H.K. Biosynthesis and Accumulation of Isoprenoid Carotenoids and Chlorophylls and Emission of Isoprene by Leaf Chloroplasts // Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences. 2009. Vol. 3, no. 3. Pp. 81–94.
16. Lichtenthaler H.K., Wellburn A.R. Determinations of Total Carotenoids and Chlorophylls a and b of Leaf Extracts in Different Solvents // Biochemical Society Transactions. 1983. Vol. 11(5). Pp. 591–592. DOI: 10.1042/bst0110591
17. Rosenthal S.I., Camm E.L. Photosynthetic Decline and Pigment Loss during Autumn Foliar Senescence in Western Larch (*Larix occidentalis*) // Tree Physiology. 1997. Vol. 17, iss. 12. Pp. 767–775. DOI: 10.1093/treephys/17.12.767
18. Wellburn A.R. The Spectral Determination of Chlorophylls a and b, as Well as Total Carotenoids, Using Various Solvents with Spectrophotometers of Different Resolution // Journal of Plant Physiology. 1994. Vol. 144, iss. 3. Pp. 307–313. DOI: 10.1016/S0022-1198(05)81192-2)

**Муаллифлар:**

**Каршибаев Ж.Х.** – Гулистон давлат университети доценти, б.ф.д., (DSc). *E-mail: jahon@inbox.ru*

**Ботирова Л.А.** – Гулистон давлат университети доценти, б.ф.н. *E-mail: botirova.laziza@mail.ru*

УДК 594.3(575.145)

**TERRESTRIAL MOLLUSCS OF THE ZAAMIN NATIONAL NATURAL PARK**

ЗОМИН МИЛЛИЙ ТАБИАТ БОФИ ҚУРУҚЛИК МОЛЛЮСКАЛАРИ

НАЗЕМНЫЕ МОЛЛЮСКИ ЗААМИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

**Каримқұлов Абдулла Тожиқұлович**

Гулистон давлат университети, 120100. Сирдарё вилояти, Гулистон шахри, IV мавзе

*E-mail: abdullak2006@yandex.ru*

**Abstract.** The article is devoted to the faunistic composition, ecology and zoogeography of terrestrial mollusks in the Zaamin National Natural Park. The choice of this region is associated with a fragmentary study

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

of the malacouna of this area. According to the given data, 29 species of terrestrial mollusks belonging to 17 genera and 14 families are distributed in the Zaamin National Park.

When studying the ecological properties of terrestrial mollusks, all species were combined into a single ecological group of hygrophylls and divided into such ecological subgroups as hygrobionts, xerobionts and xerohygrobiants. An ecological analysis of terrestrial mollusks showed that out of 29 identified species of mollusks, 11 species (32%) belong to xerohygrobiants, and the remaining 9 species (31% each) belong to hygrobionts and xerobionts. Such an ecological composition of the malacofauna of this region is associated with climatic, plant and relief environmental factors.

Zoogeographic analysis of this region showed that the malacofauna of the Zaamin National Natural Park is mainly formed by Palearctic and Holarctic, as well as Central Asian species.

**Key words:** Zaamin national natural park, malacofauna, terrestrial molluscs, taxonomy, ecological group, zoogeography.

**Аннотация.** Статья посвящена фаунистическому составу, экологии и зоогеографии наземных моллюсков Зааминского национального природного парка. Выбор данного региона связан с фрагментарным изучением малаконауны этой местности. По приведенным данным, в Зааминском национальном парке распространено 29 видов наземных моллюсков, относящихся к 17 родам и 14 семействам.

При изучении экологических свойств наземных моллюсков, все виды были объединены в единую экологическую группу гигрофиллы и разделены на такие экологические подгруппы, как гигробионты, ксеробионты и ксерогигробионты. Экологический анализ наземных моллюсков показал, что из определенных 29 видов моллюсков, 11 видов (32%) к ксерогигробионтам, а остальные по 9 видов (по 31%) относятся к гигробионтам и ксеробионтам. Такой экологический состав малакофауны данного региона, связан с климатическими, растительными и рельефными факторами внешней среды.

Зоогеографический анализ данного региона показал, что малакофауна Зааминского национального природного парка в основном сформирована палеарктическими и голарктическими, а также Среднеазиатскими видами.

**Ключевые слова:** Зааминский национальный природный парк, малакофауна, наземные моллюски, систематика, экологические группы, зоогеография.

**Кириш.** Зомин миллий табиат боғи 1976 йил ташкил этилиб, 24110 га майдонни ўз ичига олади. У Туркистон төғ тизмасининг шимолий ён бағрини эгаллаб, ўзининг турли-туман ўсимлик ва ҳайвонот оламига эга бўлган сўлим табиати билан ажралиб туради.

Дастлаб, бу худуднинг малакофунаси А.Позилов, Д.А.Азимов [1], Д.Даминова [2], З.И.Иzzатуллаев, А.Т.Каримкулов [3], А.Т.Каримкулов [4] лар томонидан ўрганилган. Шунга қарамай, ушбу худуд малакофунаси ҳали тўлиқ ўрганилган деб айта олмаймиз.

Зомин миллий табиат боғи қўриқланадиган худуд бўлишига қарамай, охирги йилларда бу ерда маҳаллий аҳолининг чорва молларни доимий равишда боқиши, ўтларни ўриб кетиши, дам олувчилик томонидан атроф-муҳитни турли чиқиндилар билан ифлослантириши экологик вазиятга салбий таъсир этмоқда. Қуруқлик моллюскалари ҳам ушбу антропоген таъсирлар доирасида колган бўлиб, йилдан йилга айrim турлар камайиб бормоқда. Шу сабабли, худуд майдонида тарқалган ҳайвонот ва ўсимлик оламини ўрганиш келажакда уларни сақлаб қолиши чораларини белгилаб беришда алоҳида аҳамият касб этади.

**Тадқиқот обьекти ва қўлланилган методлар**

Тадқиқот обьекти 2012-2021 йилларнинг баҳор, ёз ва куз фаслларида Зомин миллий табиат боғининг турли жойларидан терилган бўлиб, жами 1260 дона қуруқлик моллюскаларидан иборат.

Қуруқлик моллюскаларини йигишда И.М.Лихарев ва Е.С.Раммельмейр [5], А.А.Шилейко [6, 7] услубларидан, фиксация қилишда эса И.М.Лихарев ва А.Й.Виктор [8] ҳамда айrim ҳолларда Р.Я.Братчик [9] услубидан фойдаландик. Анатомик тузилишини ўрганишда эса И.М.Лихарев [10] ва А.А.Шилейко [6] услубларини қўлладик.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

Фиксация қилинган материал кейинги босқичда, лаборатория шароитида МБС-9 бинокуляр микроскопи остида морфологик ва анатомик жиҳатдан ўрганилди. Чиганокларнинг ўлчамларини аниқлашда 0,1 мм аниқликка эга бўлган штангенциркул ёрдамида ўлчанди, айрим ҳолларда эса окуляр линейкадан фойдаланилди.

**Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили**

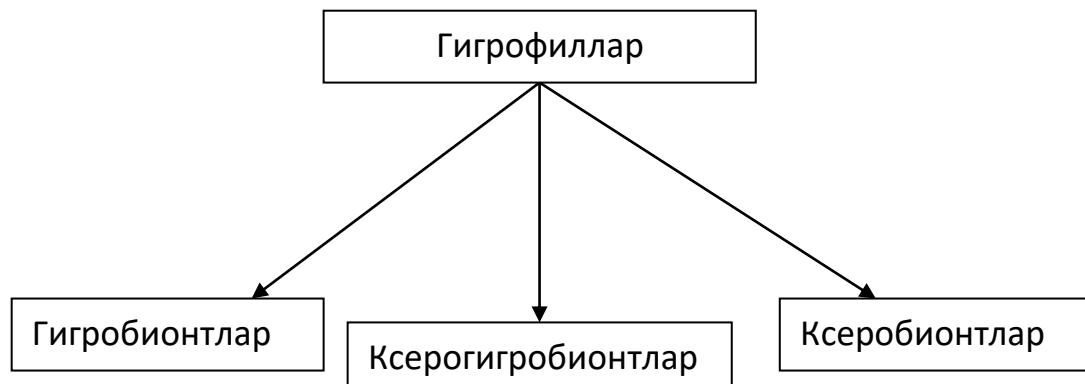
Терилган материалнинг тур таркиби таҳлил қилинганда, Зомин миллий табиат боги худудида жами бўлиб, 14 оила 17 урукқа тегишли бўлган 29 турдаги моллюскалар аниқланди. Аниқланган моллюскаларнинг систематик таркиби қўйида келтирилган.

Куруқлик моллюскалари: 1.*Cochlicopa (C.) lubrica* (*Cochlicopidae* оиласи), 2.*Sphyradium doliolum* (*Orculidae* оиласи), 3.*Vallonia (V.) costata*, 4.*Vallonia (V.) pulchella*, 5.*Vallonia (V.) ladacensis* (*Valloniidae* оиласи), 6.*Gibbulinopsis (P.) signata*, 7.*Gibbulinopsis (P.) nanosignata*, 8.*Pupilla (P.) triplicata*, 9.*Pupilla (P.) muscorum* (*Pupillidae* оиласи), 10.*Columella columella*, 11.*Columella edentula*, 12.*Truncatellina callicratis* (*Truncatellinidae* оиласи), 13.*Pyramidula rupestris* (*Pyramidulidae* оиласи), 14.*Pseudonapaeus (P.) miser*, 15.*Pseudonapaeus (Ch.) sogdianus*, 16.*Chondrulopsina intumescens* (*Enidae* оиласи), 17.*Phenacolimax annularis* (*Vitrinidae* оиласи), 18.*Zonitoides nitidus* (*Gastropontidae*), 19.*Euconulus fulva* (*Euconulidae*), 20.*Macrochlamys sogdiana*, 21.*Macrochlamys kasnakowi* (*Ariophantidae* оиласи), 22.*Deroceras (D.) laeve*, 23.*Deroceras (A.) agreste* (*Agriolimacidae* оиласи), 24.*Candaharia (L.) levanderi* (*Parmacellidae* оиласи), 25.*Leucozonella (L.) mesoleuca*, 26.*Leucozonella (L.) rufispira*, 27.*Leucozonella (L.) retteri*, 28.*Leucozonella (L.) globuliformis*, 29.*Monacha (M.) carthusiana* (*Hygromiidae* оиласи).

Юқорида келтирилган малумотлардан қўриниб турибдики, ушбу худуд малакофаунаси асосан, куруқлик моллюскаларидан иборат. Куруқлик моллюскаларининг бундай кенг тарқалиши аваламбор, худуднинг асосий қисми тоф минтақасида жойлашганлиги, ёғинлар миқдорининг нисбатан қўплиги, биотоплар турли-туманлиги ва ўсимликлар қопламининг хилма-хиллиги билан боғлиқ.

Барча терилган материаллар нафақат фаунистик таҳлилдан, балки экологик таҳлилдан ҳам ўтказилди.

Куруқлик моллюскаларининг экологик гурухлар бўйича тақсимиши эса биз томондан таклиф этилган класификация [4, 11] асосида амалга оширилди. Ушбу класификация қўйидаги расмда келтирилган (1-расм).



1 – расм. Куруқлик моллюскаларининг экологик класификацияси

1. Гигробионтлар - бу экологик гурухга сув ҳавзалари бўйида яшайдиган барча куруқлик моллюскалари киради.

2. Ксеробионтлар - бу экологик гурухга сув ҳавзаларидан узоқда, турли биотопларда яшайдиган куруқлик моллюскалари мансубдир.

3. Ксерогигробионтлар - бу экологик гурухга бир вақтнинг ўзида ҳам сув ҳавзалари бўйида, ҳам улардан анча узоқда жойлашган, турли биотопларда яшайдиган куруқлик моллюскалари киради.

Зомин миллий табиат боги куруқлик моллюскаларининг юқорида келтирилган класификация асосидаги таҳлили қўйидаги жадвалда ифодаланган (1-жадвал).

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

1-жадвал

Куруқлик моллюскаларининг экологик гурухлар бўйича тақсимланиши

| №    | Турларнинг номи                   | Гигробионтлар | Ксеробионтлар | Ксерогигробионтлар |
|------|-----------------------------------|---------------|---------------|--------------------|
| 1    | <i>Cochlicopa lubrica</i>         | +             | -             | -                  |
| 2    | <i>Sphyradium doliolum</i>        | -             | -             | +                  |
| 3    | <i>Vallonia costata</i>           | -             | -             | +                  |
| 4    | <i>Vallonia pulchella</i>         | -             | -             | +                  |
| 5    | <i>Vallonia ladacensis</i>        | -             | -             | +                  |
| 6    | <i>Gibbulinopsis signata</i>      | -             | +             | -                  |
| 7    | <i>Gibbulinopsis nanosignata</i>  | -             | +             | -                  |
| 8    | <i>Pupilla triplicata</i>         | -             | -             | +                  |
| 9    | <i>Pupilla muscorum</i>           | +             | -             | -                  |
| 10   | <i>Columella columella</i>        | +             | -             | -                  |
| 11   | <i>Columella edentula</i>         | +             | -             | -                  |
| 12   | <i>Truncatellina callicratis</i>  | -             | -             | +                  |
| 13   | <i>Pyramidula rupestris</i>       | -             | -             | +                  |
| 14   | <i>Pseudonapaeus miser</i>        | -             | -             | +                  |
| 15   | <i>Pseudonapaeus sogdianus</i>    | -             | +             | -                  |
| 16   | <i>Chondrulopsina intumescens</i> | -             | +             | -                  |
| 17   | <i>Leucozonella mesoleuca</i>     | -             | +             | -                  |
| 18   | <i>Leucozonella rufispira</i>     | -             | +             | -                  |
| 19   | <i>Leucozonella retteri</i>       | -             | +             | -                  |
| 20   | <i>Leucozonella globuliformis</i> | -             | +             | -                  |
| 21   | <i>Monacha carthusiana</i>        | +             | -             | -                  |
| 22   | <i>Phenacolimax annularis</i>     | -             | -             | +                  |
| 23   | <i>Zonitoides nitidus</i>         | +             | -             | -                  |
| 24   | <i>Candaharia levanderi</i>       | -             | -             | +                  |
| 25   | <i>Euconulus fulva</i>            | +             | -             | -                  |
| 26   | <i>Macrochlamys sogdiana</i>      | -             | -             | +                  |
| 27   | <i>Macrochlamys kasnakowi</i>     | -             | +             | -                  |
| 28   | <i>Deroferas laeve</i>            | +             | -             | -                  |
| 29   | <i>Deroferas agreste</i>          | +             | -             | -                  |
| Жами |                                   | 9 (31%)       | 9 (31%)       | 11 (32%)           |

Олинган маълумотлар асосида хулоса қилиб шуни айтиш лозимки, барча куруқлик моллюскалари намсеварлик хусусиятини сақлаган ҳолда турли абиотик ва биотик омиллар таъсири остида ҳар хил мослашиб йўлларини танлаб, 3 та экологик гурухга: гигробионт, ксерогигробионт ва ксеробионтларга бўлинади.

Куруқлик моллюскаларнинг фаунистик ва экологик таҳлили билан бир қаторда зоогеографик таркиби ҳам алоҳида аҳамиятга эга. Яъни зоогеографик таҳлил асосида биз ўрганилаётган ҳудуд малакофаунасининг қайси фаунистик марказ моллюскалари ҳисобига шаклланганлиги ҳамда уларнинг улуши ҳақида қимматли маълумотларга эга бўламиз.

Ўрта Осиё куруқлик ҳайвонларининг зоогеографиясига доир дастлабки маълумотлар О.Л.Крыжановский [12] томонидан келтирилган. Унга кўра Ўзбекистон ва бутун Ўрта Осиё ҳудуди Голартиканинг Қадимги Ўртаер вилоятига киради.

Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлар малакофаунасини атрофлича ўрганиш натижасида бу минтақа 2 та кенжа вилоят (Тоғли Ўрта Осиё ва Ўртаер) ҳамда 5 та провинцияга (Шарқий Тяншан, Жанубий Тяншан, Фарғона, Турон ва Юқори Амударё) бўлинган [1]. Бу провинциялардан дастлабки

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

3 таси Тоғли Ўрта Осиё, қолганлари эса Ўртаер кенжада вилоятига киради. Биз тадқиқ этган ҳудуд, яъни Зомин миллий табиат боғи Жанубий Тяншан провинциясига мансубдир. Д.Даминова [2], А.Пазилов [13] томонидан көлтирилган маълумотларга кўра, бу минтака қуруқлик моллюскалари қуйидаги 6 та зоогеографик гурӯҳга тааллуклидир: 1. Палеарктика ва Голарктика, 2. Европа, 3. Тоғли Осиё, 4. Ўрта Осиё, 5. Олд Осиё, 6. Ўртаер денгизи турлари.

Биз тўплаган материаллар асосида ушбу ҳудуднинг зоогеографик таҳлили 2-жадвалда ўз аксини топган.

2-жадвал

Зомин миллий табиат боғи қуқурлик моллюскаларининг фаунистик марказлар бўйича зоогеографик таҳлили

| №  | Турлар номи                       | Фаунистик марказлар                     |                   |                      |                      |                     |
|----|-----------------------------------|---|-------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
|    |                                   | Палеарктика<br>ва Голарктика<br>турлари | Европа<br>турлари | Гоғли Осиё<br>турлар | Ўрта Осиё<br>турлари | Олд Осиё<br>турлари |
| 1  | <i>Cochlicopa lubrica</i>         | +                                       | -                 | -                    | -                    | -                   |
| 2  | <i>Sphyramidium doliolum</i>      | -                                       | +                 | -                    | -                    | -                   |
| 3  | <i>Vallonia costata</i>           | +                                       | -                 | -                    | -                    | -                   |
| 4  | <i>Vallonia pulchella</i>         | +                                       | -                 | -                    | -                    | -                   |
| 5  | <i>Vallonia ladacensis</i>        | -                                       | -                 | +                    | -                    | -                   |
| 6  | <i>Gibbulinopsis signata</i>      | -                                       | -                 | -                    | -                    | +                   |
| 7  | <i>Gibbulinopsis nanosignata</i>  | -                                       | -                 | -                    | +                    | -                   |
| 8  | <i>Pupilla triplicata</i>         | -                                       | +                 | -                    | -                    | -                   |
| 9  | <i>Pupilla muscorum</i>           | +                                       | -                 | -                    | -                    | -                   |
| 10 | <i>Columella columella</i>        | +                                       | -                 | -                    | -                    | -                   |
| 11 | <i>Columella edentula</i>         | +                                       | -                 | -                    | -                    | -                   |
| 12 | <i>Truncatellina callicratis</i>  | -                                       | +                 | -                    | -                    | -                   |
| 13 | <i>Pyramidula rupestris</i>       | -                                       | +                 | -                    | -                    | -                   |
| 14 | <i>Pseudonapaeus miser</i>        | -                                       | -                 | -                    | +                    | -                   |
| 15 | <i>Pseudonapaeus sogdianus</i>    | -                                       | -                 | -                    | -                    | +                   |
| 16 | <i>Chondrulopsina intumescens</i> | -                                       | -                 | +                    | -                    | -                   |
| 17 | <i>Leucozonella mesoleuca</i>     | -                                       | -                 | -                    | +                    | -                   |
| 18 | <i>Leucozonella rufispira</i>     | -                                       | -                 | +                    | -                    | -                   |
| 19 | <i>Leucozonella retteri</i>       | -                                       | -                 | -                    | +                    | -                   |
| 20 | <i>Leucozonella globuliformis</i> | -                                       | -                 | -                    | +                    | -                   |
| 21 | <i>Phenacolimax annularis</i>     | -                                       | +                 | -                    | -                    | -                   |
| 22 | <i>Zonitoides nitidus</i>         | +                                       | -                 | -                    | -                    | -                   |
| 23 | <i>Candaharia levanderi</i>       | -                                       | -                 | -                    | +                    | -                   |
| 24 | <i>Euconulus fulva</i>            | +                                       | -                 | -                    | -                    | -                   |
| 25 | <i>Macrochlamys sogdiana</i>      | -                                       | -                 | -                    | +                    | -                   |
| 26 | <i>Macrochlamys kasnakowi</i>     | -                                       | -                 | -                    | +                    | -                   |
| 27 | <i>Deroceras laeve</i>            | +                                       | -                 | -                    | -                    | -                   |
| 28 | <i>Deroceras agreste</i>          | +                                       | -                 | -                    | -                    | -                   |
|    | Жами                              | 10                                      | 5                 | 3                    | 8                    | 2                   |

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

Жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, Зомин миллий табиат боғи қуруқлик моллюскаларининг тарқалишига кўра, асосан, Палеарктика ва Голарктика ҳамда Ўрта Осиё турлари, яъни кенг тарқалган ва эндемик турлар ҳисобига шаклланган. Кейинги ўринларни Европа, Тоғли Осиё турлар ва Олд Осиё турлари ташкил этади.

**Хуноса**

Фаунистик таҳлил натижаларига кўра, Зомин миллий табиат боғи худудида жами бўлиб, 17 оила 22 урукқа тегишли бўлган 29 турдаги қуруқлик моллюскалари яшashi аниқланди.

Экологик гурухлар бўйича таҳлил натижаларига кўра, ушбу худудда аниқланган 29 турдаги қуруқлик моллюскаларининг барчаси намликка бўлган эҳтиёжига кўра, гидрофиллар катта гурухига умумлаштирилиб, сув ҳавзаларига нисбатан тарқалишига кўра, 11 тури ксерогигробионтларга ва қолган 9 тадан тури гигробионт, ксеробионтга кириши маълум бўлди.

Фаунистик марказлар бўйича зоогеографик таҳлил шуни кўрсатдики, Зомин миллий табиат боғи Голарктиканинг Қадимги Ўртаер вилояти, Тоғли Ўрта Осиё кенжা вилоятининг Жанубий Тяншан провинциясига тааллуқли бўлиб, Палеарктика ва Голарктика, Ўрта Осиё, Европа, Тоғли Осиё ва Олд Осиё қуруқлик моллюскалари ҳисобига шаклланган.

**References:**

1. Pazilov A.P., Azimov D.A. Nazemnie mollyuski (Gastropoda, Pulmonata) Uzbekistana i sопредельных территорий. – Tashkent: Fan, 2003. – 316 s. (in Russian)
2. Daminova D.R. Nazemnie mollyuski severo – zapadnoy chasti Pamiro – Alayskoy gornoj sistemi: Dis. ... kand. biol. nauk. – Gulistan, 2002. – 141 s. (in Russian)
3. Izzatullaev Z.I., Karimkulov A.T. Bryuxonogie mollyuski Zaaminskogo natsionalnogo prirodnogo parka // Aktualnie problemi biologii, ekologii i pochvovedeniya: Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. – Tashkent, 2006. – S. 67. (in Russian)
4. Karimkulov A.T. Ekologiya nazemnih mollyuskov okrestnostey Xujamushkentsaya i Zaaminsu // GulDU axborotnomasi. – Guliston, 2007. – № 3-4. – B. 26-27. (in Russian)
5. Lixarev I.M., Rammelmeyr E.S. Nazemnie mollyuski fauni SSSR. Opredelitel po faune SSSR. – M.–L., 1952. – V. 43. – 511 s. (in Russian)
6. Shileyko A.A. Nazemnie mollyuski nadsemeystva Helicoidea // Fauna SSSR. Mollyuski. – L., 1978. – T. 3. – Vip. 6. – № 117. – 384 s. (in Russian)
7. Shileyko A.A. Nazemnie mollyuski podotryada Pupillina fauni SSSR (Gastropoda, Pulmonata, Geophila) // Fauna SSSR. Mollyuski. – L., 1984. – T. 3. – Vip. 3. – № 130. – 399 s. (in Russian)
8. Lixarev I.M., Viktor A.Y. Slizni fauni SSSR i sопредельных стран (Gastropoda Terrestria Nuda) // Fauna SSSR. Mollyuski. – T. 3. – M.– L., 1980. – Vip. 5. – № 122. – 437 s. (in Russian)
9. Bratchik R.Ya. Metod bistroy fiksatsii nazemnih mollyuskov // Zool. jurn. – Moskva, 1976. – T. 55. – Vip. 7. – S. 1078 – 1079. (in Russian)
10. Lixarev I.M. Mollyuski klauziliidi // Fauna SSSR. Mollyuski. – M. – L., 1962. – T. 3, – Vip. 4. Nov. ser., – № 83. – 317 s. (in Russian)
11. Karimkulov A. O’zbekiston quruqlik mollyuskalari ekologiyasi // “Fizik-kimyoiy biologiyaning dolzarb muammolari”. Respublika ilmiy-amaliy anjumani. – Toshkent, 2015. – B. 131-132.
12. Krijanovskiy O.L. Sostav i proisxojenie nazemnoy fauni Sredney Azii. – M. – L.: Nauka, 1965. – 419 s. (in Russian)
13. Pazilov A. Zoogeograficheskaya struktura nazemnih mollyuskov fauni Sentralnoy Azii // Dokl. AN RUz. – Tashkent, 2005. – № 1. – S. 82 – 85. (in Russian)

**Муаллиф:**

**Каримкулов А.Т.** – Гулистон давлат университети “Биология” кафедраси доценти, б.ф.н.  
*E-mail:* abdullak2006@yandex.ru

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

УДК 372.858

**STUDY OF CATALASE ACTIVITY IN COTTON FROM VARIOUS ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL GROUPS IN TERMS OF SALT TOLERANCE.**

TURLI EKOLOGIK-GEOGRAFIK GURUHLARGA MANSUB G'O'ZANING KATALAZA FAOLLIGINI TUZGA CHIDAMLILIG BO'YICHA O'RGANISH.

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ У ХЛОПЧАТНИКА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ГРУПП ПО СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ.

**Режапова Маргуба Муминовна, Раҳматулина Нигина, Далимова Дилбар Акбаровна,  
Чаришникова Оксана Станиславовна, Курбанбаев Илхам Джуманазарович, Матниязова Хилола  
Худайбергеновна, <sup>2</sup>Юнусов Ойбек Хабибуллаевич**

<sup>1</sup>Узбекистан, Ташкент, Центр Передовых Технологий при Министерстве Высшего образования,  
Науки и Инновации, Республики Узбекистан

<sup>2</sup>Узбекистан, Ташкент, Институт Генетики и ЭБР АН РУз.  
100174, г.Ташкент, Алмазарский район, Талабалар шахарчаси За.

**E-mail:** mrejapova@gmail.com

**Abstract.** Salinity is a common abiotic stress. Approximately seven percent of the earth's area in the world is affected by settlement. Salinization is one of the main reasons for the decline in yields. The solution to these problems is to grow plants that tolerate salinity. Catalase is an enzyme that is involved in the breakdown of peroxide in water and protects it from its toxic effects. This paper presents data on the study of catalase activity in the cotton gene pool. It was revealed that with an increase in population in all the tested samples, the activity of the catalase enzyme increased. In coptooosamples resistant to colonization, the activity of the enzyme was higher than that of the control variant, and in weakly stable and unstable samples it was lower than the control variant

**Key words:** salinity, salt tolerance, gene pool, cotton, catalase, enzyme.

**Аннотация.** Засоление является распространённым абиотическим стрессом. Приблизительно семь процентов земной площади в мире подвержены влиянию засоления. Одним из основных причин снижения урожайности, является засоление. Решением этих проблем является выращивание растений, которые переносят засоление. Каталаза это фермент который участвует в расщеплении перекиси водорода и защищает от ее токсического действия. В данной работе представлены данные изучения активности каталазы у генофонда хлопчатника. Выявлено, что с увеличением засоления у всех испытуемых сортообразцов увеличивалась активность фермента каталазы. У устойчивых к засолению сортообразцов активность ферментов был выше, чем у контрольного варианта, а у слабоустойчивых и неустойчивых образцов ниже чем контрольный вариант

**Ключевые слова:** засоление, солеустойчивость, генофонд, хлопчатник, каталаза, фермент.

**Annotasiya.** Sho'rланish keng tarqalgan abiotik stressdir. Dunyodagi yer maydonining taxminan yetti foiziga sho'rланish ta'sir qiladi. Hosildorlikning pasayishining asosiy sabablaridan biri sho'rланishdir. Ushbu muammolarni hal qilish sho'rланishga chidamli o'simliklarni yetishtirishdir. Katalaza fermenti vodorod peroksidning parchalanishida ishtirot etadigan va ee ning toksik ta'siridan himoya qiladi. Ushbu maqolada g'o'za genofondidagi katalaza faolligini o'rganish ma'lumotlari keltirilgan. Barcha nav namunalarida sho'rланishning ko'payishi bilan katalaza fermenti faylligi oshganligi aniqlandi. Tuzlanishga chidamli nav namunalarida ferment faylligi nazarat variantiga qaraganda yuqori, o'rtacha chidamli va chidamsiz namunalarda esa nazarat variantiga qaraganda past bo'lgan.

**Kalit so'zlar:** sho'rланish, tuzga chidamlilik, genofond, g'o'za, katalaza, ferment.

**Введение.** В мире в результате глобального изменения климата, усиливаются процессы опустынивания и засоления, что приводит к резкому снижению пахотных земель. Одной из причин

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

снижения урожайности сельскохозяйственных растений является влияние различных факторов абиотического стресса, включая засоленность почвы, что в свою очередь является одним из основных факторов. Хлопчатник более устойчив к засолению по отношению с другими культурами и является самой возделываемой культурой непродовольственного назначения в мире. В мировом хлопководстве широкое использование физиологических и биохимических исследований для создания соле- и засухоустойчивых сортов с хозяйствственно-ценными признаками, представляет важное значение.

Засолённость почвы является распространенным абиотическим стрессом, который по разному влияет на сельскохозяйственные культуры, включая повышение уровня определенных токсичных ионов, снижение уровня активности воды и основных питательных веществ, проблемы с питанием и снижение урожайности и качества сельскохозяйственных культур [2]. Приблизительно 1000 миллионов гектаров или семь процентов земной площади в мире подвержены влиянию засоления в зависимости от солености или кислотности [5]. В засоленных почвах дефицит воды является одним из основных препятствий для роста растений и зависит от генотипа растения и условий окружающей среды [6, 9, 10, 11].

Проблема засоленности усугубляется глобальным изменением климата, которое сопровождается, например, повышением концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере [3]

Многообещающим решением этих проблем является выращивание растений, которые переносят соленую поливную воду [8].

Целью нашей работы являлось оценка селекционного потенциала тетрапloidных сортов *Gossypium L.* из разных эколого-географических групп, проведение тестирование на устойчивость к засолению, выявление доноров устойчивых к засолению с высокими показателями хозяйствственно-ценных признаков для обогащения генетического потенциала культивируемых видов.

Рост растений в неблагоприятных условиях внешней среды в первую очередь сказывается на их биохимическом состоянии, что проявляется в изменении жизнедеятельности [4]. Фермент каталаза участвует в расщеплении перекиси водорода и защищает от ее токсического действия. Они предотвращают реакцию супeroxид аниона и перекиси водорода с образованием гидроксил-аниона за счет снижение их концентраций в клетке до минимального уровня [7]. Каталаза представляет собой хромопротеид. Одна молекула фермента каталазы может расщепить  $6 \times 10^6$  молекул  $\text{H}_2\text{O}_2$  за одну секунду. Чем выше количество фермента каталазы в клетке, тем ниже его сродство к перекиси водорода [7].

### **Материалы и методы**

Объектом исследований является сортовое разнообразие тетрапloidного вида хлопчатника *G.hirsutum L.* различного эколого-географического происхождения. Для определения активности каталазы пользовались методом Короляка, основанный на способности перекиси водорода образовывать солями молибдена стойкий окрашенный комплекс [1]. Для этого брали по 100 г свежих листьев и растирали в фарфоровой ступке с добавлением 1 мл 10ММ триплекса HCl (рН 7,8), затем гамогенат центрифугировали в течении 15 минут при 7000 обороте, при этом температура должна быть +2 +4°C. Для измерения в спектрофотометре брали 0,1 мл растительного гомогената и добавляли 2 мл 0,03% раствора перекиси водорода. Для контрольной пробы использовали 0,1 мл дистиллированной воды. Реакция проходила в течении 10 мин, после добавляли 4% молибдата аммония и измеряли интенсивность окраски при длине волны 410 нм [1].

Для расчета измерений использовали следующую формулу:  $E = (A_k - A_d) \cdot x \cdot V \cdot x \cdot t \cdot x \cdot k \cdot x \cdot p$  (мкАт/л).

### **Результаты и их обсуждение**

В ходе наших экспериментов изучалась активность фермента каталазы, являющегося одним из важных ферментов устойчивости растений к стрессовым факторам, и было установлено, что этот фермент более активен в солеустойчивых образцах, чем в неустойчивых образцах.

Для формирования настоящего листа семена образцов хлопчатника высаживали в горшочки в лабораторных условиях и осуществляли полив дистиллированной водой (для контрольных вариантов) и 50, 100 и 150 миллимолярным раствором NaCl (для опытных вариантов). Активность фермента каталазы изучали в лабораторных условиях на образцах генофонда хлопчатника в фазе формирования настоящего листа. Результаты приведены на рис 1.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

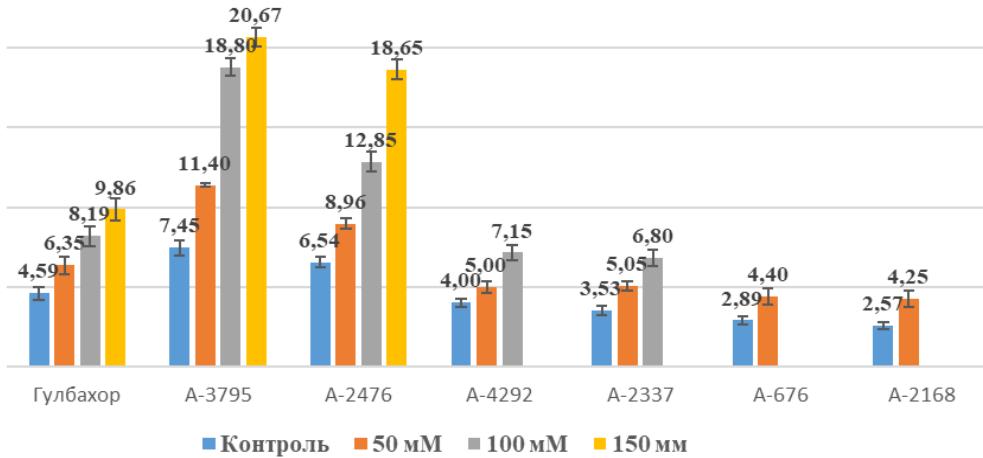


Рис. 1 Активность каталазы в фазе формирования настоящего листа у хлопчатника из различных эколого-географических групп

При определении активности фермента каталазы в листьях образца сорта Гульбахор-2 из проросших образцов в контрольном варианте активность каталазы был 4,35 нмоль/л. В 50 мМ оптном варианте активность фермента каталазы была выше чем у контрольного варианта 5,9 нмоль/л. В 100 и 150 мМ опытных вариантах активность каталазы был намного выше. В 100 мМ варианте активность каталазы по сравнению с контрольным вариантом составляла 7,67 нмоль/л , а в 150 мМ варианте было 9,22 нмоль/л. При изучение соортобразцов генофонда хлопчатника всхожесть при поливе 50, 100 и 150 миллимолярным раствором NaCl у некоторых сортообразцов всхожесть наблюдалось только в котрольных вариантах, а при поливе 50, 100 и 150 миллимолярном растворами всхожесть не наблюдалось. У сортообразцов A-3795 и A-2476 в 50 мМ растворе активность фермента каталазы по сравнению с контролем был выше. У сортообразца A-3795 активность каталазы был 11,42 нмоль/л у сортообразца A-2476 был 8,82 нмоль/л чем у котрольного варианта Гульбахор-2. У сортообразцов A-4292, A-2337, A-676 и A-2168 активность фермента каталазы была ниже чем у контрольного варианта. Самая низкая активность наблюдалось у Сортообразца A-2168 активность каталазы была 4,6 нмоль/л. У сортообразцов A-3795 и A-2476 в 100 мМ растворе активность фермента каталазы по сравнению с контролем был выше почти на 2 раза. У сортообразцов A-4292 и A-2337 активность каталазы была ниже чем у контролного варианта. У сортообразцов A-676 и A-2168 всхожесть не наблюдалось. В 150 мМ растворе всхожесть проростков наблюдалось только у сортообразцов A-3795 и A-2476, активность фермента каталазы была намного выше чем у контрольного варианта. У сортообразца A-3795 активность каталазы была 21,14 нмоль/л, а у сортообразца A-2476 активность фермента каталазы была 18,1 нмоль/л.

При определении активности фермента каталазы в листьях образца сорта Гульбахор-2 из проросших образцов в контрольном варианте активность каталазы составила 4,35 нмоль/л. В 50 мМ опытном варианте активность фермента каталазы была выше чем у контрольного варианта 5,9 нмоль/л. В 100 и 150 мМ опытных вариантах активность каталазы была намного выше (7,67 нмоль/л в 100 мМ варианте и 9,2 нмоль/л 150 мМ варианте). При изучении активности фермента каталазы у 2 опытных сортообразцов в 50 мМ растворе наблюдалось повышение активности по сравнению с контрольным вариантом. У сортообразца A-842 активность каталазы была 9,2 нмоль/л в 2 раза выше, чем в контрольном варианте. У сортообразца A-2327 активность каталазы в 50 мМ растворе была 4,8 нмоль/л. У всех остальных сортообразцов в 50 мМ растворе активность каталазы была ниже по сравнению с опытным вариантом.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

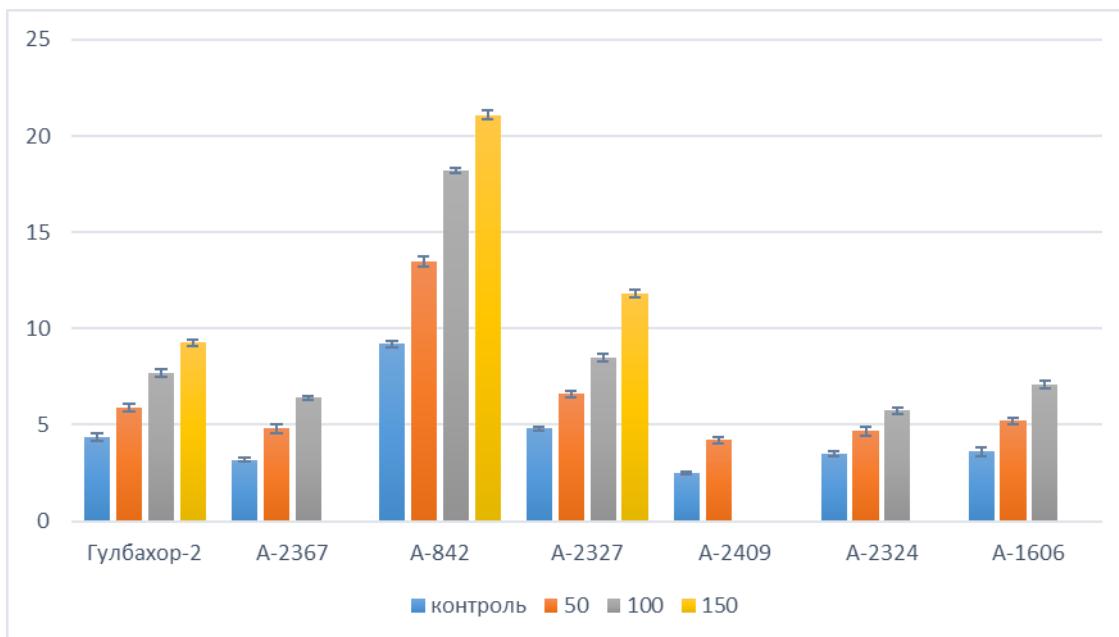


Рис. 2 Активность каталазы в фазе формирования настоящего листа у сортообразцов хлопчатника из различных эколого-географических групп

Самая низкая активность в 50 мМ растворе наблюдалась у сортообразца А-2409. Активность фермента каталазы была 4,2 нмоль/л. У сортообразца А-2409 в остальных вариантах прорастание не наблюдалось. В 100 мМ растворе у образцов А-842 и А-2327 активность каталазы была выше. У сортообразца А-842 активность фермента каталазы была 18,2 нмоль/л, а у образца А-2327 была 8,5 нмоль/л. У остальных образцов активность каталазы была ниже опытного варианта Гулбахор-2. Самый низкий показатель был у сортообразца А-2324. В 100 мМ растворе активность каталазы была 5,73 нмоль/л. В 150 мМ растворе проростание наблюдалось только у двух сортообразцов. Самый высокий показатель был у сортообразца А-842. Активность фермента каталазы была равна 21,1 нмоль/л.

При изучение активности фермента каталазы у сортообразцов А-3795 из Турции, А-2476 из США, А-2319 из Туркменистана, А-842 из Украины и А-2327 из Китая наблюдался высокий показатель активности по сравнению с контрольным сортом Гульбахор-2. Во всех испытуемых вариантах эти сортообразцы показали высокую активность фермента. Самую высокую активность показал сортообразец А-3795 из Турции. У сортообразцов А-2409 из Болгарии, А-4006 из Индии, А-2506 из Мексики, А-2040 из Азербайджана, А-1729 из Аргентины, А-676 из Узбекистана и А-2168 из Украины показали низкую активность. Самая низкая активность наблюдалась у сортообразца А-2409 из Болгарии.

Таким образом выявлено, что с увеличением засоления у всех испытуемых сортообразцов увеличивалась активность фермента каталазы. У устойчивых к засолению сортообразцов активность ферментов был выше, чем у контрольного варианта Гулбахор-2, у среднеустойчивых сортообразцов ниже чем контрольный вариант. У слабоустойчивых и неустойчивых вариантов активность ферментов было намного ниже чем контрольный вариант.

#### Список литературы:

- Королюк М. А., Иванова Л. И., Майорова И. Г., Токарев В. Е. Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело. 1988 №1. –С.16–19.
- Розенцвейт О.А., Нестеров В.Н., Богданова Е.С. Структурные и физиологико-биохимические аспекты солеустойчивости галофитов // Физиология растений. - 2017. - Т. 64, № 4. - С. 251-265
- Kriedmann P.E., Barrs H.D. Citrus orchards. In Water Deficits and Plant Growth. //Selection of our books indexed in the Book Citation Index; P-45-48

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

4. Титов А.Ф., Казнина Н.М., Таланова В.В. Тяжелые металлы и растения - Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. с-194.
5. Acosta-Motos J.R., Alvarez S., Hernandez J.A, Sanchez-Blanco M.J. Irrigation of *Myrtus communis* L. plants with reclaimed water: Morphological and physiological responses to different levels of salinity// *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* 2014.- 89.- P.487-494
6. Arafa, A. A.; Khafagy, M. A. and El-Banna, M. F. The effect of glycinebetaine or ascorbic acid on grain germination and leaf structure of sorghum plants grown under salinity stress. //*Australian Journal of Crop Science.* (2009). Vol. 3(5).-P. 294-304.
7. Hosseini R.H., Khanlarian M., Ghorbanli M. Effect of lead on germination, growth and activity of catalase and peroxidase enzyme in root and shoot of two cultivars of *Brassica napus* L. // *Journal of Biological Sciences.* 2007. № 7.-P.592–598
8. Koyro HW, Geissler N, Hussin S, Debez A, Huchzermeyer B. Survival at extreme locations: life strategies of halophytes—the long way from system ecology, whole plant physiology, cell biochemistry and molecular aspects back to sustainable utilization at field sites. //In: Abdelly C, O“ ztu“rk M, Ashraf M, Grignon C (eds) *Biosaline agriculture and high salinity tolerance.* Birkha“-user, Basel. 2008. -P. 1–20
9. Taffouo, V. D.; Nouck, A. H.; Dibong, S. D. and Amougou, A. Effects of salinity stress on seedling growth, numeral nutrients, and total chlorophyll of some tomato (*Lycopersicum esculentum* L.) cultivars. //*African Journal of Biotechnology.* 2010 b .-Vol. 9 (33).-P. 5366-5372.
10. Taffouo, V. D.; Wamba, O. F.; Yombi, E.; Nono, G.V. and Akoa, A. Growth, yield, water status and ionic distribution response of three bambara groundnut (*Vigna subterranean* (L.) verdc.) landraces grown under saline conditions. //*Int. J. Bot.* 2010 a .- Vol. 6 (1). –P. 53–58
11. Zhang G, Zhang L, Tang M, Zhou L, Chen B, and Zhou Z . Diurnal variation of gas exchange and chlorophyll fluorescence parameters of cotton functional leaves under effects of soil salinity. //*Chin J Appl Ecol* 2011.-22(07).-P. 1771–1781..

**Авторы:**

**Режапова Маргуба Муминовна**

**Рахматулина Нигина**

**Далимова Дилбар Акбаровна**

**Чаришникова Оксана Станиславовна**

**Курбанбаев Илхам Джуманазарович**

**Матниязова Хилола Худайбергеновна**

**Юнусов Ойбек Хабибуллаевич**

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

***Qishloq xo‘jaligi va ishlab chiqarish texnologiyalari***

UDK 631.4

**GRANULOMETRIC COMPOSITION AND ITS CHANGES IN IRRIGATED SEROZEML-MEADOW  
SOILS OF MIRZACHOL OASIS**

MIRZACHO‘L VOHASI SUG‘ORILADIGAN BO‘Z-O‘TLOQI TUPROQLAR GRANULOMETRIK  
TARKIBI VA UNING O‘ZGARISHI

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ В ОРОШАЕМЫХ СЕРОЗЕМНО-  
ЛУГОВЫХ ПОЧВАХ МИРЗАЧУЛЬСКОГО ОАЗИСА

**Turdimetov Shaxobiddin Muxitdinovich**

Guliston davlat universiteti. 120100. Guliston shahri, 4-mavze.

E-mail: turdimetov1970@mail.ru

**Abstract.** The article presents information on the granulometric composition of irrigated gray-meadow end meadow soils of the Mirzachol oasis. Changes in the granulometric composition of these soils in the process of development and the duration of irrigation are described. As the age of irrigation increases, the granulometric composition of soils becomes thicker. It is emphasized that the evolutionary processes in the old and newly developed parts of Mirzachol are different.

**Key words:** soil granulometric composition, “physical clay”, coarse sand, irrigation, development, soil evolution, arable layer, subsurface layer.

**Annotatsiya.** Maqlada Mirzacho‘l vohasida keng tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi va o‘tloqi tuproqlarning granulometrik tarkibi bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Ushbu tuproqlarning o‘zlashtirish va sug‘orish davomiyligida granulometrik tarkibidagi o‘zgarishlar bayon qilingan. Sug‘orishlar davomiyligining ortishi bilan granulometrik tarkibining ham og‘irlashishi kuzatiladi. Mirzacho‘lning eskidan o‘zlashtirilgan va yangidan o‘zlashtirilgan qismlaridagi evolyutsion jarayonlar turlicha kechishi ta’kidlangan.

**Kalit so‘zlar:** tuproq granulometrik tarkibi, “fizik loy”, yirik qum, sug‘orish, o‘zlashtirish, tuproq evolutsiyasi, haydalma qatlam, haydalma ostki qatlam.

**Аннотация.** В статье представлены сведения о гранулометрическом составе орошаемых сероземно-луговых и луговых почв Мирзачольского оазиса. Описаны изменения гранулометрического состава этих почв в процессе освоения и давности орошения. С увеличением давности орошения утёжляется гранулометрический состав почв. Подчеркивается, что эволюционные процессы в старой и вновь освоенной части Мирзачоля различны.

**Ключевые слова:** гранулометрический состав почвы, «физическая глина», крупный песок, орошение, освоение, эволюция почвы, пахотный слой, подпахотный слой.

**Kirish.** Tuproqning fizik xossalari va uning ko‘rsatkichlari qishloq xo‘jaligi ekinlarining o‘sish va rivojlanishiga katta ta’sir ko‘rsatadigan, antropogen, xususan sug‘orishlar ta’sirida o‘zgaradigan omillardan hisoblanadi. Keyingi yillardagi ko‘p sonli tadqiqotchilarining ma’lumotiga ko‘ra, ilmiy asoslanmagan holda sug‘orishlar natijasida tuproqning fizik xossalalarining yomonlashuvi sodir bo‘ladi.

R.V.Lyubimov, Yu.V.Robertuslar [1] Altay o‘lkasining 12 ta aholi punktidan 100 ta tuproq namunasi olib antropogen ta’sir natijasida tuproq granulometrik tarkibining o‘zgarishini o‘rganishgan. Qo‘riq yerlarda ham sug‘oriladigan yerlarda ham tuproq profilida yirik qum zarrachalarining kamayishi hamda loyli zarrachalarining ortish tendensiyasi kuzatilgan.

N.Y.Boronina va boshqalarning fikriga ko‘ra [2], sug‘oriladigan sharoitda tuproqning granulometrik tarkibi tuproqning asosiy xossalardan hisoblanadi. Sug‘orilmaydigan tuproqlarga nisbatan sug‘oriladigan

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

yengil qumoqli tuproqlarda loyli fraksiyaning kamayishi 1-2 foizga, o'rtaligida qumoqli tuproqlarda esa 3-5 foizga ko'p bo'lishi kuzatilgan.

A.U.Axmedov, L.A.Gafurovalar [3] Mirzacho'l tuproqlarining meliorativ holatiga baho berishib, keyingi 40-50 yil ichida tuproq evolyutsiyasida katta o'zgarishlar yuz berganligini ta'kidlashgan. Tuproq degradatsiyasining turli shakllari yuzaga kelgan: intensiv sho'rланish, suv va shamol eroziyasi, og'ir metallar va agroximikatlar bilan ifloslanishi ro'y bergen. Tuproqning o'ta zichlashishi, granulometrik tarkibining og'irlashishi, fizik-kimyoviy ko'rsatikichlar va biologik faollikning yomonlashganligi kuzatilgan. Mirzacho'lning eskidan va yangidan o'zlashtirilgan qismlarida maxsus tajribalar qo'yilib, sizot suvlarining minerallashganlik darajasi, tuproqdag'i suvli so'rim tarkibi tahlil qilinib, solishtirilgan.

Mirzacho'l vohasi tuproqlarining o'zlashtirish va sug'orishlar davomiyligida o'zgarishiga oid ma'lumotlarda tuproqlarning morfologik belgilari, sho'rlanish darajasi, agrokimyoviy va fizik-kimyoviy xossalari da ham o'zgarishlar yuz berishi ta'kidlangan [4-5].

## Tadqiqot obyekti va qo'llanilgan metodlar

Mirzacho'l vohasi tuproqlarining o'zlashtirilishi bo'yicha o'zgarishlari yetarlicha o'r ganilgan, lekin uzoq yillik (50-80 yil) sug'orishlar natijasida tuproqlarning o'zgarish qonuniyatlari haqida ma'lumotlar juda kam. Eskidan o'zlashtirilgan qismi va yangidan o'zlashtirilgan qismi evolyutsiyasining solishtirma materiallarining tahlili bo'yicha ma'lumotlar yetarli emas. Shu maqsadda biz maxsus tajribalar qo'yidik.

Tuproqdagagi o'zgarishlarni hisobga olish uchun biz, 1937 va 1959-yillarda tuproq kesmalarini qo'yilgan maydonlarni tanlab oldik. Ushbu kesma Sirdaryo tumanining «Yangi hayot» massivi hududiga qo'yilgan. Takroriy kesmalar qo'yish tuproq xossalari va morfologik belgilarining o'zgarishlarini taqqoslash imkoniyatini yaratdi. Shuning uchun biz, ushbu maydonlarga 1993 va 2017-yillarda takroran tuproq kesmalarini qo'yidik. Buning natijasida tuproqdagagi 20, 60, 80 yillik o'zgarishlarni taqqoslash imkoniyati mavjud bo'ldi.

Shuningdek, 1994-yilda Sayxunobod tumani T.G'ulomov nomli massivi sug'oriladigan o'tloqi tuproqlariga muallif tomonidan qo'yilgan tuproq kesmalariga 25 yildan so'ng yana muallif tomonidan takroriy kesmalar qo'yib ro'y bergan o'zgarishlarning natijalari keltirilgan.

## Olingan natijalar va ularning tahlili

Sug‘orishlar natijasida tuproq xossalari katta o‘zgarishlar yuz bergan. Bu o‘zgarishlar ayniqsa, ularning morfologik belgilari yaqqol namoyon bo‘lgan. Karbonatli qatlam chuqurligida ham o‘zgarishlar ro‘y bergan, yildan yilga u morfologik jihatdan sezilarsiz bo‘lib borgan. Gipsli gorizont kuchsiz namoyon bo‘lgan. Agarda ushbu gorizont avvalgi kesmalarda yirik kristallar to‘plami shakli ko‘rinishida bo‘lsa, vaqt o‘tishi bilan yumshoq to‘plam va alohida mayda kristallar ko‘rinishiga kelgan.

Sizot suvlarining ko‘tarilishida tuproq namlanishi natijasida qaytarilish jarayonlari ro‘y beradi hamda gleyli qatlam shakllanadi. Uzoq vaqt sug‘orish tuproq granulometrik tarkibining og‘irlashishiga sabab bo‘ladi. Buning birinchi sababi sug‘orish suvlar bilan loyli zarrachalarning kelib qolishi natijasida amalga oshishi bilan tushintiriladi. Ikkinci sababi esa mineralallarning tuproq ichida nurash jarayonlarining faollashihi hisoblanadi.

Turoqning granulometrik tarkibi bevosita tuproq ona jinslarga bog'liq. Lyoss va lyossimon qumoqlardan hosil bo'lgan bo'z tuproqlarda yirik chang zarrachalari ustunlik qiladi [6]. Ushbu miqdor bo'z tuproqlarning qaysi mintaqada ekanligidan ham farq qiladi. Shimoliy mintaqalardagi bo'z tuproqlarda yirik chang zarrachalari 40-60%, janubiy mintaqalarda esa 70% gachani tashkil etadi.

Quyida Guliston tumanidagi Markaziy meliorativ tajriba stansiyasi hududi tuproq granulometrik tarkibining takroriy tahlili keltirilmoqda (1-rasm). 80 yillik davr mobaynida haydalma qatlamning granulometrik tarkibi asosan loy zarrachalarining hisobiga og‘irlashish tendensiyasi kuzatilgan.

Uzoq vaqt sug‘orish bo‘z tuproqlarning granulometrik tarkibiga sezilarli ravishda ta’sir ko‘rsatadi. Haydalma qatlamda ham, haydalma ostki qatlamda ham loyning miqdorini ortish qonuniyati mavjud. Haydalma qatlamda sug‘orish muddatining ortishi bilan loy miqdorining ortib borishi kuzatiladi.

20 yillardan buyon sug'orilib kelinayotgan maydonda loy miqdori 0,6 foizdan 10% foizgacha ortgan bo'lsa, 35 va 60 yillik sug'oriladigan maydonlarda joyli zarrachalarning miqdori 15-18 foizgacha ortgan.

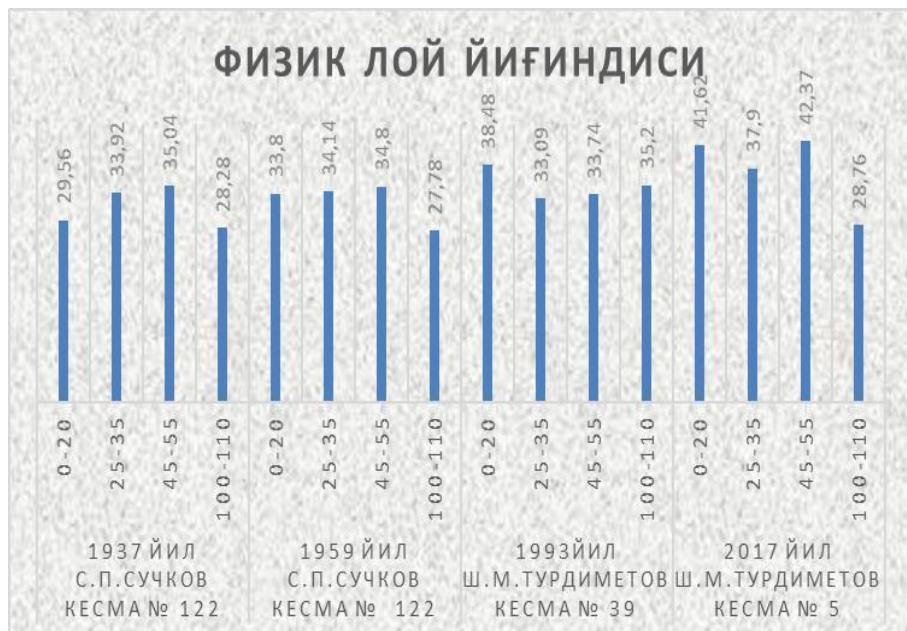
Loy to‘planishi bilan birga fizik loyning miqdori ham ortib boradi. Granulometrik tarkibning o‘zgarish darajasi sug‘orish muddati bilan belgilanadi.

Yirik chang zarrachalarining miqdori 1937-yildagi (S.P.Suchkov) tuproq kesmasida (0,05-0,01 mm) haydalma qatlama 56,44-64,24 foizni tashkil etdi, oradan 55 yil o'tib, 1993-yilda bu ko'rsatkich 35,60 foizgacha pasaygan, 2017-yilda esa bu 48,13 foizni ko'rsatmoqda. Yirik chang zarrachalarining miqdorining

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

o'zgarishlari tuproq mexanik tarkibining (nomini) o'zgarishiga olib kelmaydi, ya'ni o'rta qumoqli mexanik tarkib deyarli o'zgarmagan. Kattaligi 0,005-0,001 mm li zarrachalar miqdorining ortganligi kuzatilgan, buning natijasida tuproq granulometrik tarkibi og'irlashgan. Changsimon zarrachalar ustki qatlamlarda 70-80 foizni tashkil etadi. Pastki qatlamlarda bu ko'rsatkich 60-75 foizga o'zgarib turadi.

Fizik loy miqdori 1937-yilda yuqori qatlamlari 29,56 foizni tashkil etgan, 1959- yilda uning miqdori 33,8 foizni, 2017-yilda esa 41,62 foizgacha ortgan. Fizik loyning miqdori yuqori qatlamlarda 80 yil davomida 12 foizgacha ortgan.



**1-rasm. Sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlar granulometrik tarkibi va uning o'zgarishi.**

Yuqori qatlamlar granulometrik tarkibining og'irlashishi loyli zarrachalarlar ortishi hisobiga amalga oshadi. Buni uzoq vaqt sug'orish natijasida gleylanish jarayoni bilan bog'liq deb hisoblash mumkin. Tuproq granulometrik tarkibi og'irlashishining sabablaridan biri loylanish jarayoni bo'lib, bu tuproqda kechadigan elementlar jarayonlardan biridir. Ilsimon materiallarning elyuvial qatlamlardan pastki qatlamlarga mexanik ravishda siljishi, peptizatsiya jarayonining amalga oshishi hamda uning pastki qatlamlarda to'planishi ro'y beradi. Ba'zi hollarda yangi yaralma holatida ham tuproq qatlamlarida to'planishi mumkin.

Ilmiy adabiyotlar manbalari tahlili natijalariga ko'ra sug'orish uchun tuproq strukturasi tavsifi muhim ahamiyatga ega. Tuproq strukturasi yengil granulometrik tarkibli tuproqlarga nisbatan og'ir tuproqlarda paydo bo'lish ehtimoli yuqori bo'ladi. O'simliklar mahsulorligi uchun tuproq agregatlarining 2-3 mm o'lchamlilari qulay hisoblanadi. Agregatlardagi g'ovaklarning kattaligi 0,1 dan 30 mkm gacha bo'lganida ildizning o'sishi va bakteriyalarning hayotiy faoliyati uchun yaroqli suvning saqlanishi uchun qulay sharoit bo'ladi. Strukturaning eng asosiy ko'rsatkichlaridan biri agregatlarning suvga chidamliligidir. Qaysiki mexanik elementlarning organik moddalar bilan mustahkam birikkan zarrachalardan tashkil topgan. S.Abdullayev, L.Tursunov, R.Qurvantoyev [7] hamda L.A.Voyevodinalarning [8] ta'kidlashicha, agregatlarning suvga chidamliligi, ayniqsa, sug'oriladigan sharoitda muhim ahamiyatga ega.

Quyida 1994-yilda Sayxunobod tumani T.G'ulomov nomli massivi sug'oriladigan o'tloqi tuproqlariga muallif tomonidan qo'yilgan tuproq kesmalariga 25 yildan so'ng yana muallif tomonidan takroriy kesmalar qo'yib ro'y bergen o'zgarishlarning natijalari keltirilgan.

Tuproqning oziga, suv, havo va issiqqlik tartibiga ta'sir etuvchi asosiy ko'rsatkich bu uning granulometrik tarkibidir. Granulometrik tarkib, tuproq chirindisi, oziga elementlari kabi juda o'zgaruvchan ko'rsatkich bo'lmasa-da, u o'zlashtirishning dastlabki bosqichlarida, keyinchalik esa xilma-xil agroirrigatsion yotqiziqlar ta'sirida biroz o'zgargan.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

Quyida tadqiqot joyining xossalari bo'yicha ma'lumotlar berilgan. Tadqiqot massivi tuproqlarining granulometrik tarkibida yirik chang zarrachalari ustunlik qilib 40-50 foizni tashkil etadi (101-94-kesma 1994-yilda qo'yilgan kesma, 202-19-kesma 2019-yildagi kesma) (1-jadval).

1-jadval

**Tadqiqot joyi tuproqlarining granulometrik tarkibi va uning o'zgarishi; % (Sug'oriladigan o'tloqi tuproqlar)**

| Kesma № | CHuqr-<br>ligi, sm | >0,25 | 0,25-0,1 | 0,1-0,05 | 0,05-0,01 | 0,01-0,005 | 0,005-0,001 | <0,001 | Fi-<br>zikloyloy |
|---------|--------------------|-------|----------|----------|-----------|------------|-------------|--------|------------------|
| 101-94  | 0-32               | 1,0   | 0,4      | 8,0      | 50,0      | 7,6        | 20,0        | 13,0   | 40,6             |
|         | 32-50              | 0,8   | 21,0     | 5,9      | 34,6      | 8,0        | 16,7        | 13,0   | 37,7             |
|         | 50-91              | 0,3   | 0,7      | 19,2     | 37,0      | 9,0        | 20,2        | 13,6   | 42,8             |
|         | 91-122             | 1,0   | 10,0     | 6,0      | 47,1      | 14         | 20,5        | 1,0    | 35,5             |
|         | 122-180            | 0,6   | 10,7     | 10,8     | 49,9      | 6,8        | 19,2        | 2,0    | 28,0             |
| 202-19  | 0-34               | 1,0   | 0,4      | 8,8      | 47,2      | 7,6        | 21,2        | 13,8   | 41,4             |
|         | 34-54              | 0,8   | 20,0     | 5,9      | 34,6      | 8,0        | 16,7        | 14,0   | 38,7             |
|         | 54-98              | 0,3   | 0,7      | 19,2     | 37,0      | 9,0        | 20,2        | 13,6   | 42,8             |
|         | 98-124             | 0,9   | 10,0     | 6,0      | 45,4      | 14         | 22,7        | 1,0    | 37,7             |
|         | 124-176            | 0,7   | 9,7      | 10,8     | 48,6      | 6,8        | 21,4        | 2,0    | 30,2             |

Mirzacho'l tuproqlarining xususiyatlaridan biri, uning 0,05-0,01 mm o'lchamli changsimon zarrachalarga boyligi, loyning miqdori sezilarli darajada yuqori emasligi va uning tuproq kesmasi bo'yicha notejis taqsimlanganligi aniqlandi.

0,25 mm dan yirik zarrachalarning miqdori 0,3-1,0 foiz atrofida. 0,25-0,1 mm li zarrachalarning miqdori esa 20 foizgachani tashkil etadi. 0,1-0,05 mm li zarrachalar tuproqning kesmasi bo'yicha tekis taqsimlanmagan. Bo'z tuproqlarning asosiy xususiyatlaridan biri, granulometrik tarkibida yirik chang zarrachalarining ustunlik qilishidir. Yirik chang zarrachalarining miqdori 35-50 foizni tashkil etgan.

**Xulosa:** Mirzacho'l vohasi tuproqlari o'zlashtirish va sug'orishning birinchi kuidanoq o'zgarishlarga uchray boshlagan. Bu o'zgarishlar eng avvalo uning namlik tartibining o'zgarishi bilan bevosita bog'liq. Tuproqning granulometrik tarkibi boshqa xossalariiga nisbatan kam o'zgaruvchan bo'lsada, uzoq yillar davomida sug'orishlar natijasida ma'lum o'zgarishlarga uchragan. Bu granulometrik tarkibining nisbatan og'irlashuvi, ustki qatlamlardan pastki qatlamlarga loyli qatlamning yuvilib tushishi kabi xossalalar bilan bevosita bog'liq.

**References:**

1. Lyubimov R. V., Robertus Y.V. Granulometricheskiy sostav antropogenno izmenennix pochv naselennix punktov Respublikи Altay. // Prirodniye resursi Gornogo Altaya : geologiya, geofizika, gidrogeologiya, geoekologiya, mineral'niye i vodniye resursi: byulleten, 2005. № 1. - S. 90-92. (in Russian).
2. Boronina N.Y., Myagkiy P.A., Tatarinsev V.L., Tatarinsev L.M. Vliyaniye orosheniya na granulometriyu agropochv.// Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, № 8 (166), 2018. - S. 52-55. (in Russian).
3. Axmedov A.U., Gafurova L.A. Otsenka sovremenennogo pochvenno-meliorativnogo sostoyaniya pochv Golodnoy stepi. // J. Vladimirsksiy zemledeles, 2019. - № 4. - S. 7-12.
4. Turdimetov Sh.M. Mirzacho'l vohasi tuproqlari meliorativ holatining o'zgarishi // Xorazm Ma'mun akademiyasi xabarnomasi, 2020. №11.- B. 264-266.
5. Turdimetov Sh.M. Changes in the duration of irrigation of Mirzachul Oasis soils // «Bulletin of Gulistan state university», 2022. №.1. - pp. 62-71.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

6. Makarichev S.V., Mazirov M.A. Agrofizicheskaya xarakteristika serozemnix pochv Zapadnogo Tyanshanya// Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016. № 11. - S 38-43 b. (in Russian).
7. Abdullayev S., Tursunov L., Qurbanoyev R. O‘zbekistonda sug‘oriladigan tuproqlar unumdorligini oshirishda uning fizik va struktura holatini yaxshilashga oid tavsiyalar. // «Pochvovedeniye i agroxiimiya v XXI veke»// Sbornik materialov mejdunarodnoy nauchno prakticheskoy konferensii, Toshkent, 2004.- B. 54-62.
8. Voyevodina L. A. Struktura pochvi i faktori, izmenyayushchiye yee pri oroshenii// Nauchniy jurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii, 2016. № 1(21). - S. 134-154. (in Russian).

**Muallif:**

**Sh.M.Turdimetov** - Guliston davlat universiteti “Agrotaproqshunoslik va melioratsiya” kafedrasи mudiri, b.f.d., dots. **E-mail:** [turdimetov1970@mail.ru](mailto:turdimetov1970@mail.ru)

УДК:664.34.

**HYDROGENATION OF COTTON OIL BY A STEP-BY-STEP METHOD**

PAXTA MOYINI BOSQICHLI USUL BILAN GIDROGENLASH

ГИДРИРОВАНИЕ ХЛОПКОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ ФОРКОНТАКТА

**Sattarov Karim Karshiyevich**

Gulistan State University 120100. Gulistan city, Syrdarya region, IV th District

**E-mail:** [doctor-sattarov@mail.ru](mailto:doctor-sattarov@mail.ru)

**Abstract.** The article describes the current state of the technology for hydrogenation of oils and fats, the chemistry of hydrogenation of vegetable oils, powdered catalysts, stationary catalysts, hydrogenation technology and research methods, equipment for hydrogenation, a laboratory flow reactor, an autoclave for hydrogenation on a powdered nickel-copper catalyst, hydrogenation catalysts, selection alloy stationary catalysts and their structure, selection of promoters of an alloy nickel-aluminum catalyst, the results of their research, measurement of the viscosity of oils, research and development, technology for continuous hydrogenation of cottonseed oil using stationary catalysts as a precontact, selection and study of new modifications, issues of studying kinetic patterns hydrogenation of cottonseed oil on new modifications of alloy nickel-copper-aluminum promoted catalysts, production of edible lard by sequential hydrogenation of cottonseed oil on stationary and powder catalysts, production of edible lard by sequential hydrogenation of cottonseed oil on stationary and powdery catalysts, triacylglyceride composition of raw materials and hydrogenated fats.

The chemical and physical properties of natural vegetable oils and animal fats depend on their fatty acid composition and the distribution of fatty acids in the triglyceride mixture. There are two types of chemical modification of fats: hydrogenation and transesterification of fats. Both processes are catalytic, i.e., For their implementation, a catalyst is needed that reduces the energy barrier of the desired chemical reaction.

The essence of the hydrogenation process is a targeted change in the fatty acid composition of oils and fats as a result of the addition of hydrogen to the unsaturated acyl groups of glycerides, as well as other chemical transformations that occur in the presence of a catalyst simultaneously with the main reaction. A change in the fatty acid composition leads to corresponding changes in the triglyceride composition and properties of oils and fats: their hardness, melting point, plasticity, and resistance to oxidative and thermal influences increase.

Vegetable oils and fats are subjected to partial hydrogenation to obtain chemically modified fatty raw materials for producing margarine and other food products.

**Key words:** Refined cotton, nickel-copper, selectivity, promoted, trans isomers, precontact, vanadium and palladium, hardness, melting point.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

**Annotatsiya.** Maqolada yog'lar va yog'larni gidrogenlash texnologiyasining hozirgi holati, o'simlik moylarini gidrogenlash kimyosi, kukunli katalizatorlar, statsionar katalizatorlar, gidrogenlash texnologiyasi va tadqiqot usullari, gidrogenlash uchun uskunalar, laboratoriya oqim reaktori, gidrogenlash uchun avtoklav kukunli nikel-mis katalizatori, gidrogenlash katalizatorlari, selektiv qotishma statsionar katalizatorlar va ularning tuzilishi, qotishma nikel-alyuminiy katalizatorining promotorlarini tanlash, ularning tadqiqot natijalari, yog'larning yopishqoqligini o'lchash, tadqiqot va ishlammalar, uzluksiz gidrogenlash texnologiyasi statsionar katalizatorlardan foydalanish, yangi modifikatsiyalarni tanlash va o'rganish, nikel-mis-alyuminiy qotishma katalizatorlarining yangi modifikatsiyalarida paxta yog'ini gidrogenlashning kinetik qonuniyatlarini o'rganish masalalari, paxta yog'ini ketma-ket gidrogenlash yo'li bilan iste'mol qilinadigan cho'chqa yog'i ishlab chiqarish. statsionar va kukunli katalizatorlar, statsionar va chang katalizatorlarda paxta yog'ini ketma-ket gidrogenlash yo'li bilan iste'mol qilinadigan cho'chqa yog'i ishlab chiqarish, xom ashyo va vodorodlangan yog'larning triatsilglerid tarkibi.

Tabiiy o'simlik moylari va hayvon yog'larining kimyoviy va fizik xususiyatlari ularning yog' kislotalari tarkibiga va yog' kislotalarining triglitseridlar aralashmasida taqsimlanishiga bog'liq. Yog'larni kimyoviy modifikatsiyalashning ikki turi mavjud: yog'larni gidrogenatsiyalash va transesterifikatsiya qilish. Ikkala jarayon ham katalitikdir, ya'ni. Ularni amalga oshirish uchun kerakli kimyoviy reaksiyaning energiya to'sig'ini kamaytiradigan katalizator kerak.

Gidrogenlash jarayonining mohiyati glitseridlarning to'yinmagan asil guruuhlariga vodorod qo'shilishi natijasida yog'lar va yog'larning yog' kislotalari tarkibining maqsadli o'zgarishi, shuningdek, bir vaqtning o'zida katalizator ishtirokida sodir bo'ladigan boshqa kimyoviy o'zgarishlardir. asosiy reaksiya bilan. Yog' kislotsi tarkibining o'zgarishi yog'lar va yog'larning triglitseridlar tarkibi va xususiyatlarida mos keladigan o'zgarishlarga olib keladi: ularning qattiqligi, erish nuqtasi, plastisitivligi, oksidlovchi va termal ta'sirlarga chidamliligi ortadi.

Margarin va boshqa oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun kimyoviy modifikatsiyalangan yog'li xom ashyonini olish uchun o'simlik moylari va yog'lar qisman gidrogenlashdan o'tkaziladi.

**Tayanch so'zlar:** Tozalangan paxta moyi, nikel-mis, selektivlik, promotorlangan, trans-izomerlar, forkontakt, vanadiy va palladiy, qattiqlik, erish nuqtasi.

**Аннотация.** В статье изложено современное состояние технологии гидрогенизации масел и жиров, химия гидрирования растительных масел, порошкообразные катализаторы, стационарные катализаторы, технология гидрогенизации и методы исследования, аппаратура для гидрогенизации, лабораторный проточный реактор, автоклав для гидрогенизации на порошкообразном никель–медном катализаторе, катализаторы гидрогенизации, подбор сплавных стационарных катализаторов и их структура, подбор промоторов сплавного никель–алюминиевого катализатора, результаты их исследования, измерение вязкости саломасов, исследования и разработка, технология непрерывного гидрирования хлопкового масла с использованием стационарных катализаторов в качестве форконтакта, подбор и исследование новых модификаций, вопросы изучения кинетических закономерностей гидрирования хлопкового масла на новых модификациях сплавных никель–медь–алюминиевых промотированых катализаторов, получение пищевых саломасов последовательным гидрированием хлопкового масла на стационарном и порошкообразным катализаторах, получение пищевых саломасов последовательным гидрированием хлопкового масла на стационарном и порошкообразном катализаторах, триацилглицеридный состав сырья и гидрогенизованных жиров.

Химические и физические свойства природных растительных масел и животных жиров зависят от их жирнокислотного состава и распределения жирных кислот в смеси триглицеридов. Существует два типа химической модификации жиров: гидрирование и переэтерификация жиров. Оба процесса являются каталитическими, т.е. для их осуществления необходим катализатор, снижающий энергетический барьер желательной химической реакции.

Сущность процесса гидрирования заключается в целенаправленном изменении жирнокислотного состава масел и жиров в результате присоединения водорода к ненасыщенным ацильным группам глицеридов, а также других химических превращений, которые происходят в присутствии катализатора одновременно с основной реакцией. Изменение жирнокислотного состава приводит к соответствующим

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

изменениям триглицеридного состава и свойств масел и жиров: повышаются их твердость, температура плавления, пластичность, стойкость к окислительному и термическому воздействиям.

Растительные масла и жиры подвергают частичному гидрированию, чтобы получить химически модифицированное жировое сырье для выработки маргариновой и другой пищевой продукции.

**Ключевые слова:** Рафинированное хлопковое, никель–медный, селективность, промотированном, трансизомеров, форконтакта, ванадием и палладием, твердость, температура плавления.

**Introduction.** In the oil and fat industry of the national economy, the main direction of technological progress is the creation of new and improvement of existing technology for processing oils and fats, which ensures a significant increase in the productivity of technological equipment and the quality of products. Of particular importance in this direction is the production of hydrogenation of fats of various significance [1]. Catalytic hydrogenation is currently and in the future the main industrial process for the chemical modification of natural vegetable oils and fats in order to obtain edible lard for margarine and confectionery products. At the same time, it seems important to improve the technology of fat hydrogenation using stationary and dispersed nickel-copper catalysts [2]. Hydrogenation of cottonseed oil in Uzbekistan is carried out using a nickel-copper carbonate catalyst of our own production, which is restored directly during the hydrogenation process and is used repeatedly. As it is reused, the activity of this catalyst gradually decreases, but its selectivity increases[3-4]. Taking this into account, in the second stage of hydrogenation we used a “spent” nickel-copper catalyst from the Tashkent oil and fat plant. Objects and methods of research: Scientific and experimental research was carried out on modern laboratory and pilot production facilities [5].

In experimental studies on the catalytic modification of cottonseed oil, various catalytic systems were used. For laboratory hydrogenation, stationary alloy and powdered (Nisosel-800 containing nickel and copper salts) catalysts based on nickel, copper and promoting additives were studied. Stationary alloy catalysts containing one and two promoting additives were studied.

**Results and discussion.** A typical picture of the industrial hydrogenation of cottonseed oil on a spent powdered nickel-copper catalyst with an autoclave battery productivity of approximately 6 t/h is shown in Table 1.

**Table 1.**  
**The relationship between the properties of salomas and the depth of its hydrogenation on a stationary catalyst**

| Oil supply rate to the autoclave, t/h | Oil flow rate, h <sup>-1</sup> | Y.ch. lard, % J2 | TPL, °C | Hardness, g/cm | Selectivity, % | Content of trans isomers, % |
|---------------------------------------|--------------------------------|------------------|---------|----------------|----------------|-----------------------------|
| Dispersed catalyst                    |                                |                  |         |                |                |                             |
| 6,0                                   | —                              | 69               | 34,4    | 320            | 86             | 23                          |
| 6,2                                   | —                              | 71               | 32,0    | 280            | 92             | 25                          |
| 6,4                                   | —                              | 74               | 31,6    | 220            | 94             | 28                          |
| Stationary catalyst                   |                                |                  |         |                |                |                             |
| —                                     | 1,0                            | 65               | 44      | 400            | 74,5           | 25                          |
| —                                     | 1,5                            | 71               | 42      | 320            | 79,7           | 29                          |
| —                                     | 2,0                            | 77               | 38      | 160            | 84,3           | 37                          |

As can be seen from the table, lard with an iodine number of 69–74, obtained at a hydrogenation temperature of 160–180°C, contains 23–28% trans isomers of monounsaturated acids (chromatographic analysis method) and has a hardness of 220–320 g/cm. The selectivity of the hydrogenation process to an iodine number of 71–74 is at the level of 92–94%. For comparison, the same table shows the results of hydrogenation of the same cottonseed oil on a trained stationary nickel–copper–aluminum catalyst promoted by rhodium. In this case, lard with almost the same iodine number (65–75) contained almost the same amount of trans isomers and had satisfactory hardness. But the selectivity of hydrogenation was reduced and therefore the lards had an unsatisfactory, high melting point. The relationship between the depth of hydrogenation on a stationary catalyst and the selectivity of the process is clearly visible from Table 2.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

As would be expected from the previous data, on a fresh stationary catalyst, high selectivity is maintained only when the fats have an iodine number of about 100. In this case, the fats have a low melting point and a low content of trans isomers.

**Table 2.**

**The relationship between the properties of salomas and the depth of its hydrogenation on a stationary catalyst.**

| $Y_M$ ,<br>$h^{-1}$ | P60D   | Fatty acid composition, % |               |               |                           | selectivity,<br>% | K.H.,<br>mg<br>KOH/g | TPL,<br>°C | Hardness,<br>g/cm | Content of<br>trans<br>isomers, % |
|---------------------|--------|---------------------------|---------------|---------------|---------------------------|-------------------|----------------------|------------|-------------------|-----------------------------------|
|                     |        | $C^0_{14-18}$             | $C^{1=}_{18}$ | $C^{2=}_{18}$ | Й.ч.,<br>% J <sub>2</sub> |                   |                      |            |                   |                                   |
| 0,5                 | 1,4522 | 54,4                      | 34,2          | 12,4          | 50,9                      | 68,5              | 0,7                  | 53,7       | 753               | 43                                |
| 1,0                 | 1,4545 | 41,8                      | 31,8          | 26,4          | 73,0                      | 70,8              | 0,5                  | 44,4       | 246               | 31                                |
| 1,5                 | 1,4568 | 30,4                      | 27,5          | 42,1          | 96,5                      | 82,2              | 0,3                  | 36,5       | 180               | 17                                |
| 2,0                 | 1,4575 | 29,5                      | 26,5          | 44,0          | 100,6                     | 85,5              | 0,3                  | 26,5       | мазь              | 8                                 |

Fundamentally different results were obtained with the partial hydrogenation of cottonseed oil on a stationary catalyst promoted by rhodium and vanadium (Table.3).

**Table 3.**

**Sequential hydrogenation of cottonseed oil on stationary (rhodium and vanadium promoted) and dispersed catalysts under laboratory conditions**

| Oil flow rate,<br>h-1                     | Oil supply rate to<br>the autoclave, t/h | Y.h., %<br>J2 | Selectivity,<br>% | Increase in the<br>content of trans<br>isomers, % | TPL, °C | Hardness,<br>g/cm |
|---|--|---------------|-------------------|---|---------|-------------------|
| <b>Stationary catalyst</b>                |  |               |                   |   |         |                   |
| 4,0 (№1)                                  | —  | 100           | —                 | 5,6   | —       | —                 |
| 3,6 (№2)                                  | —  | 95            | —                 | 6,9   | —       | мазь              |
| 3,2 (№3)                                  | —  | 85            | —                 | 8,3   | 27      | 80                |
| <b>Dispersed catalyst (salomas No. 2)</b> |  |               |                   |   |         |                   |
| —   | 7,4                                      | 66            | 94                | 15  | 38      | 550               |
| —   | 8,1                                      | 70            | 96                | 11  | 34      | 480               |
| —   | 8,7                                      | 72            | 99                | 8   | 33      | 320               |

Hydrogenation was carried out at a temperature of 180–200°C, a pressure of 200–300 kPa, and a volumetric hydrogen bubbling rate of  $65 \pm 5$  h<sup>-1</sup>. The oil flow rate was chosen to be slightly higher (3–4 h<sup>-1</sup>) in order to obtain non-hardening oils with a low content of trans isomers.

As can be seen from Table 1.3, lard with an iodine number of 85–100, containing no more than 8% transmonounsaturated acids, was obtained using this catalyst.

Next, one of the oils (No. 2) with an iodine number of 95 was hydrogenated on a spent nickel-copper catalyst at an estimated oil supply rate to the autoclave of 7.4–8.7 t/h.

Hydrogenation was carried out at a nickel concentration in the oil of 0.05–0.1%, a temperature of 170–200°C and close to atmospheric hydrogen pressure. As shown in Table 3.6, under these conditions, the selectivity of the process was ensured at the level of 96±3% and the accumulation of trans isomers at the level of 11±3%.

Theoretically, when the iodine number of oil is reduced by 25–34 units, the content of trans isomers should increase by 7–22%; in our experience, the increase in trans isomers was less, which is explained by the failure to achieve equilibrium formation of trans isomers at such a high rate of hydrogenation.

However, the resulting lard with a melting point of 33–34°C had very good hardness (320–480 g/cm), and lard with a melting point of 38°C met the requirements of confectionery production in terms of hardness.

A series of similar experiments of sequential hydrogenation were carried out using a stationary catalyst promoted by vanadium and palladium as a precontact.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

At the same time, lard products were also obtained that fully meet the requirements of the margarine and confectionery industries.

From this it follows that at present the most promising scheme is the sequential hydrogenation scheme we propose on stationary and dispersed catalysts.

**Conclusions:** Analyzing the results of studies, including those conducted by us, one can notice the following features of the hydrogenation of vegetable oils on stationary alloy catalysts:

1. Hydrogenation on stationary catalysts does not proceed selectively, and the selectivity decreases as the oil becomes saturated, that is, its iodine number decreases. As a result, by the time the degree of unsaturation of the oil is reduced by approximately 50%, which corresponds to the area of edible lard, such a large amount of stearic acid glycerides accumulates in the hydrogenation product that the lard acquires unsatisfactory melting and unsatisfactory consistency.

2. The accumulation of stearic acid is accompanied by the accumulation of tristearin and other trisaturated glycerides, the melting point of which is in the range of 55–79°C. In this case, the accumulation of trisaturated glycerides becomes significant precisely when the iodine number of salomas is in the range of 70–80. As a result, lard with a similar iodine number has a very high melting point with a soft, stratified consistency.

3. Hydrogenation on alloy stationary catalysts is accompanied by a relatively weak accumulation of isomerized monounsaturated acids, which usually provide the necessary hardness and plasticity of food fats at a moderate melting point (32–36°C).

4. It is possible to increase the selectivity of action and the isomerizing ability of alloy stationary catalysts by selecting appropriate promoters. But mainly this goal is achieved by training and poisoning the surface of the catalyst as a result of prolonged hydrogenation of large quantities of raw materials, especially insufficiently refined raw materials. However, this method is practically difficult to control, especially in industrial settings. Therefore, practically in this way it is not possible to create a stable industrial hydrogenation process.

Obviously, the very idea of using one stationary catalyst to obtain food plastic or solid hydrogenates is fundamentally incorrect.

At the same time, taking into account the characteristics of stationary alloy catalysts, it seems most appropriate to use them for shallow hydrogenation, the so-called “subhydrogenation” of liquid vegetable oils.

In this case, the selectivity of hydrogenation - with a certain selection of the promoted catalyst - will still be quite high; only a small amount of stearic acid will accumulate in the hydrogenation product; accordingly, there will be few or negligible amounts of trisaturated glycerides in the hydrogenation product. And finally, the hydrogenation product will contain very little isomerized monounsaturated fatty acids (in the form of glycerides).

As a result, such hydrogenation product will be liquid, low-melting and can be directly used as salad oil, cooking oil, liquid fat for baking, etc.

However, this does not exhaust the possibilities of using hydrogenated oil. If such oil is subjected to selective hydrogenation on known powder catalysts, then it is theoretically possible to obtain edible lard of any desired consistency with a reduced content of trans isomers.

The theoretical basis for this assumption is the following, long established facts:

1. When hydrogenating powdered nickel catalysts, the selectivity of the process depends little on the initial fatty acid composition of the raw material. That is, the selectivity of hydrogenation will be high even if, instead of the original oil with a high content of linoleic acid, a partially hydrogenated oil with a reduced content of this acid is used - hydrogenated oil.

2. The accumulation of trans isomers during hydrogenation on powdered nickel catalysts is proportional to the depth of hydrogenation of the raw material. Since hydrogenated oil is used instead of the original oil, the degree of hydrogenation will be less, and therefore the accumulation of trans isomers will be less.

It should also be taken into account that the stationary catalyst in this case also plays the role of a preconcentrator, which takes on the catalytic poisons in the raw material. Thanks to this, the hydrogenated oil will be free of catalytic poisons, and it will consume less energy resources. As a result, the productivity of hydrogenation equipment also increases.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

In this work, these assumptions were experimentally confirmed as a result of a series of wholesale sequential hydrogenation of cottonseed oil on an efficient stationary catalyst and then on an industrial powder catalyst.

We believe that the proposed process will find practical application primarily in the industrial hydrogenation of cottonseed oil, since this oil, enriched with palmitic acid glycerides, is least "afraid" of some deviations from the absolute selectivity of hydrogenation. In addition, in the conditions of Uzbekistan, lard with a slightly increased melting point is needed, especially in the summer, which also contributes to the implementation of the proposed technology.

**References:**

1. Mazhidov K.K., Melamud N.L., Sattarov K.K. Hydrogenation on stationary catalysts with preliminary pre-contact purification of hydrogenated raw materials // Abstracts of reports. Republican seminar-meeting. Tashkent, 1990. P.3-5.
2. Rabinovich. L.M. Hydrogenation and transesterification of fats. St. Petersburg. Profession. 2013.P.238
- 3.Sattarov K.K. Research and development of technology for continuous hydrogenation of fats using a stationary catalyst as a precontact. Author's abstract. dis. Ph.D. tech. Sci. - St. Petersburg: VNIIZH, 1993. - 27 p.
4. Mazhidov K.K., Sattarov K.K., Khozhiev Sh.M. Production of liquid and solid edible fats based on the catalytic modification of cottonseed oil - Fat and oil industry, 2007. P.23-25.
- 5.Sattarov K.K. Improving the technology of stage-by-stage hydrogenation of vegetable oils on effective stationary and dispersed nickel-copper catalysts. Author. dis. Doctor of Technical Sciences - Bukhara.BUKH ITI, 2023. -24 s.

**Authors:**

**Sattarov K. K.**- Gulistan State University, Director of the Institute of Production Technologies, Associate Professor, Doctor of Technical Sciences. Tel: (+99895) 510 35 22. E-mail: doctor-sattarov@mail.ru

УДК 631.302.004.6

**GENERALIZED ASSESSMENT OF BLUNTED PROFILE CONDITION OF THE BLADE OF SOIL-CUTTING WORKING TOOLS (*using the example of plow shares*)**

ТУПРОҚ КЕСУВЧИ ИШЧИ ОРГАНЛАРНИНГ ЎТМАСЛАШГАН ШАКЛ ҲОЛАТИГА  
УМУМЛАШГАН БАХО (*плугларнинг лемехлари мисолида*)

ОБОБЩЕННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРОФИЛЯ ЗАТУПЛЕННОГО  
ЛЕЗВИЯ ПОЧВОРЕЖУЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ (*на примере лемехов плугов*)

**Нуриев Мансур Каримович, Нуриев Карим Катибович**

Гулистанский государственный университет, 120100. г. Гулистан, IV микрорайон  
*E-mail: karimnuriyev0@gmail.com*

**Abstract.** The article notes that the individual preferred parameters proposed by researchers for assessing the limit state of a blade are not perfect. They do not take into account the influence on the performance of the blade of all correlated parameters of the occipital chamfer of the blade. Since dullness is assessed by the shape of the blade, which is characterized comprehensively by all parameters describing its condition. Consequently, to assess the degree of wear of the blade of soil-cutting working bodies, it is necessary to have one indicator that would reflect the various quantitative and qualitative aspects of dullness. The basis for determining a single indicator is the idea of determining the relative values of the indicators of each element, characterizing the wear of the blade from its maximum maximum permissible value.

By studying the process of wear of shares working in an abrasive environment on the soils of meadow, light and typical gray soils, the parameters of the limit state are analyzed and it is revealed that the main parameters contributing to the rejection of shares are the parameters of the occipital chamfer. It has been

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

established that maintaining a generalized indicator of blade rejection creates the opportunity to generally assess the degree of blade wear, according to all changing parameters simultaneously, and to express this quantitatively. This makes it easier to assess the quality of the wear of the blade, not only of an individual blade, but also of groups of compared working parts. Based on this indicator, by conducting a comparative assessment of various designs and operating conditions (or testing), it is possible to determine the weakest of them in terms of dullness or the most abrasive operating environment of the working bodies.

**Keywords:** Clamp, limiting state, indicator, rejection, blade, wear, bluntness, occipital chamfer, shape, edge, parameter, sharpening angle, plow, criterion.

**Annotatsiya.** Maqlada ta'kidlanishicha, pichoqning chegara holatini baholash uchun tadqiqotchilar tomonidan tavsija etilgan individual afzal ko'rsatkichlar mukammal emas. Ular pichoqning o'zaro korrelysion bog'langn barcha parametrlarining pichoqning ishlashiga ta'sirini hisobga olmaydilar. O'tmaslashganlik pichoq ustasarining shakli bilan baholanadi, shaklning holatini barcha parametrlar birgalikda tavsiflaydi. Binobarin, tuproqni kesuvchi ishchi organlar pichog'ining yeyilish darajasini baholash uchun shunday bitta ko'rsatkichga ega bo'lish kerakki u o'zida o'tmaslashishning turli miqdoriy va sifat tomonlarini aks ettiradigan bo'lsin. Yagona ko'rsatkichni aniqlash asosida ustara yeyilishini harakterlovchi eng katta yo'l qo'yilgan qiymatiga nisbatan har bir elementning nisbiy qiymatlarini aniqlash goyasi taklif etiladi.

O'tloq, och va tipik kulrang tuproqlarning abraziv muhitida ishlayotgan lemexlarning eyilish jarayonini o'rganish bilan chekka holat o'lchamlari tahlil qilinib yaroqsizlikka chiqarilishining asosiy sababchisi lemexlarning orqa faskasining parametrlari ekanligi aniqlangan. Shu narsa aniqlanganki, umumlashtirilgan ko'rsatkichining kiritilishi barcha o'zgaruvchan parametrlar bo'yicha ustaraning yeyilish darajasini umumlashgan holda bir vaqtida va miqdoriy baholash imkoniyatini beradi. Bu bilan nafaqat ayrin ishchi organning ustarsi yeyilganligi holatini sifat jihatidan baholash yengillashadi, balki o'zaro taqqoslanuvchi bir nechta ishchi organlarning yeilganli darajasini baholash va ularni qiyosiy solishtirib baholash unkoniysi yaratiladi. Ushbu ko'rsatkichga asoslanib, turli xil konstruktsiyalar va ish sharoitlarini qiyosiy baholash (yoki sinovdan o'tkazish) orqali ishchi organlarning o'tmasganlik nuqtai nazaridan ularning eng zaiflarini yoki eng abraziv ish muhiti aniqlash mumkin.

**Kalit so'zlar:** lemex, chekka holat, ko'rsatkich, yaroqsizlik, ustara, yeyilganlik, o'tmaslashganlik, orqa faska, shakl, qirra, parametr, plug, , o'tkirlanish burchagi, parametr, ma'zon.

**Введение.** Как показали многочисленные исследования, лемех является наиболее массовая используемая деталь в сравнении с другими рабочими органами почвообрабатывающей техники. Это тяжело нагруженная деталь, подверженная большим знакопеременным изгибо-ударным и износным нагрузкам является самой нагруженной и важной деталью, от параметров которой в преобладающей степени зависят качественные, энергетические и экономические показатели технологической операции пахоты [1-3].

Лемех предназначен для подрезания почвенного пласта толщиной 30...40 см, его частичного крошения и подачи почвенной массы на корпус плуга. Он должен сохранять в течение всего срока эксплуатации основные функциональные качества: способность к заглублению в почву, подрезание и сохранение толщины пласта, крошение почвы, минимальные энергозатраты и безопасность труда [4,5].

Признаками предельного состояния лемеха являются: прекращение (полное или частичное) выполнение заданной функции; отклонение технологических и экономических показателей качества за пределы установленных норм (выглубление или уменьшение толщины подрезаемого пласта). Все указанные факторы снижают качество вспашки.

**Объект и предмет исследования**

Анализ износа рабочих органов плугов на сероземных почвах показали[1], что лемеха выбраковываются задолго до достижения ими такой ширины, когда начинает изнашиваться стойка корпуса плуга. Это обстоятельство приводит к необходимости введения соответствующего различным почвенным условиям признаков предельного состояния. При обработке почвы долотообразным лемехом интенсивное абразивное изнашивание лезвия приводит к формированию затылочной фаски

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

[1,3,4]. Угол наклона и ширина затылочной фаски, в некоторой степени зависят от типа и состояния почв.

Многочисленные испытания отечественных серийных рабочих органов лемешных плугов показывают, что средняя наработка на отказ се р и и н ы х долотообразных лемехов в зависимости от видов почв и их физического состояния колеблются от 3 до 10 га[1,6,7].

При работе на почве (абразивной среде) лезвия лемеха изнашиваются. При этом изменяются начальная форма и геометрические размеры, то есть при износе происходит: увеличение радиуса кромки лезвия или острия ( $h_0$ ), образование затылочной фаски шириной ( $s$ ) под отрицательным углом ( $\varepsilon$ ) ко дну борозды, линейный износ по длине детали ( $\Delta L$ ), линейный износ по ширине детали ( $\Delta B$ ), линейный износ по толщине детали ( $\Delta h$ ) [8,9], увеличение угла заострения ( $\theta$ ) (рис.1). Каждый из этих параметров влияет на работоспособность лемеха.

Как известно, при износе нового однородного профиля лезвия  $A$  в отличие от начального угла заточки  $\alpha$  образуется другой угол заострения лезвия  $\theta$  (рис.1).

Затупленный профиль лезвия  $B$  характеризуется углом установки относительно дна борозды  $\beta$ , толщиной лезвия  $h$ . После определенной наработки появляются параметры износа, толщина кромки лезвия  $r$ , ширина  $s$ , угол  $\varepsilon$  и высота  $h_0$  затылочной фаски. Лезвие лемеха изнашивается по толщине  $h_1$ , ширина  $B$  уменьшается на  $\Delta B$ .

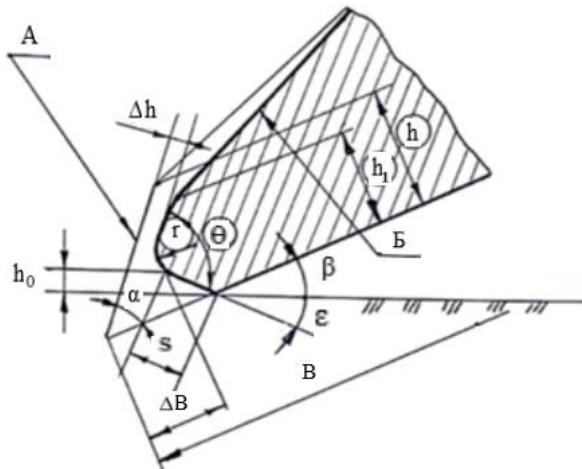


Рис.1. Параметры, характеризующие затупление лезвия.

### Методические основы и обсуждения

В процессе работы почворежущего лезвия эти количественно оцениваемые параметры изменяются корреляционно, имеют при каждой наработке разные значения и соответственно получаются разные формы профиля лезвия. Кроме того, на работоспособность лезвия влияние оказывает полное состояние профиля лезвия, то есть все параметры вместе. Например, увеличение тяговых усилий происходит не из-за изменения какого-либо отдельно взятого параметра, а является следствием износа лезвия по длине, ширине, увеличения угла заострения и толщины его кромки, а также увеличения угла наклона затылочной фаски. Ухудшение агротехнологических показателей зависит от износа по ширине, толщине, остроты лезвия, а также от ширины и угла затылочной фаски и т.д.

На рис.2 показана блок-схема анализа снижения работоспособности (пределного состояния) лемеха плуга по критериям.

Анализ критериев, приводящих к предельному состоянию по всем показателям показывает, что для всех критериев общими является параметры затылочной фаски. Необходимо отметить, что при выполнении технологических операций в почвообработке весьма важным является соблюдение агротехнологических требований в частности сохранение постоянства глубины обработки. Многие исследователи обратили на это свое внимание и предложили определить те важные параметры рабочего

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

органа, которые существенным образом влияли на нарушение агротехнологических требований и этими параметрами оказались параметры затылочной фаски. В табл.1 приведены результаты исследований авторов по оценке значений предпочтительных параметров затылочной фаски, способствующих нарушению установленной глубины обработки.

Предлагаемые ими отдельные предпочтительные параметры для оценки предельного состояния лезвия не совершенны. Потому что, они не учитывают влияние на работоспособность лезвия других корреляционно связанных параметров затылочной фаски лезвия. Так как затупленность лезвия оценивается по форме лезвия которое характеризуется комплексно всеми параметрами описывающие состояние лезвия. Следовательно, для оценки степени изношенности лезвия почворежущих рабочих органов надо иметь такой один показатель, в котором нашел бы отражение различные количественные и качественные стороны затупления. В основу определения единого показателя нами положена идея определения относительных значений показателей каждого элемента, характеризующих изношенность лезвия от максимального его предельно допустимого значения.



Рис.2. Блок-схема анализа снижения работоспособности (пределного состояния) лемеха плуга по критериям

Из рис.1 видно, что при соблюдении агротехнологических требований по глубине вспашки основной роли играет параметры затылочной фаски. Из табл.1 видно, что каждый исследователь считает какой-то параметр затылочной фаски основным, остальные второстепенным и по нему определяют предельный износ в целом лезвия рабочего органа.

Однако необходимо отметить, что все эти параметры взаимосвязаны. Чтобы оценить влияние всех этих параметров на затупляемость, их надо рассмотреть вместе-комплексно, так как на затупление лезвия все они оказывают определённые влияния. Здесь необходимо найти обобщенный подход к задаче, т.е. необходимо определить такой обобщенный показатель, который учел бы долевое участие каждого параметра. Такой синтезирующий показатель можно назвать обобщенным показателем выбраковки лемеха(ОПВЛ) и обозначим  $\mu_o$ . Для определения обобщенного показателя как

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

произведение долевых значений каждого составляющего параметра, сначала установим долевые величины этих параметров относительно своих предельных значений.

$$\mu_{\theta} = \frac{90 - \theta}{90} = 1 - 0,011\theta \quad (1)$$

В процессе износа  $\theta \rightarrow 90^0$ , и при  $\theta=90^0$  следы заточки изнашиваются полностью поэтому относительную ее величину определяем из уравнения: Полученный показатель можно назвать частным показателем выбраковки лезвия (ЧПВЛ) по углу заострения. Он определяет степень изменения угла заточки на угол заострения, т.е. степень его приближения к 90 градусов. Кроме того, выберем еще некоторые частные показатели выбраковки лезвия (ЧПВЛ) которые существенно влияют на нарушения глубины вспашки.

$$\text{ЧПВЛ по толщине кромки лезвия: } \mu_r = 1 - (1/r_{od}) \cdot r_{ot} \quad (2)$$

где  $r_{od}$  - допустимое значение износа по кромке лезвия;

$r_{ot}$  - текущее значение износа по кромке лезвия.

$$\text{ЧПВЛ по ширине затылочной фаски: } \mu_s = 1 - (1/S_{od}) \cdot S_{ot} \quad (3)$$

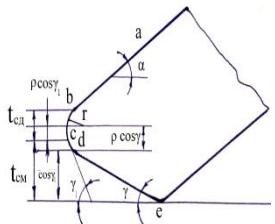
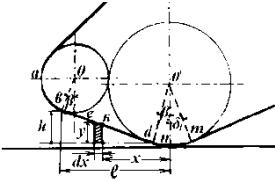
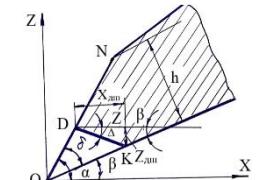
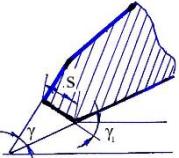
$$\text{ЧПВЛ по углу затылочной фаски: } \mu_e = 1 - (1/\varepsilon_{od}) \cdot \varepsilon_{ot} \quad (4)$$

$$\text{ЧПВЛ по высоте затылочной фаски: } \mu_h = 1 - (1/h_{od}) \cdot h_{ot} \quad (5)$$

Таблица 1  
**Результаты исследований по оценке значений параметров затылочной фаски**

| № | Авторы        | Схема к определению параметров затылочной фаски | Источник | Формула для определения предпочтительно выбракуемого параметра  |
|---|---------------|---|----------|---|
| 1 | Беляев Г.М.   |   | [10]     | $S = \frac{h \cdot \sin(90 - \gamma_2)}{\sin \gamma_1 + 2 \sin \gamma_2}$   |
| 2 | Зрулин В.И.   |   | [11]     | $H_{3\phi} = h_n \frac{\sin \alpha}{\cos \beta}$  |
| 3 | Нуриев К.К.   |   | [12]     | $S = \frac{\Delta b \cdot \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta + \varepsilon)} \left[ 1 + \frac{\tan \alpha}{\tan(\beta + \alpha)} \right] - \Delta h \cdot \sin(\beta + \alpha)$<br>$S \leq \sqrt{\frac{a \cdot B_0 \cdot \delta \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot \left[ \frac{V_n^2}{g} \cdot \sin(\alpha + \beta) \cdot \sin \gamma + L_s \cos(\alpha + \beta) \right]}{B_s \cdot g_0 \cdot \sin \varepsilon \cdot \cos \varepsilon} - \Delta h \sin(\beta + \varepsilon)}$ |
| 4 | Огрызков Е.П. |   | [13]     | $S = \frac{\Delta b \cdot \tan \alpha}{\sin(\beta + \varepsilon)} \quad S = \frac{h_2}{\sin(\beta + \varepsilon)}$  |

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

|   |                  |  |      |   |
|---|------------------|--|------|---|
| 5 | Турецкий<br>Р.Л. |   | [14] | $t_{cm} = s \sin \gamma + \rho(\cos \gamma - \cos \gamma_1)$  |
| 6 | Шарипов<br>Ш.Ш.  |   | [15] | $S = \sqrt{\frac{4(G + R_z - R_k - P \sin \rho)}{ncq \sin 2\delta \cos(\frac{2\beta_1 + \beta_2}{2})}}$   |
| 8 | Каплун Г.П.      |   | [16] | $X_{\text{d.uu.}} = \frac{h \sin(\delta + \beta) \sin \beta}{\sin \delta \cos(\Delta + \beta)} \left[ \frac{1}{\tg \beta} - \frac{1}{\tg(\delta + \beta)} \right]$ $z_{\text{d.uu.}} = \frac{h \sin(\delta + \beta) \sin \beta \sin \Delta}{\sin \delta \cos(\Delta + \beta)} \left[ \frac{1}{\tg \beta} - \frac{1}{\tg(\delta + \beta)} \right]$ |
| 9 | Храмцов<br>Л.Д.  |  | [17] | $S = \left[ \frac{k \frac{\sin \gamma_1 \sin \gamma}{\sin(\gamma_1 + \gamma)}}{B} \right]^{\frac{2}{3}} F$  |

Обобщающим показателем затупления лезвия (ОПЗЛ) является по теории вероятности произведение рассмотренных выше частных показателей, учитывающих отдельные характеристики выбраковки лезвия.

$$\mu_o = \mu_\theta \cdot \mu_r \cdot \mu_{ho} \cdot \mu_s \cdot \mu_e \quad (6)$$

ОПВЛ указывает относительный размер затупления лезвия. Очевидно, чем больше его значение, тем лучше состояние лезвия и тем качественнее работает почвообрабатывающий агрегат. Это дает не только итоговое представление о техническом состоянии лезвия, но и позволяет, установить влияние каждого показателя в отдельности на снижения качества обработки почвы.

Предлагаемая методика оценки степени изношенности лезвий дает удобную для обозрения и анализа картину. Например, рассмотрим результаты сравнительных износовых исследований монометаллических серийных лемехов П-702 в трех типах почв (табл.2) и оценим результатов по предлагаемой методике.

Таблица 2

**Износ лемехов в зависимости от типа почв**

| Тип почвы                      | Наработка на один лемех $F$ , га | Радиус затупления $r$ , мм | Угол заострения $\theta$ , град. | Параметры затылочной фаски |                   |                            |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
|                                |                                  |                            |                                  | Ширина $s$ , мм            | Высота $h_0$ , мм | Угол $\varepsilon$ , град. |
| Луговые<br>(среднесуглинистые) | 0,33                             | 0,32                       | 49                               | 1,93                       | 0,9               | 21                         |
|                                | 0,50                             | 0,40                       | 58                               | 2,45                       | 1,6               | 22                         |
|                                | 0,66                             | 0,48                       | 59                               | 3,10                       | 2,3               | 31                         |
|                                | 0,83                             | 0,63                       | 67                               | 3,61                       | 2,9               | 39                         |
|                                | 1,00                             | 0,71                       | 69                               | 4,00                       | 3,1               | 40                         |
|                                | 1,20                             | 0,86                       | 70                               | 4,26                       | 3,5               | 42                         |

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

|  |      |      |    |      |     |    |
|--|------|------|----|------|-----|----|
| Светлые<br>сероземы<br>(тяжелосуглинистые) | 1,50 | 0,44 | 45 | 2,35 | 1,5 | 17 |
|  | 2,66 | 0,47 | 57 | 2,43 | 1,8 | 29 |
|  | 5,00 | 0,54 | 58 | 2,58 | 2,7 | 30 |
|  | 8,00 | 0,66 | 61 | 3,91 | 3,3 | 33 |
|  | 9,00 | 0,74 | 67 | 4,40 | 3,6 | 35 |
| Типичные<br>сероземы<br>(глинистые)        | 2,00 | 0,45 | 50 | 1,88 | 1,6 | 22 |
|  | 3,00 | 0,50 | 55 | 2,37 | 2,0 | 27 |
|  | 5,33 | 0,55 | 61 | 3,37 | 2,3 | 33 |
|  | 6,66 | 0,64 | 62 | 3,41 | 2,5 | 34 |
|  | 9,00 | 0,80 | 67 | 4,60 | 2,7 | 36 |

После определения по формулам (1)-(6) показателей затупления их представляем в виде графиков(рис.3-6) и табл.3.

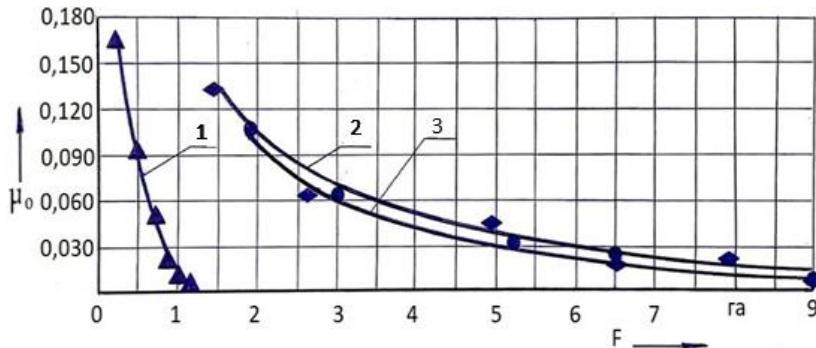


Рис. 3. Зависимость обобщающего показателя затупления лезвия от наработки:  
 1-луговые почвы; 2-светлые сероземы; 3-типичные сероземы

Как видно, из данных табл.3 (и рис.3) в начале работы лемеха работавшие на луговых почвах при наработке 0,33 га степень изношенности лезвия лемеха составляет 84,1 %. После 1,2 га лезвие лемеха физически затуплено полностью 99,6 %. На сероземных почвах при наработке 1,5 га изношенность составляет 86,4 %, а на типичном сероземе при наработке 2 га составляет 89,6 %. То есть при работе лемеха на светлых и типичных сероземах затупление происходит в 5...6 раза медленнее, чем на луговых почвах. В луговых почвах лемеха интенсивно стремится к затуплению, чем лемеха на светлых и типичных сероземах.

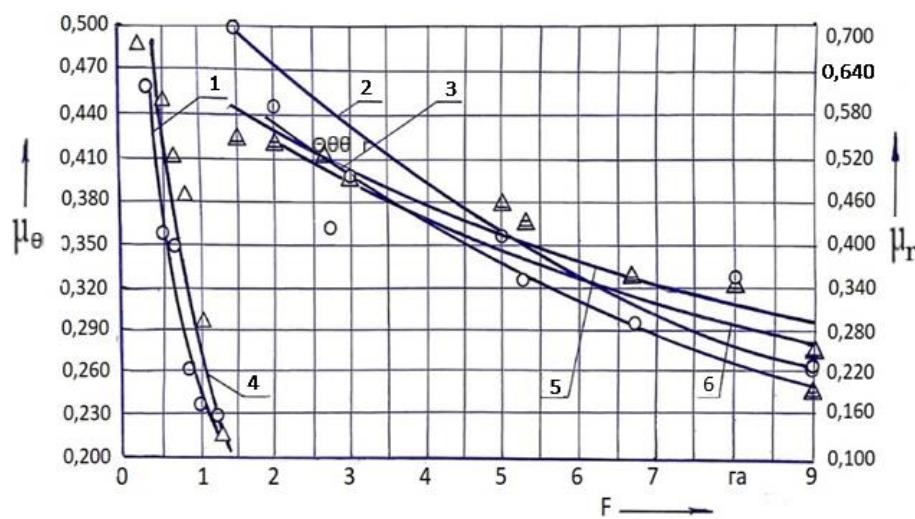


Рис. 4. Зависимость частных показателей выбраковки по углу заострения(1,2,3) и толщины кромки лезвия(4,5,6) от наработки:1,4-луговые почвы; 2,5-светлые сероземы; 3,6-типичные сероземы

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

Таблица 3

**Оценка показателей результатов изношенности лезвия лемеха**

| Наработка, га                        | $\mu_\theta$ | $\mu_r$ | $\mu_\varepsilon$ | $\mu_{ho}$ | $\mu_s$ | $\mu_o$ |
|--------------------------------------|--------------|---------|-------------------|------------|---------|---------|
| Луговые почвы (среднесуглинистые)    |              |         |                   |            |         |         |
| 0,33                                 | 0,461        | 0,68    | 0,769             | 0,850      | 0,826   | 0,169   |
| 0,50                                 | 0,362        | 0,60    | 0,758             | 0,733      | 0,780   | 0,094   |
| 0,66                                 | 0,351        | 0,52    | 0,659             | 0,617      | 0,721   | 0,059   |
| 0,83                                 | 0,263        | 0,47    | 0,571             | 0,517      | 0,675   | 0,024   |
| 1,00                                 | 0,241        | 0,29    | 0,560             | 0,483      | 0,640   | 0,012   |
| 1,20                                 | 0,230        | 0,14    | 0,538             | 0,417      | 0,617   | 0,004   |
| Светлые сероземы (тяжелосуглинистые) |              |         |                   |            |         |         |
| 1,50                                 | 0,505        | 0,56    | 0,813             | 0,475      | 0,789   | 0,136   |
| 2,66                                 | 0,373        | 0,53    | 0,681             | 0,700      | 0,781   | 0,074   |
| 5,00                                 | 0,362        | 0,46    | 0,670             | 0,550      | 0,768   | 0,047   |
| 8,00                                 | 0,329        | 0,34    | 0,637             | 0,450      | 0,648   | 0,021   |
| 9,00                                 | 0,263        | 0,26    |                   | 0,417      | 0,604   | 0,011   |
| Типичные сероземы (глинистые)        |              |         |                   |            |         |         |
| 2,00                                 | 0,450        | 0,55    | 0,758             | 0,733      | 0,831   | 0,114   |
| 3,00                                 | 0,395        | 0,50    | 0,703             | 0,667      | 0,787   | 0,066   |
| 5,33                                 | 0,329        | 0,45    | 0,637             | 0,617      | 0,697   | 0,041   |
| 6,66                                 | 0,318        | 0,36    | 0,626             | 0,583      | 0,693   | 0,029   |
| 9,00                                 | 0,263        | 0,20    | 0,604             | 0,550      | 0,789   | 0,010   |

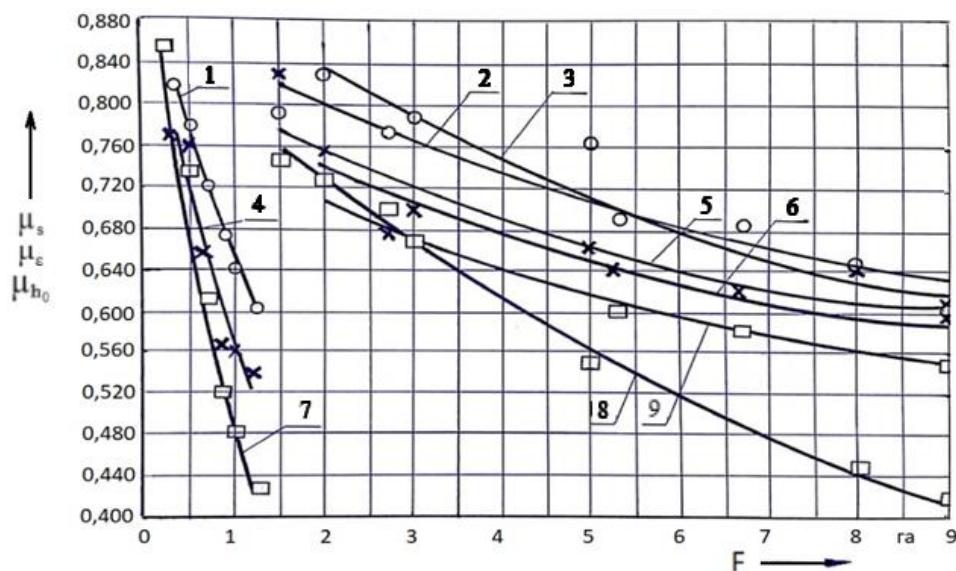


Рис. 5. Зависимость частных показателей выбраковки по ширине(1,2,3), углу(4,5,6) и высоте (7,8,9) затылочной фаски лезвия от наработки: 1,4,7-луговые почвы; 2,5,8-светлые сероземы; 3,6,9- типичные сероземы

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

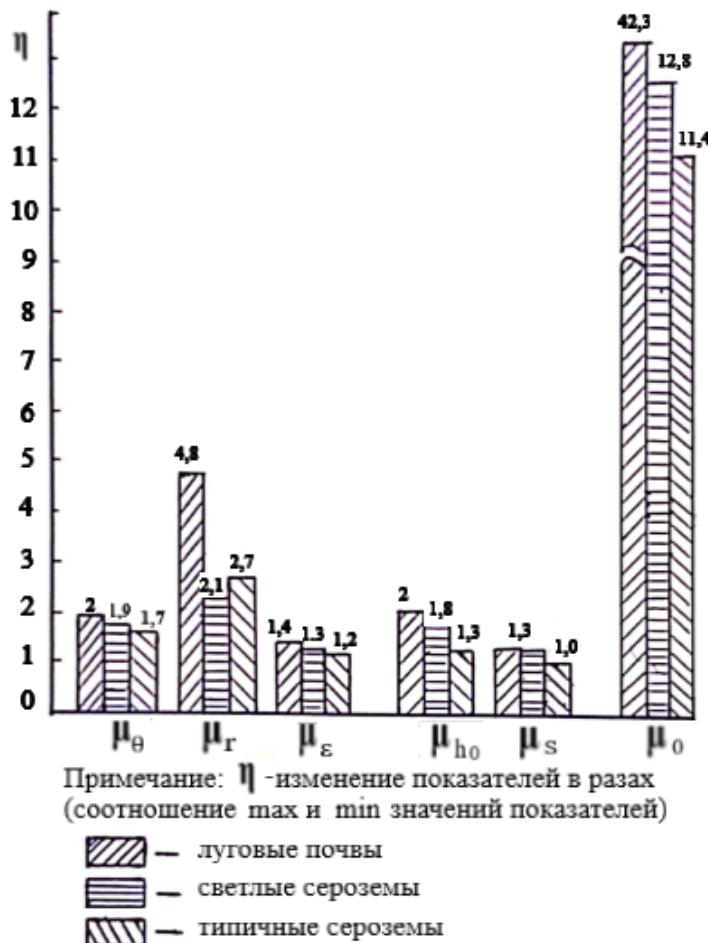


Рис. 6. Изменение значений частных показателей выбраковки в зависимости от наработки:  $\eta$ -соотношение max и min значений частных показателей выбраковки (в графике в разах), 1-луговые почвы; 2-светлые сероземы; 3-типичные сероземы

И только при наработке 9 га в этих почвах они затупляются на 99 %.

Резюмируя можно отметить, что лемеха работавшие на светлых и типичных сероземах из-за медленного затупления или продолжительного сохранения остроты лезвия имеют технический ресурс 7,5 раза больше чем на луговых почвах.

Анализируя частные составляющие показателей изношенности лезвия (рис.4,5) можно отметить, что весьма быстро затупляющимся параметром лезвия лемеха является радиус (толщина) кромки лезвия, который на луговых почвах в течение 0,33 до 1,2 га повышает толщину кромки до 4,8 раза. А на светлых и типичных сероземах соответственно она повышает свой размер 2,1 и 2,7 раза(рис.6). Затем быстро возрастает угол заострения лезвия лемеха в зависимости от условия эксплуатации в рассматриваемом периоде ( $\mu_\theta$  в 1,7...2 раза). Также наблюдаются затупление лезвия по параметрам затылочной фаски  $\mu_s$ ,  $\mu_e$ ,  $\mu_{ho}$  (рис.5), где видно, что в период наработки они ухудшаются на луговых почвах 1,2...2 раза.

Из рис.6 видно, что общая затупляемость лезвия лемеха на луговых почвах в период наработки 0,33 до 1,2 га возрастает в 42,3 раза, а на почвах светлых и типичных сероземов в 11,4...12,8 раза что объясняется наличием среднесуглинистых почвах большого количества абразивных частиц размером 0,01-0,25 мм (54 %), а на почвах светлых и типичных сероземов они составляют (45-49 %).

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

**Выводы:**

В заключении можно отметить, что ведение ОПВЛ создает возможность комплексно оценить изношенность лезвия, по всем изменяющимся параметрам одновременно и выразить это количественно. Этим облегчается оценка состояния по изношенности лезвия не только отдельного рабочего органа. По этому показателю проведя сравнительную оценку различных конструкций и условий работы (или испытания) можно определить наиболее слабую из них в отношении затупленности или наиболее абразивную среду износа. И тем самым раскрыть сущность происходящих закономерностей в технико-технологических процессах.

**References:**

1. Nuriyev K.K., Sharipov Sh.Sh. Ustanovlenie predelnogo sroka ekspluatatsii plujnix lemexov. -Tashkent: Fan, 2003. -98s. (in Russian).
2. Liskin, I.V. Obosnovanie i razrabotka novogo plujnogo lemexa konstruktsii VIM / I.V. Liskin, D.A. Mironov, S.A. Sidorov i dr./ Innovatsionnoe razvitiye APK Rossii na baze intellektualnix mashinnix texnologiy: Sb. nauch. dokl. Mejdunar. nauch.-texn. konf. – M.: VIM, 2014. –S. 101-104. (in Russian).
3. Sidorov, S.A. Obosnovanie povisheniya ekspluatatsionno-resursnih xarakteristik lemexov plugov/Selskoxozyaystvennie mashini i texnologii. 2013. – № 6. – S.14-17. (in Russian).
4. Mixalchenkov A. M. Texnologicheskie priemi povisheniya resursa lemexov A. M Mixalchenkov., I.V. Kozarez, S. I. Budko // Selskiy mexanizator. 2008. – №2 -S.39-41. (in Russian).
5. Mixalchenkov A.M., Komogortsev V.F., Tyureva A.A. Puti povisheniya iznosostoykosti armirovannoy poverxnosti lemexa // Traktoro’ i selxozmashini. 2010. – № 7. -S.35-37. (in Russian).
6. Tyureva A.A., Kozarez I.V., Dyachenko A.V. Tverdost lemexov kompanii Vogel & Noot // Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy selskoxozyaystvennoy akademii. 2016. -№ 3 (55). -S.60-65.
7. Vliyanie konstruktsii lemexa i naplavochnogo armirovaniya na tverdost ego nosovoy chasti G’ V.A. Denisov, N.Yu. Kojuxova, G.V. Orexova, M.A. Mixalchenkova // Traktori i selxozmashini. 2016. -№ 7. -S. 36-40. (in Russian).
8. Obosnovanie i razrabotka novogo plujnogo lemexa konstruktsii VIM / I.V. Liskin, D.A. Mironov, S.A. Sidorov, S.N. Potkin, P.A. Eryomin // Innovatsionnoe razvitiye APK Rossii na baze intellektualno’x mashinnix texnologiy: sbornik nauchníx dokladov Mejdunarodnoy nauchno-texnicheskoy konferentsii. 2014. -S. 101-104. (in Russian).
9. Sposobi apmipovaniya lemexov dlya pochv s pazlichnoy iznashivayuhoy sposobnostyu / A.M. Mixalchenkov, S.I. Budko, I.V. Kozarez, P.A. Parshikov // Traktori i selxozmashini. 2009. -№ 1. -S. 46-49. (in Russian).
10. Belyaev G.M. Issledovanie raboti samozatachivayuhixya i standartnix plujnix lemexov v usloviyax tyajelix pochv Kubani. Avtoreferat diss. .... kand. texn. nauk. -M.: 1968. -S.16. (in Russian).
11. Zrulin V.I. Issledovanie iznashivaniya lemexa dlya dvux’yarusnoy vspashki i opredeleniya ix optimalno’x parametrov // Mexanizatsiya xlopkovodstva. -№2,1984.-S.4-6. (in Russian).
12. Nuriev K.K. Opredelenie resursa lemexa po izmeneniyam geometricheskix razmerov ego lezviya // Trudo’ UzMEI, vip.34, -Tashkent: 1992.-S.75-84. (in Russian).
13. Turetskiy R.L. Aktivnaya zona iznosa lezviya gorizontalgono noja i opredelenie ee parametrov. Sb.nauch.trudov TsNIIMESX. Vip. XIV. Minsk,1977. –S. 39-46(in Russian).
14. Ogrizkov E.P., Ogrizkov V.E., Ogrizkov P.V. Texnologicheskie osnovi abrazivnogo iznashivaniya lezviy lemexov // Traktoro’ i selskoxozyaystvennie mashini, 2002. -№11. -S. 44-45. (in Russian).
15. Sharipov Sh. Izmenenie agrotexnicheskix pokazateley raboto’ pluga v zavisimosti ot prodoljitelnosti ekspluatatsii // Mexanizatsiya xlopkovodstva. 1972. -№1. -S. 5-6. (in Russian).

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

16. Kaplun G.P. Issledovanie vliyaniya svoystv pochv na dolgovechnost rabochix organov pochvoobrabativayuhix mashini. Izd-vo AN BSSR, -Minsk: 1960. -320 s. (in Russian).

17. Xramtsov L.D. Osobennosti iznashivaniya noskov samozatachivayuhixsy lemexov i povishenie ix iznosoustoychivosti // V sbornike puti povisheniya dolgovechnosti i remontoprigodnosti. // Nauch. tr. Melitopolskogo instituta mexanizatsii selskogo xozyaystva. 1987. T.5., vo’p.4. -S. 67-77. (in Russian).

**Авторы:**

**Nuriyev Mansur Karimovich** - magistr, katta o’qit. **E-mail:** [mansurnuri0@gmail.com](mailto:mansurnuri0@gmail.com)

**Nuriyev Karim Katibovich** - d.t.n., professor **E-mail:** [karimnuriyev0@gmail.com](mailto:karimnuriyev0@gmail.com)

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

**CONTENTS**

**PHYSICS**

|   |   |
|---|---|
| <b>Radjapov Sali Ashirovich, Maripov Ilxom Isakovich, Otaboev Sirojiddin Komilovich, Davlatov Utkir Tagaevich.</b> DEVELOPMENT AND CREATION OF PHOTODETECTORS BASED ON (Si (Au); Si (Li), AND Si (Ge))..... | 3 |
| <b>Nozima Sharofiddinova Xabibulla qizi, Zulfiya Kamilovna Galimova, Abdiraxmanova Dono Ikramovna.</b> METHODS FOR ASSESSING THE QUALITY OF ORIGINALS.....  | 9 |

**BIOLOGY**

|   |    |
|---|----|
| <b>Karshibaev Khazratkul Kilichievich, Amanova Mavluda.</b> ANTHECOLOGY OF CHINESE GOJI ( <i>LYCIUM CHINENSE</i> ) IN THE MIRZACHUL CONDITIONS.....   | 14 |
| <b>Karshibaev Jahongir Khazratkulovich, Borirova Laziza Axmad qizi.</b> QUANTITATIVE PARAMETERS OF THE CHLOROPHYLL CONTENT IN THE LEAVES OF <i>LYCIUM BARBARUM</i> INTRODUCED IN MIRZACHUL.....   | 19 |
| <b>Karimqulov Abdulla Toqiqulovich.</b> TERRESTRIAL MOLLUSCS OF THE ZAAMIN NATIONAL NATURAL PARK.....   | 25 |
| <b>Rejapova Marguba Muminovna, Raxmatulina Nigina Sh, Dalimova Dilbar Akbarovna, Charishnikova Oksana Stanislavovna, Kurbanbaev Ilxam Djumanazarovich, Matniyazova Xilola Xudaybergenovna, Yunusov Oybek Xabibullaevich.</b> STUDY OF CATALASE ACTIVITY IN COTTON FROM VARIOUS ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL GROUPS IN TERMS OF SALT TOLERANCE..... | 31 |

**AGRICULTURE AND PRODUCTION TECHNOLOGIES**

|   |    |
|---|----|
| <b>Turdimetov Shaxobiddin Muxitdinovich.</b> GRANULOMETRIC COMPOSITION AND ITS CHANGES IN IRRIGATED SEROZEML-MEADOW SOILS OF MIRZACHOL OASIS.....   | 36 |
| <b>Sattarov Karim Karshievich.</b> HYDROGENATION OF COTTON OIL BY A STEP-BY-STEP METHOD.....  | 40 |
| <b>Nuriev Mansur Karimovich, Nuriev Karim Katibovich.</b> GENERALIZED ASSESSMENT OF BLUNTED PROFILE CONDITION OF THE BLADE OF SOIL-CUTTING WORKING TOOLS ( <i>using the example of plow shares</i> )..... | 45 |

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

**MUNDARIJA**

**FIZIKA**

|   |   |
|---|---|
| <b>Раджапов Сали Аширович, Марипов Илхом Исакович, Отабоев Сирожиддин Комилович,<br/>Давлатов Уткир Тагаевич.</b> (Si (Au); Si (Li) BA Si (Ge)) АСОСИДАГИ ФОТОДЕТЕКТОРЛАРНИ<br>ТАЙЁРЛАШ ВА ИШЛАБ ЧИҚИШ..... | 3 |
| <b>Nozima Sharofiddinova Xabibulla qizi, Zulfiya Kamilovna Galimova,<br/>Abdiraxmanova Dono Ikramovna.</b> NUSXALARING SIFAT KO'RSATKICHLARINI<br>BAHOLASH USLUBLARI.....                                   | 9 |

**BIOLOGIYA**

|  |    |
|--|----|
| <b>Karshibayev Khazratkul Kilichiyevich, Amanova Mavluda.</b> MIRZACHO'L SHAROITIDA XITOY<br>JING'ILI ( <i>LYCIUM CHINENSE</i> ) NING ANTEKOLOGIYASI.....  | 14 |
| <b>Karshibayev Jahongir Khazratkulovich, Borirova Laziza Axmad qizi.</b> MIRZACHO'LDA<br>INTRODUKSIYA QILINGAN ODDIY JING'IL BARGLARI TARKIBIDAGI XLOROFILLARNING<br>MIQDORIY KO'RSATGICHLARI.....   | 19 |
| <b>Каримқулов Абдулла Тоғиқулович.</b> ЗОМИН МИЛЛИЙ ТАБИАТ БОҒИ ҚУРУҚЛИК<br>МОЛЛЮСКАЛАРИ.....  | 25 |
| <b>Rejapova Marguba Muminovna, Raxmatulina Nigina Sh, Dalimova Dilbar Akbarovna,<br/>Charishnikova Oksana Stanislavovna, Kurbanbayev Ilxam Djumanazarovich,<br/>Matniyazova Xilola Xudaybergenovna, Yunusov Oybek Xabibullayevich.</b> TURLI EKOLOGIK-<br>GEOGRAFIK GURUHLARGA MANSUB G'O'ZANING KATALAZA FAOLLIGINI TUZGA<br>CHIDAMILILIG BO'YICHA O'RGANISH..... | 31 |

**QISHLOQ XO'JALIGI VA ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYALARI**

|  |    |
|--|----|
| <b>Turdimetov Shaxobiddin Muxitdinovich.</b> MIRZACHO'L VOHASI SUG'ORILADIGAN<br>BO'Z-O'TLOQI TUPROQLAR GRANULOMETRIK TARKIBI VA UNING O'ZGARISHI.....                         | 36 |
| <b>Sattarov Karim Karshievich.</b> PAXTA MOYINI BOSQICHLI USUL BILAN<br>GIDROGENLASH.....  | 40 |
| <b>Нуриев Мансур Каримович, Нуриев Карим Катибович.</b> ТУПРОҚ КЕСУВЧИ ИШЧИ<br>ОРГАНЛАРНИНГ ЎТМАСЛАШГАН ШАКЛ ҲОЛАТИГА УМУМЛАШГАН БАҲО<br>(плугларнинг лемехлари мисолида)..... | 45 |

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ФИЗИКА**

|  |   |
|--|---|
| Раджапов Сали Аширович, Марипов Илхом Исакович, Отабоев Сирожиддин Комилович, Давлатов Уткир Тагаевич. РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ФОТОДЕТЕКТОРОВ НА ОСНОВЕ (Si (Au); Si (Li), И Si (Ge))..... | 3 |
| Шарофиддина Нозима Хабибулла қизи, Галимова Зулфия Камиловна, Абдирахманова Доно Икрамовна. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОРИГИНАЛОВ.....   | 9 |

**БИОЛОГИЯ**

|  |    |
|--|----|
| Каршибаев Хазраткул Киличиевич, Аманова Мавлуда. АНТЭКОЛОГИЯ КИТАЙСКОЙ ДЕРЕЗЫ ( <i>LYCIUM CHINENSE</i> ) В УСЛОВИЯХ МИРЗАЧУЛЯ.....   | 14 |
| Каршибаев Жахонгир Хазраткулович, Борирова Лазиза Ахмад қизи. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ ДЕРЕЗЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В МИРЗАЧУЛЕ.....   | 19 |
| Каримкулов Абдулла Тожикулович. НАЗЕМНЫЕ МОЛЛЮСКИ ЗААМИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА.....  | 25 |
| Режапова Маргуба Муминовна, Раҳматулина Нигина Ш, Далимова Дилбар Ақбаровна, Чаришникова Оксана Станиславовна, Курбанбаев Илҳам Джуманазарович, Матниязова Хилола Ҳудайбергеновна, Юнусов Ойбек Ҳабибуллаевич. ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ У ХЛОПЧАТНИКА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ГРУПП ПО СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ..... | 31 |

**СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

|   |    |
|---|----|
| Турдиметов Шахобиддин Мухитдинович. ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ В ОРОШАЕМЫХ СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВАХ МИРЗАЧУЛЬСКОГО ОАЗИСА.....                                   | 36 |
| Саттаров Карим Каршиевич. ГИДРИРОВАНИЕ ХЛОПКОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ ФОРКОНТАКТА.....  | 40 |
| Нуриев Мансур Каримович, Нуриев Карим Катибович. ОБОБЩЕННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРОФИЛЯ ЗАТУПЛЕННОГО ЛЕЗВИЯ ПОЧВОРЕЖУЩИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ( <i>на примере лемехов плугов</i> )..... | 45 |

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3**

**“Guliston davlat universiteti axborotnomasi” ilmiy jurnali  
mualliflari diqqatiga!**

1. “Guliston davlat universiteti axborotnomasi” ilmiy jurnali quyidagi sohalar bo‘yicha ilmiy maqolalarni o‘zbek, rus va inglez tillarida chop etadi:

- Tabiiy va qishloq xo’jaligi fanlari (fizika, biologiya, qishloq xo’jaligi va ishlab chiqarish texnologiyalari).
- Gumanitar - ijtimoiy fanlar (pedagogika, filologiya, ijtimoiy-iqtisodiy fanlar).

2. E’lon qilinadigan maqolalarga bo’lgan asosiy talablar: ishning dolzarbliji va ilmiy yangiligi; maqolaning hajmi: adabiyotlar ro‘yxati, chizma va jadvallar inobatga olingan holatda 9-10 betgacha; maqola nomi, annotatsiya (180-200 ta so‘z) va tayanch so‘zlar (8-10 ta) ingliz, o‘zbek va rus tillarida keltiriladi.

3. Maqola boshida UDK, mavzu, muallifning F.I.O.(to‘liq yozilishi kerak), tashkilot, shahar, mamlakat, muallifning E-mail, annotatsiya (namunaga qarang) berilib, keyin matn keltiriladi. Matnda kirish qismi, tadqiqot ob’ekti va qo‘llanilgan metodlar, olingan natijalar va ularning tahlili, xulosa, adabiyotlar ro‘yxati (kiril va lotin imlosida, namunaga qarang) albatta keltiriladi. Maqolada keyingi 10-15 yilda e’lon qilingan adabiyotlarga havola qilinishi tavsiya etiladi.

4. Matn uchun: Microsoft Word; Times New Roman, 12 shrift, maqola nomi bosh harflarda, interval 1,5; abzats 1,0 sm, yuqori va pastki tomon 2 sm, chap tomon 3 sm, o’ng tomon 1,5 sm.

*Namuna:*

UDK 581.14

**REPRODUCTION CHARACTERISTICS OF GOBELIA PACHYCARPA (FABACEAE) IN THE ARID ZONES  
OF UZBEKISTAN**

O‘ZBEKİSTONNING QURG‘OQCHIL MİNTAQASIDA *GOBELIA PACHYCARPA* (FABACEAE) NİNG  
REPRODUKTSİYASI

РЕПРОДУКЦИЯ *GOBELIA PACHYCARPA* (FABACEAE) В АРИДНОЙ ЗОНЕ УЗБЕКИСТАНА

**Botirova Laziza Axmadjon qizi<sup>1</sup>, Karimova Inobatxon<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Guliston davlat universiteti, 120100. Sirdaryo viloyati, Guliston shahri, IV mikrorayon.

<sup>2</sup>Andijon qishloq xo’jaligi instituti, 150100. Andijon shahri, Uvaysiy ko‘chasi 12-uy.

**E-mail: liliya\_15@mail.ru**

**Abstract.** The article is devoted to the reproduction processes of 3 populations of *Goebelia pachicarpa* (C.A.Mey.) Bunge in the arid zones of Uzbekistan. While studying the reproductive biology of plants the works of Sasyperova I.F. (1993), Ashurmetov A.A. and Karshibaev H.K. (2002) were used. Seed production of plants was defined according to the methods of Ashurmetov A.A. (1982) and Zlobin Yu.A. (2002). Reproduction strategies of species were determined by Ramenskyi –Grime system.....(Abstract 180-200 ta so‘zdan kam bo‘lmasligi kerak).

**Keywords:** *Goebelia pachicarpa*, reproduction, reproduction strategy, seed productivity, dissemination, seed and vegetative reproduction, diasporae, seed renewal (8-10 ta).

**Annotatsiya.** Ushbu maqola *Goebelia pachicarpa* (C.A.Mey.) turining 2 ta populyatsiyasida.....(180-200 ta so‘zdan kam bo‘lmasligi kerak)

**Tayanch so‘zlar:** *Goebelia pachicarpa*, reproduktsiya, ..... (8-10 ta).

**Аннотация.** Данная статья посвящена к двум популяциям *Goebelia pachicarpa* (C.A.Mey.).....(180-200 шт.)

**Ключевые слова:** *Goebelia pachicarpa*, репродукция, ..... 8-10 шт.

**Matn keltiriladi:**

**Kirish.** Muammoning dorzarbliji asoslanadi va maqsad ko‘rsatiladi (maqolaning maqsadi ... aniqlash, ishlab chiqish, tavsiya berish, tasdiqlash, baholash, yechimini topish, ...).

**Tadqiqot ob’ekti va qo‘llanilgan metodlar.... .**

**Olingan natijalar va ularning tahlili...**

**Xulosa,** rahmatnomma (*maburiy emas*) ketma-ketlikda keltiriladi.

5. Foydalilanigan adabiyotlarga havola to‘rtburchak qavslarda [1], jadval va rasmlarga havolalar esa dumaloq qavslarda keltiriladi (1-jadval), (2-rasm). Jadval va rasmlar matndan keyin berilishi lozim. Ularning umumiy soni 5 tadan oshmasligi kerak.

6. Adabiyotlar ro‘yxati matnda kelishi bo‘yicha keltiriladi, masalan [1], [2], ....

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2023. № 3***

**Adabiyotlar ro‘yxati:** (*adabiyotlar nomi asl (original) holda keltiriladi*)

**Kitoblar:** Muallif, nomi, shahar, nashriyot, yil va betlar keltiriladi (*Namuna:* 1. Иванов И.И. Лекарственные средства. - М.: Медицина, 1997. - 328 с.)

**Maqolalar:** Muallif, maqola nomi // Jurnal nomi, yil, №, betlar. (2. Каримова С.К. Адир миңтақасининг лола турлари. // Ўзб. биол. журн., 2009. -№ 2. - Б. 10-18.)

**Avtoreferatlar:** Muallif, nomi: doktorlik. diss. avtoreferati, shahar, yil, betlar. (3. Ходжаев Д.Х. Влияние микроэлементов на урожайность хлопчатника: Автореф. дисс... д-ра биол.наук.- Москва, 1995. - 35 с.)

**Tezislar:** Mualliflar, nomi // То‘плам nomi, shahar, yil va betlar. (4. Каршибаев Х.К., Ахмедов Г.А. Биоэкологические исследования видов янтара // Материалы Респуб. науч. конф. “Кормовые растения Узбекистана”. - Гулистан, 2006. - С. 15-17.)

7. Adabiyotlar ro‘yxati qo‘sishimcha lotin imlosida takror keltiriladi:

**References:**

1. Ivanov I.I. Lekarstvennie sredstva. - M.: Medisina, 1997. - 328 s. (in Russian)
2. Karimova S.K. Adir mintaqasi lola turlari // O‘zb. biol. jurn., 2009.-№ 2. - B. 10-18.
3. Xodjaev D.X. Vliyanie mikroelementov na urojajnost xlopchatnika: Avtoref. diss... d-ra biol. nauk.- Moskva, 1995. - 35 s. (in Russian)
4. Karshibaev X.K., Ahmedov G.A. Bioekologicheskie issledovaniya vidov yantaka // Materiali Respub. nauch. konf. “Kormovie rasteniya Uzbekistana”. - Gulistan, 2006. - S. 15-17. (in Russian)

8. Tahririyat fizik o‘lchovlarni keltirishda xalqaro tizim (SI), biologik ob’ektlnari nomlashda xalqaro Kodeks nomenklaturasidan foydalanishni tavsiya etadi. Butun sondan keyingi sonlar nuqta bilan ajratiladi (0.2).

9. Tahririyatga maqolaning elektron varianti topshiriladi. Maqolaning so‘ngi betida hamma mualliflarning imzosi bo‘lishi shart. Qo‘lyozmaga ish bajarilgan tashkilotning yo‘llanma xati, tasdiqlangan ekspertiza akti, taqrizlar ilova qilinadi. Maqolaning oxirgi betida mualliflar to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltiriladi. Masalan:

**Mualliflar:**

**Botirova Laziza Axmadjon qizi** – Guliston davlat universiteti Dorivor o’simliklar va botanika kafedrasini mudiri, b.f.n., dotsenti. E-mail: [liliya\\_15@mail.ru](mailto:liliya_15@mail.ru)

**Karimova Inobatxon** - Andijon qishloq xo‘jaligi instituti tadqiqotchisi. E-mail: [inobat\\_90@inbox.ru](mailto:inobat_90@inbox.ru)

10. Tahririyat maqolani taqrizga yuboradi, taqriz ijobjiy bo‘lsa maqola jurnalda chop etish uchun qabul qilinadi. Maqola jurnalda maxsus hisobga (Guliston davlat universiteti Moliya vazirligi G‘aznachiligi x/r. 23402000300100001010, INN 201122919, MFO 00014. Markaziy bank XKKM Toshkent sh. BB STIR 200322757, ShXR 400110860244017094100079001 axborotnomasi uchun) mehnatga haq to‘lashning bazaviy hisoblash miqdorida (330 000 so‘m) to‘lov amalga oshirilgandan keyin chop etiladi. Jurnalda anjuman tezislari va ma’ruzalari chop etilmaydi. **E’lon qilingan materiallarning haqqoniyligiga va ko‘chirilmaganligiga shaxsan muallif javobgardir.**

11. Tahririyat maqolaga ayrim kichik o‘zgartirishlarni kiritishi mumkin. Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar tahririyat tomonidan ko‘rib chiqilmaydi va muallifga qaytarilmaydi.

**Manzil:** O‘zbekiston Respublikasi, 120100, Guliston shahri, 4-mavze, Guliston davlat universiteti, Asosiy bino, 4-qavat, 423-xona.

**Web site:** [www.guldu.uz](http://www.guldu.uz)

**E-mail:** [guldu-vestnik@umail.uz](mailto:guldu-vestnik@umail.uz)

**Muharrirlar:** Y.Karimov, R.Axmedov

Terishga berildi: 2023-yil 22-sentabr. Bosishga ruxsat etildi: 2023-yil 30-sentabr.

Qog‘oz bichimi: 60x84, 1/8. F.A4. Shartli bosma tabog‘i 3,75. Adadi 100.

Buyurtma № \_\_\_\_\_. Bahosi kelishilgan narxda.

“Universitet” bosmaxonasida chop etildi.

**Manzil:** 120100, Guliston shahri, 4-mavze, Guliston davlat universiteti,  
Asosiy bino, 4-qavat, 423-xona. Tel.: (67) 225-41-76