

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

**Fizika**

УДК: 666.3.017

**DETERMINATION OF THE ASYMPTOTIC NORMALIZATION COEFFICIENTS FOR  
 ${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$  FROM THE  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$  REACTION USING PERIPHERAL MODEL**

ПЕРИФЕРИАЛ МОДЕЛДАН ФОЙДАЛАНИБ  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$  РЕАКЦИЯДАН  ${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$  УЧУН  
АСИМПТОТИК НОРМИРОВКА КОЭФФИЦИЕНТИНИ АНИҚЛАШ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСИМПТОТИЧЕСКОЙ НОРМИРОВИЧНОЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ  ${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$   
ИЗ РЕАКЦИИ  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$  С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРИФЕРИЙНОЙ МОДЕЛИ

**Norbutaev Nodir Erkin o'g'li, Halilov Ikromjon Komiljon o'g'li, Urazaliev Alijon Xasan o'g'li,  
Tursunmakhatoval Kakhramon Irisbaevich**

Gulistan State University, 120100. Gulistan city, 4<sup>th</sup> microdistrict, Syrdarya region, Uzbekistan.  
**E-mail:** tursunmahatovqi@mail.ru

**Annotation.** The main purpose of this work is to determine of the values of the asymptotic normalization coefficients (ANC) for  ${}^7\text{Li} + \text{n} \rightarrow {}^8\text{Li}$  and  ${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$ . For this purpose, the analysis of the measured differential cross section for the neutron transfer reactions  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$  reaction at energy E=44 MeV has been performed within the Peripheral Model. The peripheral model of binary direct reaction A(x,y)B was developed by E.I. Dolinskii et al. earlier within the framework of the dispersion theory of direct interactions. Within the framework of this model, simple formulas are obtained for the differential cross sections of direct reactions proceeding with the help of the pole mechanism. In this model, the differential cross section is expressed in terms of the nuclear vertex constants for the removed nucleon from the residual nuclei. The differential cross section of nucleon transfer reaction is analyzed within the Peripheral Model for determination of a nuclear vertex constant (NVC) by normalization of the calculated differential cross section to the experimental data. The asymptotic normalization coefficient can be determined using the relation between NVC and ANC. New values of the asymptotic normalization coefficient for  ${}^7\text{Li} + \text{n} \rightarrow {}^8\text{Li}$  has been extracted from the neutron transfer reaction  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$ . By using charge symmetry, the value of the asymptotic normalization coefficient for  ${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$  has been obtained.

**Keywords:** Differential cross section, peripheral model, asymptotic normalization constant, mirror systems; astrophysical S factor

**Аннотация.** Ушбу ишнинг асосий мақсади  ${}^7\text{Li} + \text{n} \rightarrow {}^8\text{Li}$  ва  ${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$  учун асимптотик нормировка коэффициентларнинг қийматларини аниқлашадир. Шу мақсадда  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$  нейтрон узатиш реакциясининг E=44 МэВ энергияда ўлчанган дифференциял кесими периperiал моделда таҳлил қилинди. Бинар тўғри A(x,y)B реакциянинг периperiал модели олдинроқ Э.И.Долиский ва бошқалар томонидан тўғридан тўғри ўзаро таъсирлашувнинг дисперцион назарияси доирасида ишлаб чиқилган. Ушбу моделда қутб механизми ёрдамида кечадиган тўғри реакцияларнинг дифференциал кўндаланг кесими учун содда формулалар олинган. Бу моделда дифференциал кўндаланг кесимядро қутб доимийси орқали ифодаланади. Нуклон узатиш реакциясининг дифференциал кўндаланг кесими хисобланган дифференциал кесимни экспериментал қийматга нормировка қилиш орқали ядро қутб доимийсини (ЯКД) аниқлаш учун Перипериал моделда таҳлил қилинади. Асимптотик нормировка коэффициенти ядро қутб доимийси ва асимптотик нормировка коэффициенти орасидаги боғланишдан фойдаланиб аниқланади.  ${}^7\text{Li} + \text{n} \rightarrow {}^8\text{Li}$  учун асимптотик нормировка коэффициентининг янги қиймати нейтрон узатиш  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$  реакциясидан аниқланди. Заряд симметриясидан фойдаланиб  ${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$  учун асимптотик нормировка коэффициентининг қиймати аниқланди.

**Калит сўзлар:** Дифференциал кесим, периperiал модел, асимптотик нормировка коэффициенти, кўзгу системалар, астрофизик S фактор.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

**Аннотация.** Основной целью данной работы является определение значений коэффициентов асимптотической нормировки (АНК) для  ${}^7\text{Li}+\text{n}\rightarrow{}^8\text{Li}$  и  ${}^7\text{Be}+\text{p}\rightarrow{}^8\text{B}$ . С этой целью в периферийной модели проведен анализ измеренного дифференциального сечения реакции передачи нейтрона  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$  при энергии  $E=44$  МэВ. Периферическая модель бинарной прямой реакции  $\text{A}(\text{x},\text{y})\text{B}$  была разработана Э.И. Долинским и др. ранее в рамках дисперсионной теории прямых взаимодействий. В рамках этой модели получены простые формулы для дифференциальных сечений прямых реакций, идущих с помощью полюсного механизма. В этом модели дифференциальное сечение выражается через ядерные вершинные константы для удаленного нуклона из остаточных ядер. Дифференциальное сечение реакции передачи нуклона анализируется в рамках периферийной модели для определения ядерной вершинной константы (ЯВК) путем нормировки расчетного дифференциального сечения на экспериментальные данные. Асимптотический нормировочный коэффициент можно определить, используя соотношение между ЯВК и АНК. Новое значение асимптотического нормировочного коэффициента для  ${}^7\text{Li}+\text{n}\rightarrow{}^8\text{Li}$  получено из реакции передачи нейтрона  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$ . Используя зарядовую симметрию, получено значение асимптотического нормировочного коэффициента для  ${}^7\text{Be}+\text{p}\rightarrow{}^8\text{B}$ .

**Ключевые слова:** Дифференциальное сечение, периферийная модель, асимптотическая нормировочная константа, зеркальные системы; астрофизический фактор  $S$ .

**Introduction.** The reaction  ${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$  is of great importance in the solar-neutrino problem [1] and plays an crucial role in the evolution of the first stars which formed at the end of the cosmic dark ages [2]. The  ${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$  reaction rate given in terms of the extremely low energy astrophysical  $S$  factor is one of the main input data for calculations of the solar-neutrino flux [3]. In the standard solar model, the predicted flux of neutrinos depends on the  $\frac{S_{17}(E)}{S_{17}(0)}$  ratio ( $S_{17}(E)$  is the extremely low energy astrophysical  $S$  factor for the

${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$  reactions .

During last years considerable works has been performed to study the  ${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$  reaction. Many works were carried out for obtaining reliable values of the asymptotical normalization coefficients for  ${}^7\text{Be}+\text{p}\rightarrow{}^8\text{B}$  from the analyzing the neutron transfer reactions [4-7] and proton transfer reaction [9-12]. In Ref.[13] the ANC values for  ${}^7\text{Be}+\text{p}\rightarrow{}^8\text{B}$  were obtained from the analysis of the measured astrophysical  $S$  factor of the peripheral  ${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$  reaction within the modified two body potential method (MTBPM). The value of the ANC for the  ${}^8\text{B}$  is important for understanding of the mechanisms of the  ${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$  direct reactions and for calculations

astrophysical  $S$ -factors of the reaction at very low energies including  $E=0$ . According to the considerable previous works, some ambiguities of the extrapolation of the measured astrophysical  $S$  factors for the  ${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$  reaction at low energies and the theoretical predictions for  $S_{17}(E)$  still exist. These ambiguities may influence the predicted flux of neutrinos [3].

The differential cross sections of the  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$  one neutron transfer reaction has been measured at  $E_{lab}({}^{12}\text{C}) = 44$  MeV [8]. This reaction was used to extract the spectroscopic factor of  ${}^7\text{Li}+\text{n}\rightarrow{}^8\text{Li}$  with the Distorted-Wave Born Approximation (DWBA) analysis .The ratio of the contributions by the  $1p_{1/2}$  and  $1p_{3/2}$  orbits was determined to be 0.10(3) and the neutron spectroscopic factor of  ${}^8\text{Li}$  was extracted to be  $0.55 \pm 0.06$  [8]. By using charge symmetry, the extracted neutron spectroscopic factor then used for calculation astrophysical  $S$  factors  $S_{17}(E)$ .

Usually the differential cross sections (DCSs) of nucleon transfer reactions (NTR) are analyzed within the modified DWBA for determination of an asymptotic normalization coefficient (ANC) by normalization of the calculated DCS to the experimental data [14] (and references there in). The modified DWBA [14] and the peripheral model (PM) [15] can be used for determination of ANCs from the analysis of the DCSs of the

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

peripheral NTR. In both of these methods, the DCS is expressed in terms of the ANC for the removed nucleon from the residual nuclei.

In this paper we consider the neutron transfer  $^{13}\text{C}(^7\text{Li}, ^8\text{Li})^{12}\text{C}$  reaction at 44 MeV which measured in Ref. [8] within the peripheral model [15]. The analysis is performed within the framework of the PM [15] with correct taking into account the three-body Coulomb dynamics in the transfer pole mechanism [16] and Coulomb-nuclear distorted effects in the exit and entrance channels. The obtained ANC for  $(^7\text{Li}+\text{n})$  single-particle configurations which are then used for determination of the ANC for the  ${}^8\text{B}$  in the  $(^7\text{Be}+\text{p})$  - channel.

### The analysis of the reaction $^{13}\text{C}(^7\text{Li}, ^8\text{Li})^{12}\text{C}$ reaction within the PM

In Ref. [15] the Peripheral model of direct nuclear reaction  $A(x,y)B$  was proposed, in which based on the two assumptions: i) The main contribution to the amplitudes of the direct nuclear reaction is made by the partial amplitudes with large "peripheral" values of orbital momentum  $L$  and  $L'$  of the relative motion of the particles in the initial and final channels. ii) The dominant contribution to the peripheral partial amplitudes is made by the singularity  $\text{Cos}\theta = \xi$  of the amplitudes of the reaction in the  $\text{Cos}\theta$  - plane closest to physical region  $-1 \leq \text{Cos}\theta \leq 1$ .

### Asymptotic normalization coefficient for ${}^7\text{Li}+\text{n} \rightarrow {}^8\text{Li}$ and ${}^7\text{Be}+\text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$

The calculations were performed in the framework of the simplified two-parameter peripheral model (PM) in which cut-off is carried out only in the orbital angular momentum of the entrance and exit channels. The differential cross section depends on a positive integer cut-off parameters  $L$  and  $L'$ . The nuclear vertex constants  $\left(G_{1, 1/2}^{13}\text{C}\right)^2 \left(G_{1, 3/2}^8\text{Li}\right)^2$  were determined by fitting the calculated differential cross section to the experimental one in the region of the main maximum of the angular distribution by minimizing the value of  $\chi^2$ .

Corrections of nuclear scattering were taken into account by replacing the pure pole partial amplitudes  $M_{ll'}^p$  by the quantities

$$M_{ll'} = \left(S_l^{(i)} S_{l'}^{(f)}\right)^{1/2} M_{ll'}^p$$

Here  $S_l^{(i,f)} = e^{(2i\delta_l^{(i,f)})}$ ,  $\delta_l^{(i)}$  and  $\delta_l^{(f)}$  – complex nuclear phase shifts of elastic scattering for initial and final channels, calculated in the optical model of the nucleus.

$C_{Aa;l_B j_B}$  – ANC for  $A + a \rightarrow B$ , which is related to nuclear vertex constants  $G_{Aa;l_B j_B}$  for virtual decay  $B \rightarrow A + a$  by the reaction [17]

$$G_{Aa;l_f j_f} = -i^{l_B + l_A} \frac{\sqrt{\pi}}{\mu_{Aa}} C_{Aa;l_f j_f}.$$

Где  $\eta_{Aa} = \frac{Z_A Z_a \epsilon^2 \mu_{Aa}}{k_{Aa}}$  is Coulomb parameter for  $B = (A + a)$  bound state,  $k_{Aa} = \sqrt{2\mu_{Aa}\epsilon_{Aa}}$ , and  $\epsilon_{Aa}$  is energy of bound state  $B = (A + a)$ .

The results of theoretical calculations, together with experimental data, are shown in Fig. 1. For extracting the values of the nuclear vertex constants  $\left(G_{1, 3/2}^8\text{Li}\right)^2$  for  ${}^7\text{Li}+\text{n} \rightarrow {}^8\text{Li}$ , the square of the coupling constant  $\left(G_{1, 1/2}^{13}\text{C}\right)^2 = 0.39 \pm 0.02$  fm for decay  ${}^{12}\text{C}+\text{n} \rightarrow {}^{13}\text{C}$  from Ref. [18] were used.

It follows from the laws of conservation of parity and angular momentum that the values  $l_f = 1$  are possible. We fit the calculated differential cross section to the first six experimental points in the region of the main maximum of the angular distribution by minimizing the value of  $\chi^2$ . The calculated differential cross section in the peripheral model is presented in Fig.1. The best agreement with experiment is achieved at the values of the cutoff parameters  $L = 16$  and  $L' = 16$ . The value of  $\chi^2$  is equal to 0.568. The value of the asymptotic normalization coefficient  $\left(C_{1, 3/2}^8\text{Li}\right)^2$  is determined to be  $0.400 \pm 0.063$  fm $^{-1}$ .

According to charge symmetry [19], the relation between the ANC for  ${}^7\text{Li}+\text{n} \rightarrow {}^8\text{Li}$  and  ${}^7\text{Be}+\text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$  has the form

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

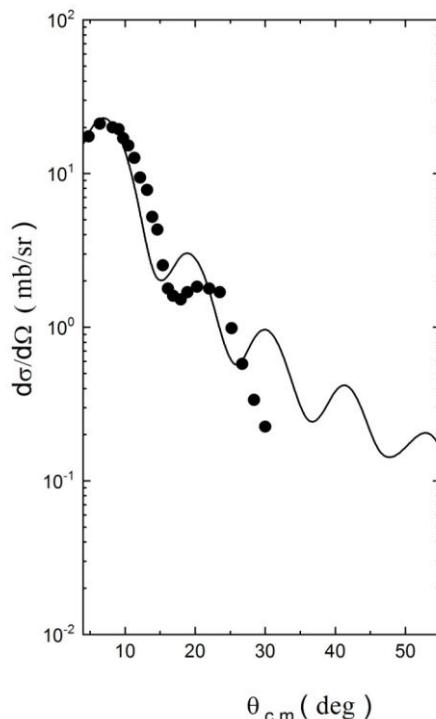
$$\left(C_{1,3/2}^{^8B}\right)^2 = \left| \frac{F_l(ik_p R_N)}{k_p R_N j_l(ik_n R_N)} \right|^2 \left(C_{1,3/2}^{^8Li}\right)^2$$

where  $F_l$  and  $j_l$  are the regular Coulomb wave function and the Bessel function, respectively.  $k_p$  and  $k_n$  are the wave numbers of proton and neutron determined with their separation energies. The value of  $R_N$  is changed from 2.5 to 5.0 in the calculations and the ratio of the ANCs for the mirror systems is nearly a constant (1.13).

If we assume that the spectroscopic factors  $Z_{1,3/2}^{^8B}$  and  $Z_{1,3/2}^{^8Li}$  are equal for mirror pairs, based on the relationship of spectroscopic factor and ANC  $C_{l,jf}^2 = Z_{l,jf} b_{l,jf}^2$ , the ANC for  ${}^7Be + p \rightarrow {}^8B$  can also be derived with

$$\left(C_{1,3/2}^{^8B}\right)^2 = \left(C_{1,3/2}^{^8Li}\right)^2 \left(b_{1,3/2}^{^8B}\right)^2 / \left(b_{1,3/2}^{^8Li}\right)^2.$$

The ratio of the proton and neutron single particle ANCs was extracted to be  $\left(b_{1,3/2}^{^8B}\right)^2 / \left(b_{1,3/2}^{^8Li}\right)^2 = 1.05$  from the single particle wave functions calculated with optical potential models.



**Fig 1. Angular distribution of the  ${}^{13}C({}^7Li, {}^8Li){}^{12}C$  reaction at energy E=44 MeV. The experimental data are taken from [8] and the solid line is the calculated differential cross section within the PM.**

Combining the results from above two calculations, the new extracted values of ANCs for  ${}^7Li + n \rightarrow {}^8Li$  have been also used for determination of the ANCs for  ${}^7Be + p \rightarrow {}^8B$ . The obtained values of ANCs for

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$  are equal to  $(C_{1,3/2}^8)^2 = 0.436 \pm 0.068 \text{ fm}^{-1}$ . The obtained values of ANCs for  ${}^7\text{Li} + \text{n} \rightarrow {}^8\text{Li}$  and

${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$  in the present work are in good agreement with the results of Ref. [8]. This deduced value of ANC can be used for calculation of the astrophysical S factor of the radiative capture reaction  ${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$ .

#### Conclusion

The new values of the asymptotic normalization coefficients for  ${}^7\text{Li} + \text{n} \rightarrow {}^8\text{Li}$  have been obtained from analysis of the measured differential cross section for the neutron transfer reactions  ${}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}$  reaction at energy  $E=44 \text{ MeV}$  within the dispersion peripheral pole model approach. By using the mirror symmetry, the value of ANC for  ${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$  with its uncertainty has been determined.

#### References:

1. Bahcall J.N., Neutrino Astrophysics // Cambridge: Cambridge University Press, 1989. P. 1-567.
2. Bromm V, Larson R.B. The first stars. Annual Reviews of Astronomy and Astrophysics 2004.-№ 42. -P. 79-118.
3. Bahcall J.N., Bahcall N.A., and Ulrich R.K., Sensitivity of the Solar-Neutrino Fluxes // Astrophysics J., 1969. -№ 12. - P. 156-559
4. Xian Chao DU, GUO Bing, Zhi Hong Li, PANG Dan Yang, Er Tao LI, Wei Ping LIU, Determination of astrophysical  ${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$  reaction rates from the  ${}^7\text{Li}(\text{d},\text{p}){}^8\text{Li}$  reaction // Physics, Mechanics & Astronomy. J., 2015. -№ 58. -P. 1-7.
5. Trache L., Azhari A., Carstoiu F., Clark H.L., Gagliardi C.A. et al., Asymptotic normalization coefficients for  ${}^8\text{B} \rightarrow {}^7\text{Be} + \text{p}$  from a study of  ${}^8\text{Li} \rightarrow {}^7\text{Li} + \text{n}$  // Physical Review C.J., 2003.- № 67. -P. 1-5.
6. Howell D., Davids B., Greene J.P., Kanungo R., Mythili S., Ruiz C. et al., First determination of the  ${}^8\text{Li}$  valence neutron asymptotic normalization coefficient using the  ${}^7\text{Li}({}^8\text{Li}, {}^7\text{Li}){}^8\text{Li}$  reaction // Physical Review C.J., 2013. -№ 88. -P. 1-6.
7. Pakou A., Keeley N., Cappuzzello F., Acosta L., AgodiC. et al., The  ${}^7\text{Li}(\text{d},\text{p}){}^8\text{Li}$  reaction in inverse kinematics at 5.44 MeV/u // The European Physical Journal A, 2017. -№ 53. 167. -P. 1-9.
8. Zhi Hong Li, Er Tao LI, Jun SU, Yun Ju LI, Xi Xiang BAI et al., Study of the primordial lithium abundance // Science China, Physics, Mechanics & Astronomy J., 2011. -№ 54(1). -P. 67-72.
9. Azhari A., Burjan V., Carstoiu F., Gagliardi C.A., Kroha V. et al., Asymptotic normalization coefficients and the  ${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$  astrophysical S factor// Physical Review C J., 2001. -№ 63. -P. 1-11.
10. Tojiboev O.R., Yarmukhamedov R., Artemov S.V. and Sakuta S.B., Asymptotic normalization coefficients for  ${}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}$  from the peripheral  ${}^7\text{Be}(\text{d},\text{n}){}^8\text{B}$  reaction and their astrophysical application // Physical Review C J., 2016. -№ 94. 054616. P. 1-15.
11. Tabacaru G., Azhari A., J. Brinkley J., Burjan V., Carstoiu F. et al., Scattering of  ${}^7\text{Be}$  and  ${}^8\text{B}$  and the astrophysical  $S_{17}$  factor// Physical Review C J., 2006. -№ 73. 025808. P. 1-6.
12. Ogata K, Yahiro M, Iseri Y. Determination of  $S_{17}$  from  ${}^7\text{Be}(\text{d},\text{n}){}^8\text{B}$  reaction. Physical Review C J., 2003.- № 67. 011602. P. 1-4.
13. Igamov S.B. and Yarmukhamedov R., Asymptotic Normalization Coefficients (Nuclear Vertex Constants) for  $\text{p} + {}^7\text{Be} \rightarrow {}^8\text{B}$  and the Direct  ${}^7\text{Be}(\text{p},\gamma){}^8\text{B}$  Astrophysical S factors at Solar Energies // Physics of Atomic Nuclei J., 2008. -№ 71(10). -P. 1740-1755.
14. Tursunmakhatov K.I., Determination of the Asymptotic Normalization Coefficients for  ${}^{93}\text{Zr} + \text{n} \rightarrow {}^{94}\text{Zr}$  from the neutron transfer reaction  ${}^{94}\text{Zr}({}^{12}\text{C}, {}^{13}\text{C}){}^{93}\text{Zr}$ . Acta Physica Polonica B, Proceedings Supplement J., 2021.- № 14 (4). -P. 699-705.
15. Dolinskii E.I., Dzhamalov P.O. and Mukhamedzhanov A.M., Peripheral-model approach to stripping into resonant states // Nuclear Physics A.J., 1973. -№ 202. -P. 97-122.
16. Avakov G.V., Blokhintsev L.D., Mukhamedzhanov A.M., Yarmukhamedov R., Three particle coulomb effects in nuclear reactions with three charged particles // Soviet Journal of Nuclear Physics. 1986. - № 43 -P. 824-833.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

17. Blokhintsev L.D., Borbey I. and Dolinskiy E.I., Nuclear vertex constants// Physics of elementary particles and atomic nuclei J., 1977 -№ 8(6). –P. 1189-1245.
18. Trache L., Azhari A., Carstoiu F., Clark H.L., Gagliardi C.A., Lui Y.W., Mukhamedzhanov A.M., Tang X., Timofeyuk N., and Tribble R.E., Asymptotic normalization coefficients for  $^8\text{B} \rightarrow ^7\text{Be} + \text{p}$  from a study of  $^8\text{Li} \rightarrow ^7\text{Li} + \text{n}$  // Physical Review C J., 2003.-№ 67. –P. 1-5.
19. Timofeyuk N.K., Johnson R.C., Mukhamedzhanov A.M., A relation between proton neutron asymptotic normalization coefficients for light mirror nuclei and its relevance to nuclear astrophysics // Physical Review Letters J., 2003. -№ 91. –P. 1-4.

**Authors:**

**Norbutaev Nodir Erkin o‘g’li.** Master’s 2<sup>nd</sup> year student of Gulistan state university.

E-mail: nodirnorbutayev7@gmail.com

**Halilov Ikrom Komil o‘g’li.** Master’s 2<sup>nd</sup> year student of Gulistan state university.

E-mail: Ikrom9180097@gmail.com

**Urazaliev Aljon Xasan o‘g’li.** Master’s 2<sup>nd</sup> year student of Gulistan state university.

E-mail: aljon@gmail.com

**Tursunmakhato Kakhramon Irisbaevich.** PhD in Physical and Mathematical Sciences, docent of Gulistan state university, E-mail: tursunmahatovqi@mail.ru

УДК 517.948

**SOLUTION OF A NONHOMOGENEOUS PROBLEM OF THE CARLEMAN TYPE IN THE CASE  
OF NON-SMOOTH CURVES**

БИР ЖИНСЛИ БҮЛМАГАН КАРЛЕМАН ТИПИДАГИ МАСАЛАНИ ЧИЗИҚЛАР СИЛЛИК  
БҮЛМАГАНДА ЕЧИШ

РЕШЕНИЕ НЕОДНОРОДНОЙ ЗАДАЧИ ТИПА КАРЛЕМАНА В СЛУЧАЕ НЕГЛАДКИХ КРИВЫХ

**Жамуратов Кенгаш, Маликов Абдураффор**

Гулистанский государственный университет, 120100. Сырдарьинская область, г. Гулистан, 4-й микрорайон.

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

**Annotation.** This article is devoted to solving one inhomogeneous problem of Carleman type in the case of non-smooth curves. By smooth contours (smooth curves) we mean a simple (i.e., without self-intersection points) closed line with a continuously changing tangent and no cusp points. It is known that for any closed smooth curve  $L$ , the following relation holds:

$$\int_L \frac{dt}{t - t_0} = \pi \cdot i, \quad (1)$$

$$S(t_1, t_2) \leq \text{const} |t_1 - t_2|, \quad (2)$$

where,  $S(t_1, t_2)$  is an arc of the curve  $L$  connecting two points  $t_1$  and  $t_2$ ,  $|t_1 - t_2|$  is a chord subtending the arc  $S(t_1, t_2)$ . It turns out that for the fulfillment of (1) and (2) it is not at all necessary that the curve  $L$  be smooth, i.e. it suffices that it has a tangent almost everywhere. According to Jordan’s theorem, a rectifiable Jordan curve has a tangent at almost all points, so relations (1) and (2) hold for such curves. Let  $L$  be some smooth closed contour of the plane of a complex variable  $z$ . The region lying inside the contour  $L$  will be called internal and denoted by  $D^+$ , and the region complementary to  $D^+$   $L$  will be called external and denoted by  $D^-$ . Let us agree to denote the limiting values of the analytic function  $\Phi(z)$  as the point  $z$  tends from inside  $L$  to the point  $t$  of the contour by  $\Phi^+(z)$  and from outside by  $\Phi^-(z)$ . (For an open loop, this

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

corresponds to the limit values on the left and right.) Let  $L$  be a smooth curve and  $\varphi(t)$  a function of points on this curve. A function  $\varphi(t)$  is said to satisfy the Hölder condition (condition H) with exponent  $\lambda$  on a curve  $L$  if, for any  $t_1$  and  $t_2$  points of this curve,

$$|\varphi(t_2) - \varphi(t_1)| < A \cdot |t_2 - t_1|^\lambda, \quad (3)$$

where  $A$  and  $\lambda$  are positive numbers, and  $0 < \lambda < 1$ . In this paper, we study the problem of finding two holomorphic (analytic) functions  $\Phi_1^-(z)$  and  $\Phi_2^-(z)$  in the domain  $D^-$  by the boundary condition

$$\Phi_1^-[a(t)] = G(t) \cdot \Phi_2^-(t) + g(t) \text{ on } L \quad (4)$$

for non-smooth closed curves  $L$  satisfying conditions (1) and (2), the function  $a(t)$  takes the contour  $L$  in itself with the opposite direction and  $a'(t), g(t), G(t) \in H_{1-\gamma}$ ,  $\frac{1}{2} < \gamma < 1$ .

**Keywords.** Homomorphic (analytical) function, boundary conditions, Hölder class, rectifiable Jordan curve, limit values of analytic functions, Carleman type boundary value problem, quasiregularity of an integral equation.

**Аннотация.** Ушбу мақола чизиқлар силлиқ бўлмаганда бир жинслимас Карлеман типидаги масалани ечишга бағишиланган. Силлиқ контур (силлиқ эгри чизик) деганда содда (ўз-ўзини кесмайдиган) узлуксиз уринмага эга синиқ бўлмаган очиқ ёки ёпиқ чизиқни тушунамиз. Маълумки ҳар қандай ёпиқ силлиқ  $L$  чизик учун қуидаги муносабатлар ўринли:

$$\int_L \frac{dt}{t-t_0} = \pi i, \quad (1) \quad S(t_1, t_2) \leq \text{const} |t_1 - t_2|, \quad (2)$$

бунда  $S(t_1, t_2)$   $L$ -чизиқнинг иккита  $t_1$  ва  $t_2$  нуқталарини тутиб турувчи ёй узунлиги,  $|t_1 - t_2|$  эса  $S(t_1, t_2)$  ёйни тортиб турувчи ватар,  $t_0$ - $L$  чизик устидаги тайин нуқта. Шуни таъкидлаш керакки (1) ва (2) муносабатлар ўринли бўлиши учун, умуман олганда  $L$  чизиқнинг силлиқ бўлиши шарт эмас экан, яъни қарийб ҳамма жойда уринмага эга бўлиши етарли экан. Жордан теоремасига кўра тўғриланувчи Жордан чизиги қарийб ҳамма жойда уринмага эга, шунинг учун бундай чизиқлар учун (1) ва (2) муносабатлар ўринли.  $L$  комплекс ўзгарувчи  $Z$  текислигидаги бирор ёпиқ силлиқ контур бўлсин.  $L$  контур ичида жойлашган соҳани ички соҳа деймиз ва  $D^+$  орқали белгилаймиз.  $D^+ + L$  гача тўлдирадиган соҳани ташки соҳа деймиз ва  $D^-$  каби белгилаймиз.  $\Phi(z)$  аналитик функциянинг аргументи  $z$  ички соҳадан  $L$  чизиқдаги  $t$  га интилгандаги лимитик қийматни  $\Phi^+(t)$  орқали,  $z$  нинг ташки соҳадан  $t$  га интилгандаги лимитик қийматини эса  $\Phi^-(t)$  орқали белгилаймиз. (Очиқ контур учун бу қийматлар  $z$  нинг чапдан ва ўнгдан  $t$  га интилган ҳолига мос келади).  $L$ -силлиқ чизик ва  $\varphi(t)$ -шу чизик нуқталарида аниқланган функция бўлсин. Агар  $L$  чизиқнинг ихтиёрий иккита  $t_1$  ва  $t_2$  нуқталари учун шундай  $A$  ва  $\lambda$ ,  $0 < \lambda < 1$  мусбат сонлар топилиб

$$|\varphi(t_2) - \varphi(t_1)| < A |t_1 - t_2|^\lambda \quad (3)$$

тengsizlik бажарилса,  $\varphi(t)$  функцияни  $L$  чизик устида  $\lambda$  кўрсаткич билан Гёлдер шартини ( $H_\lambda$  шартини) қаноатлантиради деймиз. Мазкур ишда  $L$  да

$$\Phi_1^-[a(t)] = G(t) \cdot \Phi_2^-(t) + g(t) \quad (4)$$

чегаравий шартни қаноатлантирувчи иккита  $\Phi_1^-(z)$  ва  $\Phi_2^-(z)$   $D^-$  соҳада голоморф (аналитик) бўлган функцияларни топиш масаласи ўрганилади. Бу ерда  $L$  (1) ва (2) шартларни қаноатлантирувчи ёпиқ силлиқ бўлмаган чизик,  $a(t)$  – эса  $L$  контурни ўзини-ўзига тескари йўналишда акслантирувчи функция ва  $a'(t), g(t), G(t) \in H_{1-\gamma}$ ,  $\frac{1}{2} < \gamma < 1$ .

**Таянч сўзлар:** Голоморф (аналитик) функция, Жордан тўғриланувчи чизик, аналитик функциянинг лимитик қиймати, Карлеман типидаги чегаравий масала, интеграл тенгламанинг квазирегуляриги.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

**Введение.** Классическая краевая задача теории аналитических функций (задача Римана) заключается в следующей: Найти аналитическую функцию  $\Phi(z)$  по заданному краевому условию

$$\Phi^+(t) = G(t)\Phi^-(t) + g(t)$$

на  $L$ , где  $L$  – замкнутая Жорданова гладкая кривая, функций  $G(t)$  и  $g(t)$  удовлетворяют условию Гёлдера на линии  $L$ ,  $\Phi^+(t)$  и  $\Phi^-(t)$  пределные значения соответственно изнутри и извне искомой функции. При этом важное место занимает характер кривой  $L$  и классы Гёлдера. Налагая различные условия на кривой и классы функций были решены различные варианты классической задачи Римана. Решение задачи сводится к решению как регулярных, так и сингулярных интегральных уравнений различного рода. Квеселова Д.А рассматривала задачу

$$\Phi^+[\alpha(t)] = G(t)\Phi^-(t) + g(t)$$

на  $L$ , где  $\alpha(t)$  функция, имеющая производную  $\alpha'(t)$  из класса Гёлдера, переводящая саму себя в замкнутую линию  $L$ . Литвинчуком Г.С [1] была исследована задача об отыскании аналитических функций  $\Phi_1(z)$  и  $\Phi_2(z)$  по условию

$$\Phi_1^+[\alpha(t)] = G(t)\Phi_2^-(t) + g(t) \text{ на } L,$$

при выполнении условий (1) и (2). Неоднородная задача Римана в случае негладких кривых была исследована А.А.Бабаевым [2]. Данная работа посвящена исследованию задачи об отыскании двух голоморфных (аналитических)  $G$  области  $D^-$  функций  $\Phi_1^-(z)$  и  $\Phi_2^-(z)$  по краевому условию

$$\Phi_1^+[\alpha(t)] = G(t)\Phi_2^-(t) + g(t) \text{ на } L, (4)$$

где  $L$  – замкнутая Жорданова спрямляемая кривая, удовлетворяющая условию (1) и условию

$$S(t_1, t_2) \leq \text{const}|t_1 - t_2|^\gamma; \quad \frac{1}{2} < \gamma < 1, (5)$$

функции  $G(t)$  и  $g(t)$  – заданные на  $L$ , принадлежащие классу Гёлдера с показателем  $2(1-\gamma)$ , причём  $G(t) \neq 0$  всюду на  $L$ , функция  $\alpha(t)$  заданная на  $L$  переводящая  $L$  саму на себя с изменением направления, имеющая отлично от нуля производную из класса  $H_{2(1-\gamma)}$ . Обозначим через  $\beta(t)$  обратную функцию к  $\alpha(t)$ . Нетрудно видеть, что  $\beta(t)$  обладает всеми свойствами  $\alpha(t)$ . Однородная задача ( $g(t) \equiv 0$ )  $\Phi^+[\alpha(t)] = G(t)\Phi^-(t)$  на  $L$ , (6) была поставлена Т.Карлеманом в предположениях, что  $L$  – простой, замкнутый контур, выполняется  $\alpha[\alpha(t)] = t$ ,  $\alpha'(t)$ ,  $G(t) \in H$  и автор ограничивается с приведением задачи (6) к интегральному уравнению Фредгольма. Соответствующая неоднородная задача (6) была решена Д.А.Квеселовой в тех же предположениях, как предполагал Т.Карлеман.

#### **Объект исследования и применяемые методы**

Объектом исследования является различные краевые задачи теории аналитических функций в частности краевые задачи Римани и краевые задачи типа Карлемана.

Методом исследования является приведение данной задачи к решению интегрального уравнения различного рода.

#### **Полученные результаты и их анализ**

Рассмотрим задачу (4) в случае  $G(t) \equiv 1$  повсюду на  $L$ , то есть

$$\Phi_1^+[\alpha(t)] = \Phi_2^-(t) + g(t) \text{ на } L (7)$$

Отыскание аналитических функций  $\Phi_1^-(z)$  и  $\Phi_2^-(z)$ , удовлетворяющих краевому условию (7) называется краевой задачей с заданным скачком  $g(t)$ .

Решение задачи (7) будем искать в виде

$$\begin{aligned}\Phi_1^-(z) &= -\frac{1}{2\pi i} \int_L \frac{\varphi[\beta(\tau)]}{\tau-z} d\tau \\ \Phi_2^-(z) &= \frac{1}{2\pi i} \int_L \frac{\varphi(\tau)}{\tau-z} d\tau\end{aligned}(8)$$

где  $\varphi(t) \in H_{2(1-\gamma)}$  – искомая функция. Естественно функции (8) представляют аналитическую в  $D^-$ .

Применяя формулы Сохоцкого-Племеля к интегралам (8) получим

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

$$\Phi_1^-(t) = \frac{1}{2} \varphi[\beta(\tau)] - \frac{1}{2\pi i} \int_L \frac{\varphi[\beta(\tau)]}{\tau - t} d\tau = \frac{1}{2} \varphi[\beta(\tau)] + \frac{1}{2\pi i} \int_L \frac{\varphi(\tau)\alpha'(\tau)}{\alpha(\tau) - t} d\tau$$

$$\Phi_2^-(t) = -\frac{1}{2} \varphi(\tau) + \frac{1}{2\pi i} \int_L \frac{\varphi(\tau)}{\tau - t} d\tau \quad (9)$$

Найдя из (9)  $\Phi_1^-[\alpha(t)]$  и подставляя функции (9) в (7) имеем

$$K\varphi \equiv \varphi(t) - \frac{1}{2\pi i} \int_L \left[ \frac{1}{\tau - t} - \frac{\alpha'(\tau)}{\alpha(\tau) - \alpha(t)} \right] \varphi(\tau) d\tau = g(t) \quad (10)$$

Доказывается, что ядро интегрального уравнения (10) имеет особенность степени меньше единицы, тем самым, что интегральное уравнение (10) является квазирегулярным уравнением 2-рода.

Рассмотрим однородную красную задачу отыскания двух аналитических функций по условию

$$\Phi_1^-[\alpha(t)] = G(t)\Phi_2^-(t) \text{ на } L \quad (11)$$

Решение задачи (11) приведена в работе [3]. Если задача (11) имеет решение, то мы можем выразить функцию  $G(t)$  через функции  $X_1^-(t)$  и  $X_2^-(t)$ , то есть  $G(t) = \frac{X_1^-[\alpha(t)]}{X_2^-(t)}$  учитывая это, перепишем (4) в виде

$$W_1^-[\alpha(t)] = W_2^-(t) + g_1(t), \quad (12)$$

где функции  $W_1^-(z) = \frac{\Phi_1^-(z)}{X_1^-(z)}$ ,  $W_2^-(z) = \frac{\Phi_2^-(z)}{X_2^-(z)}$ , (13)  $g_1(t) = \frac{g(t)}{X_1^-[\alpha(t)]}$ , заметим, что

$g_1 \in H_{1-\gamma}$  так как  $X_1^-[\alpha(t)] \in H_{1-\gamma}$  и  $X_1^-[\alpha(t)] \neq 0$  всюду на  $L$ .

Распишем получение формулы (12). Однородная задача (7) имеет решение, тогда зададим функцию  $G(t)$  через функции  $X_1^-(t), X_2^-(t)$  т.е.  $G(t) = \frac{X_1^-[\alpha(t)]}{X_2^-(t)}$ .

Далее запишем:

$$\Phi_1^-[\alpha(t)] = \frac{X_1^-[\alpha(t)]}{X_2^-(t)} \Phi_2^-(t) + g(t)$$

Разделим обе части на  $X_1^-[\alpha(t)]$

$$\frac{\Phi_1^-[\alpha(t)]}{X_1^-[\alpha(t)]} = \frac{\Phi_2^-(t)}{X_2^-(t)} + \frac{g(t)}{X_1^-[\alpha(t)]}$$

Отсюда получим формулу (12), что и требовалось доказать. Таким образом, задача (4) сводится к задаче с заданным скачком  $g_1(t)$ , с которой мы столкнулись выше.

А теперь резюмируем сказанное выше в виде следующей теоремы.

**Теорема.** Любые голоморфные (аналитические) в области  $D^-$  решения краевой задачи (4) даются формулами:

$$\Phi_1^-(z) = P_{\chi'}(z)X_1^-(z) - \frac{X_1^-(z)}{2\pi i} \int_L \frac{\varphi[\beta(\tau)]}{\tau - z} d\tau,$$

$$\Phi_2^-(z) = P_{\chi-\chi'}(z)X_2^-(z) + \frac{X_2^-(z)}{2\pi i} \int_L \frac{\varphi(\tau)}{\tau - z} d\tau,$$

где  $P_{\chi'}(z), P_{\chi-\chi'}(z)$  – многочлены соответственно степени  $\chi', \chi - \chi'$  и при  $\chi \geq 0$  обращаются в нуль, когда соответственно  $\chi' < 0, \chi - \chi' < 0$ , при  $\chi < 0$  и когда  $\chi < \chi' < 0$  оба многочлены обращаются в нуль.  $\varphi(t) \in H_{2(1-\gamma)}$  – решение квазирегулярного уравнения Фредгольма

$$K\varphi \equiv \varphi(t) - \frac{1}{2\pi i} \int_L \left[ \frac{1}{\tau - t} - \frac{\alpha'(\tau)}{\alpha(\tau) - \alpha(t)} \right] \varphi(\tau) d\tau = P_{\chi-\chi'}(t) - P_{\chi'}[\alpha(t)] + g_1(t) \quad (14)$$

при выполнении условия

$$\int_L [P_{\chi-\chi'}(t) - P_{\chi'}[\alpha(t)] + g_1(t)] \psi(t) dt = 0,$$

где  $\psi(t)$  – нетривиальное решение союзного однородного интегрального уравнения соответствующего уравнению (14).

#### Заключение

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы: 1) Исследована краевая задача типа Карлемана со смещением в новой постановке. Доказано, что множество негладких кривых,

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

удовлетворяющих условиям (1) и (2) является непустым множеством. 2) Доказана квазирегулярность интегрального уравнения, к которому свелась решение задачи со скачком. 3) Доказано теорема о существовании решения конкретных задач в случае негладких кривых. Результаты исследования поставленной задачи являются завершенными и их можно использовать при решении подобных задач.

**Литература:**

1. Литвинчук Г.С. «О некоторых задачах Римана со смещениями». // Изв. ВУЗ., математика, 1961, № 6(25), С.104-121.
2. Бабаев А.А., Салаев В.В. «Об одном аналоге теоремы Племеля-Привалова в случае негладких кривых и её приложениях»// ДАН СССР. Т.161, 1965, № 2.-С.63-67.
3. Жамуратов К., Маликов А. Решение одной задачи типа Карлемана в случае негладкой кривой. / Сборник материалов республиканской конференции. - Андижан, 28 марта 2022 года – С.168-169.

**References:**

1. Litvinchuk G.S. “O nekotorix zadachax Rimana so smesheniyami” // Izv. VUZ., matematika, 1961, № 6(25), С.104-121.
2. Babaev A.A., Salaev V.V. “Ob odnom analoge teoremi Plemelya-Privalova v sluchaye negladkix krivix i eyo priljeniyax” //DAN SSSR, T.161, 1965, № 2.-C.63-67.
3. Jamuratov K., Malikov A. Reshenie odnoy zadachi tipa Karlemana v sluchae negladkoy krivoy. / Sbornik materialov respublikanskoy konferensii - Andijan, March 28, 2022.- C.168-169.

**Авторы:**

**Жамуратов Кенгаш** – кандидат физико-математических наук, доцент Гулистанского государственного университета. E-mail: [jamuratov@mail.ru](mailto:jamuratov@mail.ru)

**Маликов Абдугаффор** – магистрант Гулистанского государственного университета.  
E-mail: [malikovabdugaffor1998@gmail.com](mailto:malikovabdugaffor1998@gmail.com)

УДК: 519.681.5

**CONTROL OF RELIABILITY OF ELECTRONIC DOCUMENTS INFORMATION ON THE BASIS  
OF SEMANTIC DATABASES PROCESSING GYPHERNET**

МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИГА ИШЛОВ БЕРУВЧИ СЕМАНТИК ГИПЕРТАРМОҚ АСОСИДА  
ЭЛЕКТРОН ХУЖХАТЛАР МАЪЛУМОТЛАРИ ИШОНЧЛИГИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ

КОНТРОЛЬ ДОСТОВЕРНОСТИ ИНФОРМАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ  
ОБРАБОТКИ БАЗ ДАННЫХ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ГИПЕРСЕТИ

**Тишликов Султонжон Абдураимович**

Гулистанский государственный университет, 120100. Сырдарьинская область, г. Гулистан, 4-й микрорайон.  
Email: [tsa\\_sultonbek@bk.ru](mailto:tsa_sultonbek@bk.ru)

**Abstract.** This article is devoted to the development of methods and algorithms for checking the reliability of information based on databases (DB), embedded expert systems and knowledge bases (KB), synthesizing logical rules and semantic properties of EDMS document texts. The main approaches, methods and algorithms for creating the structure of a database of electronic documents, the formation of rules for built-in expert systems and knowledge base, and the construction of a fuzzy semantic hypernet for information reliability control have been developed. The basic approaches are investigated, the methods and algorithms are developed for the control of information reliability at the system of electronic document circulation of enterprises and organizations. Algorithms are developed by synthesis of knowledge bases and fuzzy model of semantic gypernet for processing of metatext databases in Uzbek language. The logical and physical

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

architectural levels of the DB EDMS have been developed. The entities of the subject area, the relationships between them based on the "one-to-one", "one-to-many", "many-to-one" and "many-to-many" methods and their properties are defined.

**Keywords:** electronic document (ED), electronic document management systems (EDMS), artificial and natural redundancy, reliability of information, gypernet, databases (DB), knowledge bases (KB), fuzzy model, semantic, metatext, expert system.

**Аннотация.** Ушбу мақола маълумотлар базалари (МБ), ўрнатилган эксперт тизимлари ва билимлар базалари (ББ) асосида маълумотларнинг ишончлилигини текшириш усуллари ва алгоритмларини ишлаб чиқишига, электрон хужжат алмашув тизими (ЭХАТ) хужжатлари матнларининг мантикий қоидалари ва семантик хусусиятларини синтез қилишига бағишиланган. Ўзбек тили метаматнидан берилганлар базасига ишлов берувчи семантик гипертармоқ нотиник модели ва билимлар базаси синтезига асосан корхона ҳамда ташкилотлар электрон хужжат алмашув тизимида маълумотлар ишончлигини назорат қилишига ёндошувлар тадқик қилинган. ЭҲАТ МБ нинг мантикий ва физик архитектура даражалари ишлаб чиқилган. Ўрганилаётган предмет объектлари, улар ўртасидаги “бирга-бир”, “бир-кўп”, “кўпга-бир” ва “кўпга-кўп” усулларига асосланган муносабатлар ва уларнинг хоссалари аниқланган. Электрон хужжатларни маълумотлар базаси структурасини яратиш, ўрнатилган эксперт тизимлари ва билимлар базаси қоидаларини шакллантириш, ахборот ишончлилигини назорат қилиш учун нотиник семантик гипертармоқни куришнинг асосий ёндашувлари, усуллари ва алгоритмлари ишлаб чиқилган.

**Калит сўзлар:** Электрон хужжат (ЭХ), Электрон хужжат алмашув тизими (ЭҲАТ), сунъий ва табиий ахборотлар ортиқалиги, ахборотлар ишончлилиги, гипертармоқ, маълумотлар базаси (МБ), билимлар базаси (ББ), нотиник модел, семантик, метамат, эксперт тизим.

Современные системы электронного документооборота (СЭД) предприятий и организаций представляют собой сложную информационную систему, которая обеспечивает централизованное хранение и обработку данных в любых форматах, представленных в виде офисных и отсканированных бумажных документов, web-страниц, графических изображений, чертежей, видеофайлов и т.д. Одним из основных критериев эффективного функционирования СЭД является обеспечение достоверности информации. Известны кодовые и аппаратурные методы обеспечения достоверности информации, в которых используются механизмы контроля достоверности за счет искусственной и естественной избыточности.

Использование естественной информационной избыточности, проявляющейся в виде логических, технологических и статистических связей в документах СЭД, создает также благоприятные условия для разработки программных методов контроля достоверности информации, которые отличаются от кодовых и аппаратурных – простотой и дешевизной реализации, повышают достоверность информации, включая этапы подготовки, ввода и обработки документов [1,2].

Настоящая работа посвящена разработке методов и алгоритмов контроля достоверности информации на основе баз данных (БД), встроенных экспертных систем и баз знаний (БЗ), синтезирующие логические правила и семантические свойства текстов документов СЭД. Разработаны основные подходы, методы и алгоритмы создания структуры БД электронных документов, формирования правил встроенных экспертных систем и БЗ, построения нечеткой семантической гиперсети для контроля достоверности информации.

**Проектирование структуры БД СЭД по реляционной модели.** При построении БД и БЗ приходится иметь дело с различными модельными средствами. Существуют разнообразные альтернативные модельные средства для конструирования различных конкретных систем БД. Но даже в рамках одной конкретной системы необходим целый комплекс моделей.

На сегодняшний день существует четыре основные модели БД: иерархическая, сетевая, объективно-ориентированная, реляционная. Среди них реляционная модель представляет собой простой и эффективный механизм поддержания связей данных при контроле информации электронных документов, кроме того она имеет наиболее хорошую математическую базу, включающую реляционную алгебру, реляционное исчисление, являющиеся основой языка запросов SQL.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

На рис. 1 проиллюстрирована построенная нами реляционная модель БД СЭД, ориентированная на офисный документооборот предприятий и организаций.



Рис. 1. Реляционная модель БД СЭД.

Для использования БД нами реализованы модели взаимодействия различных заданных структурных единиц документооборота. На рис. 2 дано реляционное описание данных отношений «Заявление» и «Приказ».

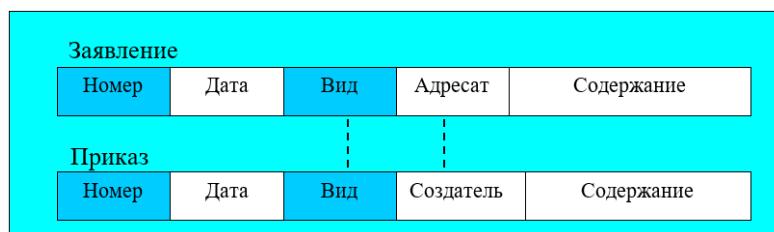


Рис. 2. Описание отношений структурных единиц СЭД.

Поля «Номер» и «Вид» отношений выделены, так как они являются первичными ключами и определяют уникальность записи в БД. Поле «Вид» является приоритетным в ключе, так как поле «Номер» зависит от значения в поле «Вид».

Отметим, что в рассмотренном примере не прослеживается явная связь между этими отношениями. Выявление этой связи обеспечивается условием, что определенному значению поля «Вид» отношения «Заявление» соответствует значение поля «Вид» отношения «Приказ». Для решения задачи нами введено отношение «Соответствия», показанное на рис 3.



Рис 3. Описание отношения «Соответствия».

В отношении «Соответствия» поля «Поле1» и «Поле2» однозначно определяют логические связи между документами, используемые в БЗ при логическом контроле. Представление связей между отношениями «Заявление» и «Приказ» проиллюстрировано на рис. 4.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

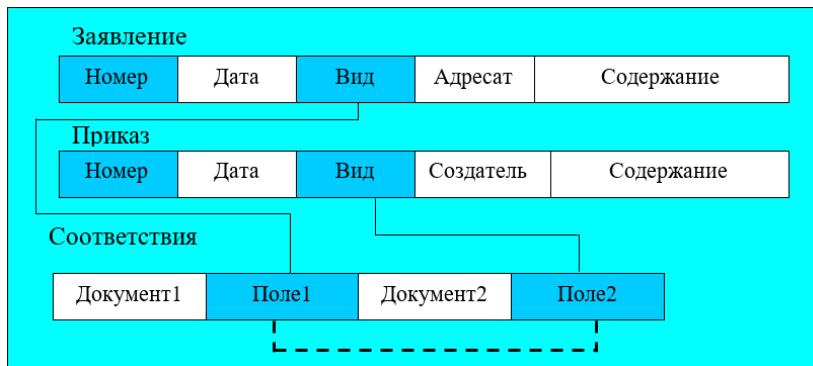


Рис.4. Представление связей между отношениями.

Вторая связь отношений «Приказ» и «Заявление» осуществляется между полями «Адресат» и «Создатель». Эта связь используется для логического контроля информации при установке соответствия между документами и осуществлении проверки правомочности значений полей «Адресат» и «Создатель» для выполнения операций над данными документами. Для рассматриваемой связи используется дополнительное отношение «Служащий». В данном отношении поле «Табельный номер» определяет уникальность каждого служащего по всему предприятию. При проверке отношений «Заявление» и «Приказ» на корректность связи по полям «Адресат» и «Создатель» система сначала выполняет задачу сравнения значений этих полей. При правильном соответствии они должны совпадать.

Второй задачей системы является проверка правильности отнесения данного документа для служащего отдела и определение уровня доступа для осуществления операций «Редактирования», «Просмотра» и «Удаления» с документом. В данной ситуации возникает связь «многие-ко-многим», так как один и тот же документ может быть во многих отделах и в одном отделе может быть много документов, что требует использования отношения «Документ отдела».

Поля «Редактирование», «Просмотр» и «Удаление» определяют уровень доступа операций над данным документом. Эти поля являются целочисленными.

**Моделирование связей и сущностей Б3.** Нами при моделировании БД учтены сложные связи: множество связей между одними и теми же сущностями; тернарные связи; связи более высоких порядков, семантика (смысл) которых очень сложна. Для построения моделей отражения связи в Б3 использован язык ER-диаграмм и предложен язык инфологического моделирования (ЯИМ), в котором сущности и ассоциации представляются предложениями:

СУЩНОСТЬ (атрибут 1, атрибут 2 , ..., атрибут n)

АССОЦИАЦИЯ [СУЩНОСТЬ S1, СУЩНОСТЬ S2, ...]

(атрибут 1, атрибут 2, ..., атрибут n),

где S – степень связи, а атрибуты, входящие в ключ, должны быть отмечены с помощью подчеркивания.

Определены три класса сущностей: стержневые, ассоциативные и характеристические, а также подкласс ассоциативных сущностей – обозначения.

Стержневая сущность (стержень) – это независимая сущность. В рассматриваемых нами ниже схемах инфологической модели стержни – это "Документ", "Вид документа", "Журнал", "Документы" и другие.

Ассоциативная сущность (ассоциация) – это связь вида "многие-ко-многим" между двумя или более сущностями, или экземплярами сущности. Ассоциации - полноправные сущности. Они могут участвовать в других ассоциациях и обозначениях, как и стержневые сущности.

Характеристическая сущность (характеристика) – это связь вида "многие-к-одной" или "одна-к-одной" между двумя сущностями. Единственная цель характеристики в рамках рассматриваемой предметной области состоит в описании или уточнении некоторой другой сущности, например, журнал документов может иметь несколько видов документов.

Для описания характеристики сущности предложение ЯИМ имеет вид:

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

ХАРАКТЕРИСТИКА (атрибут 1, атрибут 2, ...)   
 {СПИСОК ХАРАКТЕРИЗУЕМЫХ СУЩНОСТЕЙ}.

Выявление связей и отношений между сущностями, связано с решением сложных задач по определению самих сущностей, собственных имен объектов и субъектов СЭД, построению модели иерархии классов и объектов классификации. Отметим, что решение указанных задач усложняется тем, что в разных предметных областях один и тот же объект может быть как сущностью, так и атрибутом или ассоциацией.

В связи с этим, возникает потребность в методах контроля достоверности информации на основе использования семантической избыточности вложенных в структуре документов СЭД. Нами предложено использование нечетких семантических гиперсетей (НСГС) для получения моделей извлечения свойств текстовой информации из БД и БЗ, и выработки эффективных правил контроля достоверности по признакам определения принадлежности и классификации объектов в СЭД [3].

Ниже излагаются основные результаты исследований по разработке математической модели формирования отношений между СЭД и пользователем (объект→субъект) при контроле достоверности текстовой информации в виде собственных имен объектов и субъектов НСГС, построению модели иерархии классов и объектов классификации на основе моделей нечеткой логики.

**Формирование НСГС обработки БД СЭД.** В разработанной НСГС, отражающей пространство объектов СЭД для контроля достоверности текстовой информации отношения между ее вершинами носят нечеткий характер, определяющийся лингвистической переменной А – «сила отношения» с терм-множеством  $T = \{\text{очень значимое, значимое, значимое больше среднего, средняя значимость, значимое ниже среднего, незначимое, абсолютно незначимое}\}$ . Для обработки метатекстов в БЗ НСГС зададим терм-множество значений  $C:T = \{\text{словосочетание, простое предложение, причастный оборот, деепричастный оборот, сложноподчиненное предложение, сложносочиненное предложение, бессоюзное предложение, предложение без главных членов, транзитивное отношение}\}$ .

Алгоритм анализа информации в базе знаний (БЗ) для метатекстов узбекского языка по переменной  $A$  включает последовательность следующих процедур определения и исключения несущественных ассоциаций:

*Процедура определения глубины транзитивных отношений* выявляет множество вершин НСГС, достижимых из вершины  $x_i$  (объект анализа) при помощи нечетких цепей  $\tilde{C}(x_i, x_{q+1})$  с максимально допустимой длиной  $q$ .

*Процедура определения принадлежности объекта к классу* определяет принадлежность классов объектов  $a^{x_i}$  в вершинах НСГС к классам модели знаний  $c = \{c_1, c_2, \dots, c_M\}$ ,  $c_i^2 = \overline{1, M}$  для каждого уровня глубины транзитивных отношений, где  $M$  – количество классов в модели знаний.

Если класс не определен для некоторого уровня  $0 < l \leq q$ , то для последующего анализа отбираются все вершины НСГС  $x_i^l$   $l$ -уровня. Иначе необходимо проверить условие  $a^{x_j^l} \cap c^l \neq \emptyset$ , где  $c^l = \{c_1^l, c_2^l, \dots, c_S^l\}$ ,  $c_j^l, i = \overline{1, S}$ ,  $c^l \subseteq c = \{c_1, c_2, \dots, c_M\}$  – множество классов  $l$ -уровня, определяемое аналитиком. Если объект в вершине НСГС  $x_i^l$  принадлежит хотя бы одному из классов во множестве, то вершина НСГС отбирается для дальнейшего анализа.

*Процедура определения силы отношения* устанавливает принадлежность силы отношения ребра НСГС к терму лингвистической переменной соответствующей данному отношению. Если значение лингвистической переменной не определено для отношения, то все ребра НСГС, для которых выполняется условие  $\tilde{e} = \{\mu_{R(\tilde{H})^{\Sigma-\Delta}}(x_i, x_j) > |i \neq j|\}$  исключаются из анализа.

*Процедура извлечения ассоциаций* управляет соответствующими параметрами извлечения ассоциаций и запрос к НСГС представляется в виде кортежа:

$$l = \left\langle x_\alpha^*, q^*, \Gamma_1(x_\alpha)^*, \Gamma_2(x_\alpha)^*, \dots, \Gamma_l^q(x_\alpha)^*, A^*, R'^*, X^* \right\rangle,$$

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

где  $x_\alpha^*$  - параметр объекта анализа;  $q^*$  - параметр длина нечеткой цепи;  $\Gamma_l^q(x_\alpha)^* = \langle c_1^{l*}, c_2^{l*}, \dots, c_S^{l*}, x_\rho^* \rangle$  - кортеж параметров, где  $c_i^{l*}$  - параметр класс  $l$ -уровня,  $x_\rho^*$  - параметр конкретный объект;  $A^* = \langle A_q^*, \Omega^*, \Psi^* \rangle$  - кортеж параметров, где  $A_q^*$  - параметр значение лингвистической переменной  $A$ ,  $\Omega^*$  - параметр степени принадлежности,  $\Psi^* = \{=, >, <, \geq, \leq\}$  - параметр стратегии отбора по методу сила отношения;  $R^{l*} = \{R_1^{l*}, R_2^{l*}, \dots, R_z^{l*}\} R_j^{l*}$  - параметр типовое отношение;  $X^* = \{x_1^*, x_2^*, \dots, x_y^*\}$ ,  $x_j^*, j = \overline{1, y}$  - параметр множества объектов, подлежащих исключению из анализа.

При построении алгоритма обработки метатекста узбекского языка важным является определение иерархии классов, которая составляется на основе анализа предметной области и представляет дерево с произвольным количеством ветвлений.

**Построение модели иерархии классов и объектов классификации.** При определении иерархии классов предметной области множества свойств классов потомков считаются вложенными во множества свойств классов родителей.

Назовем кортеж  $\delta = \langle a_{\text{название}}, a_{\text{соб}}, a_{\text{влож}} \rangle$  классом объекта, если выполняются условия:

$$a_{\text{влож}} \setminus a_{\text{соб}} = \emptyset, \bigcap_{i=1}^p a_i = \emptyset, \bigcap_{j=1}^S b_j = \emptyset, a_j \cap \delta_1 \{b_1\} = \emptyset \forall (i, j),$$

где  $a_{\text{название}}$  - название класса;  $a_{\text{соб}} = \{a_1, a_2, \dots, a_p\}$ ,  $a_i, i = \overline{1, p}$  - собственные свойства предметной области класса;  $a_{\text{влож}} = \{b_1, b_2, \dots, b_S\}$ ,  $b_j, j = \overline{1, S}$  - вложенные множества свойств классов.

При этом корневой класс будет содержать все вложенные множества в иерархии классов, а терминальные классы не будут содержать ни одного вложенного множества. На основе иерархии классов осуществляется классификация объектов.

Критерий разбиения определяется следующим образом:

$$\max l_\nabla(O^{\text{исп}}) = l(O^{\text{исп}}) - l_{\text{исп}}(O^{\text{исп}}),$$

где  $l(O^{\text{исп}})$  – энтропия испытуемого текста  $O^{\text{исп}}$ ;  $l_{\text{исп}}(O^{\text{исп}})$  – энтропия множества  $O^{\text{исп}}$  после его разбиения по классам.

Для перехода с уровня метатекста на уровень базы знаний необходимо определить функцию семантики, которая должна учитывать: классы объектов в отношении, тип отношения, частоту появления отношения, лингвистическую характеристику отношения.

Необходимо введение функции коррекции типового отношения  $\mu^\Delta(R_j)$ , которая является функцией принадлежности нечеткого множества  $\tilde{R}$  с базовым множеством  $R = \{R_1, R_2, \dots, R_p\}$ ,  $R_j, j = \overline{1, p}$ .

Аналогично объекты в отношениях  $R^{\Sigma-\Delta}$  оказывают различное влияние на силу отношения между вершинами НСГС, поэтому необходимо введение функции коррекции объекта  $\mu^\delta(c_{j^2}^{x_i})$ , которая является функцией принадлежности нечеткого множества  $\tilde{\delta}$  с базовым множеством  $c = \{c_1, c_2, \dots, c_M\}$ ,  $c_{i^2}, i^2 = \overline{1, M}$ . Так как объект в вершине НСГС может иметь несколько классов, то после определения значения функции  $\mu^\delta(c_{j^2}^{x_i})$  для каждого класса объекта из последовательности

$\mu^\delta(c_1^{x_i}), \mu^\delta(c_2^{x_i}), \dots, \mu^\delta(c_m^{x_i})$  выбирается минимальное значение функции:  $f^\delta(O_x) = \min_{i^2=1}^m \mu^\delta(c_{j^2}^{x_i})$ ,

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

причем она определяется для каждого объекта. После этого для значений функций двух объектами  $O_x$ ,  $O_y$  назначается:  $f^\delta(O_x, O_y) = f^\delta(O_x) \& f^\delta(O_y)$ .

Теперь изложим основные черты и особенности сформированных механизмов контроля достоверности текстовой информации в СЭД на основе НСГС. В реализованной системе необходимые первичные данные хранятся в БЗ и уточняются в процессе приобретения новых знаний при эксплуатации СЭД.

**Контроль достоверности информации на основе НСГС.** Реальная модель формируется в среде БЗ, а связь с ЭВМ осуществляется через запросы пользователя системы, который формирует параметры запроса в следующем виде:

$$l = \langle x_\alpha^* = \text{Запрос1}, q^* = 2, \Gamma_1(x_\alpha)^* = \text{Запрос2}, \text{Запрос 3}, \text{Запрос4}, \Gamma_2^2(x_\alpha)^* = \text{Запрос5}, A^* = A_2, 0,1, \Rightarrow \rangle$$

Система контроля состоит из следующих функциональных частей: БД, в которой хранятся эталонные и фактические данные об объекте, результаты их сравнения, концептуальная, инфологическая и физические модели объекта; БЗ статическая – экспертные знания, формулы факты, зависимости, таблицы; БЗ динамическая – комбинированные модели НС в виде эталонных динамических процессов, с учетом частичной или полной неопределенности параметров; модуль логического вывода, основанный на алгоритме порождения причинно-следственной сети событий в функционально-структурной модели; модуль адаптации, координирующий работу БД и БЗ в процессе логического вывода в зависимости от сложившейся ситуации; модуль объяснения, который представляет собой интерпретацию процесса логического вывода; планировщик, координирующий процесс решения задачи; решатель, позволяющий находить эффективные решения в прямой, обратной и смешанной постановке задач.

**Заключение.** Таким образом для разработки методов и алгоритмов контроля достоверности информации в СЭД рекомендовано использование реляционной модели БД, являющейся наиболее оптимальной и эффективной при реализации СУБД.

Разработаны логический и физический архитектурные уровни БД СЭД. Определены сущности предметной области, связи между ними на основе методик «один-к-одному», «один-ко-многим», «многие-ко-одному» и «многие-ко-многим» и их свойства. Описание инфологической модели реализовано на языке ИЯМ, который является модифицированным вариантом языка ER-диаграмм.

На основе предложенных методов и алгоритмов встроенных экспертных систем и БЗ, формирования НСГС обработки БД метатекста узбекского языка построены модели иерархии классов и объектов классификации, а также программный комплекс контроля достоверности текстовой информации. Отличительной особенностью программного комплекса является то, что для контроля достоверности информации формируются файлы с выделенными ассоциативными отношениями метатекста субъекта и БЗ, определяются глубины транзитивных отношений, принадлежности объектов к классу, принадлежность силы отношения ребра НСГС к терму лингвистической переменной соответствующей данному отношению, принадлежность типа отношения ребра НСГС одному из типовых отношений в модели знаний, выполняются процедуры извлечения ассоциаций, вычисляются результаты функций семантики и коррекции типовых отношений.

**Литература:**

1. Жуманов И.И., Ахатов А.Р. Программный контроль достоверности информации в ИР-пакетах за счет избыточности различной природы // «Химическая технология. Контроль и управление». – ТГТУ, Ташкент, 2008. - № 4, с. 52-57.
2. Жуманов И.И., Тишликов С.А. Интерактивное обнаружение и исправление ошибок в текстах систем электронного документооборота // «Илмий тадқиқотлар ахборотномаси», СамДУ, Самарқанд. – 2011, №1 (65). - 26-31 б.б.
3. Жуманов И.И., Ахатов А.Р. Нечеткая семантическая гиперсеть контроля достоверности информации в системах электронного документооборота // 4-th International Conference on Application of Information and Communication Technologies, Tashkent, 12-14 october 2010, Section 2, IEEE. – Tashkent, 2010. – Р. 21-25.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

**References:**

1. Jumanov I.I., Axatov A.R. Programmiy kontrol dostovernosti informatsii v IP-paketax za schet izbitochnosti razlichnoy prirodi // «Ximicheskaya texnologiya. Kontrol i upravlenie». – TGTU, Tashkent, 2008. - № 4, s. 52-57. (in Russian)
2. Jumanov I.I., Tishlikov S.A. Interaktivnoe obnarujenie i ispravlenie oshibok v tekstax sistem elektronnogo dokumentooborota // «Ilmiy tadqiqotlar axborotnomasi», SamDU, Samarqand. – 2011, №1 (65). - 26-31 b.b. (in Russian)
3. Jumanov I.I., Axatov A.R. Nechetkaya semanticeskaya giperset kontrolya dostovernosti informatsii v sistemax elektronnogo dokumentooborota // 4-th International Conference on Application of Information and Communication Technologies, Tashkent, 12-14 october 2010, Section 2, IEEE. – Tashkent, 2010. – P. 21-25. (in Russian)

**Муаллиф:**

**Тишликов Султонжон Абдураимович** - Гулистон давлат университети катта ўқитувчи, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD).

УДК 678:661.183.123:678:621.3.035.4

**RESEARCH OF THE STRUCTURE OF POLYETHYLENE FILM FOR FLEXO PRINTING**

ФЛЕКСОГРАФИК БОСИШ УЧУН ПОЛИЭТИЛЕН ПЛЁНКАНИНГ ТУЗИЛИШИНИ ЎРГАНИШ

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ ДЛЯ ФЛЕКСОГРАФСКОЙ  
ПЕЧАТИ

**Бабаханова Халима Абишевна, Хакназарова Ойдин Дилмуродовна,  
Галимова Зульфия Камиловна, Абдухалирова Мухлиса Ганижон кизи**

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, 100100. Г. Ташкент, ул. Шохжахон-5.

**Email: [nigin-umid@mail.ru](mailto:nigin-umid@mail.ru)**

**Abstract.** Currently, several methods of film production are used, which include the blown extrusion method and the flat slot extrusion method. The first method, used in this work, is simple and economical, and makes it possible to obtain biaxially oriented and multilayer tubular films, which are widely used as a label and packaging material in enterprises producing food, industrial and agricultural products. In the article, the physical-mechanical and physical structure of a film made of polyethylene granules obtained by the SCLAIRTECH liquid-phase polymerization technology under the production conditions of the Shurtan Gas Chemical Complex of Uzbekistan was investigated. Based on the results of the research, it was revealed that polyethylene films from local raw materials according to physical and mechanical properties according to GOST 10354-82 belong to the categories M, T, N, ST, SK, SM and they can be recommended for printing from simple packaging materials to complex technical solutions with surface sealing. The physical structure and chemical structure of a polyethylene film were studied on an FT-801 IR Fourier spectrometer. To obtain the IR spectra of films, a technique was proposed using immersion media with absorption indices in the near and mid-IR region with their subsequent identification. The results obtained by IR spectroscopy based on the selection of the existing database in the ZAIR 3.5 program show that the films correspond in physical structure to low density polyethylene (LDPE).

**Keywords:** polyethylene film, extrusion, IR spectrometer, structural properties, physical structure.

**Annotatsiya.** Hozirgi vaqtida plyonkalarni tayyorlashning bir nechta usullaridan foydalanilib, puflashli ekstruziya va yassi tirqishli ekstruziya usulini shular qatoriga kiritish mumkin. Mazkur ishda foydalanilgan birinchi usul sodda va tejamkor, oziq-ovqat, sanoat va qishloq xo'jalik mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

korxonalarda etiketka-qadoqlash materiali sifatida keng qo'llaniladigan ikki tomonlama yo'naltirilgan va ko'p qatlamli engli plyonkalarni olish imkonini beradi. Maqolada O'zbekiston Sho'rtan gaz-kimyo majmuasining ishlab chiqarish sharoitlarida SCLAIRTECH polimerlashtirishning suyuq fazali texnologiyasi bo'yicha polietilen granulalaridan olingan plyonkaning fizik-mexanik va fizik strukturasi tadqiq qilingan. Tadqiqotlar natijalari bo'yicha aniqlandiki, mahalliy xomashydan tayyorlangan polietilen plyonkalar fizik-mexanik xossalari bo'yicha GOST 10354-82 ga muvofiq M, T, N, ST, SK, SM toifalarga taalluqli va ularni sodda qadoqlash materiallaridan tortib to yuzasiga bositligan murakkab texnik yechimlargacha bo'lgan ishlarga tavsiya qilish mumkin. «FT-801» IQ Fur'e-spektrometrida polietilen plyonkaning fizik strukturasi va kimyoviy tuzilishi tadqiq qilindi. Plyonkalarning IQ-spektrlarini olish uchun yaqin va o'rta IQ sohada yutish ko'rsatkichlariga ega immersion muhitlardan foydalanish va ularni keyingi identifikatsiyalash usuli taklif qilindi. IQ-spektroskopiya usuli bilan olingan natijalar ZaIR 3.5 dasturidagi mayjud ma'lumotlar bazasi bo'yicha tanlash asosida shuni ko'rsatadiki, plyonkalar fizik strukturasi bo'yicha past zichlikdagi polietilenga (PZPE) mos keladi.

**Kalit so'zlar:** polietilen plyonka, ekstruziya, IK-spektometr, strukturaviy xususiyatlar, fizikaviy xususiyatlar

**Введение.** Расширяющиеся потребности рынка способствуют развитию упаковочной индустрии, где полимерная упаковка заняла лидирующие позиции за счет серьезных преимуществ, таких как прочность, влагостойкость, легкость и высокая технологичность. Сегмент полимерных упаковочных материалов разнообразен. Широкое применение полиэтиленовых пленок на предприятиях, производящих продукты питания, промышленную и сельскохозяйственную продукцию, обусловлено доступностью полимеров, а их производство – сравнительно недорогими и высокоэффективными технологиями.

В настоящее время известны два основных способа изготовления пленок: метод выдувной экструзии и метод плоскощелевой экструзии [1]. Первый метод прост и экономичен, позволяет получать двухосно-ориентированные и многослойные рукавные пленки [2]. По второму методу получают высокопрозрачные и равнотолщинные плоские пленки [3]. Используя при этих методах режим реакторов различного типа, таких как трубчатый и автоклавный, можно получать полиэтилен с заданными физико-химическими и реологическими свойствами [4-5].

Для качественной печати на полиэтиленовых пленках без затруднений необходимо, чтобы поверхность запечатываемого материала обладала хорошей адгезией к печатным краскам, химической инертностью к компонентам печатных красок, обеспечивала размерную стабильность в процессе печати и достаточной механической прочностью, [6]. Это обеспечивается при регулировании параметров технологического процесса производства и свойств использованного сырья [7-8].

В Республике Узбекистан на Шуртанском газохимическом комплексе (Shurtan Gas Chemical Complex) во время процесса полимеризации этилена образуются отходы низкомолекулярного полиэтилена (НМПЭ), широко используемые в различных отраслях. В поисках расширения спектра применения низкомолекулярного полиэтилена в других отраслях ведутся научные исследования, к которым можно отнести результаты работы [4].

#### **Методы и объекты исследования**

Для исследования физической структуры и химического строения полимерной пленки стандартным методом является ИК-спектроскопия, используемая для диагностики [9-10] и идентификации полимеров, определяемых по ГОСТ 26996-86, ASTM D5477-11, D2238 [11].

Метод ИК-спектроскопия основана на поглощении инфракрасного (ИК) излучения исследуемым веществом, что приводит к колебательным движениям. ИК - спектроскопия дает количественный анализ по колебательным спектрам (пропускания, отражения, поглощения) [12]. Используя скользящее падение и многократное отражение, можно получать ИК-спектры монослоев [13-14]. В результате, по полученной зависимости коэффициента поглощения от волнового числа оценивается концентрация связей различных веществ, так как площадь полосы поглощения пропорциональна концентрации связей. Программа ZaIR 3.5, предназначенная для получения, обработки и поиска инфракрасных спектров, имеет Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610297. Спектральные базы данных содержат более 130 тысяч спектров [15-16]. Имея эталонный спектр, можно

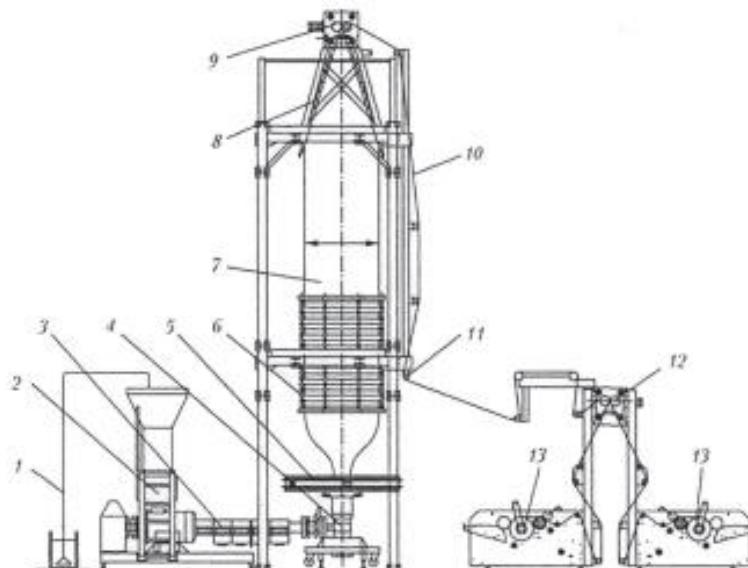
**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

получить количественное значение концентрации связей исследуемого образца. По виду спектров дается заключение о физической структуре и химическом строении полимера [17-18], об отличии полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) от полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) [19].

Целью исследования является изучение свойств полиэтиленовой пленки, полученной методом рукавной экструзии из низкосортного полиэтилена Шуртанского газохимического комплекса, посредством ИК-спектроскопии.

**Полученные результаты и их обсуждение**

*Гранулы полиэтилена получены по жидкофазной технологии полимеризации SCLAIRTECH в производственных условиях Шуртанского газохимического комплекса (Узбекистан). Согласно метода рукавной экструзии, путём выдавливания полимерного расплава через кольцевую щель экструзионной головки экструдера, пневматическом раздуве рукава, его складывании и отводе в вертикальном направлении формовали полиэтиленовые пленки (рис. 1).*



**Рис.1. Технологическая схема установки для производства пленки рукавным методом с приемкой рукава вверх: 1 – пневмозагрузчик; 2 – бункер; 3 – экструдер; 4 – формующая головка; 5 – охлаждающее устройство; 6 – кольцевой бандаж; 7 – рукав пленки; 8 – складывающие щеки; 9 – тянущее устройство; 10 – полотно пленки; 11 – центрирующие валки; 12 – режущее устройство; 13 – намотчик [20].**

Структурные свойства полиэтиленовой пленки, такие как масса, толщина, плотность, удельный объем исследованы по стандартной методике авторами ранее (табл.1).

Таблица 1.

**Структурные свойства полиэтиленовой пленки**

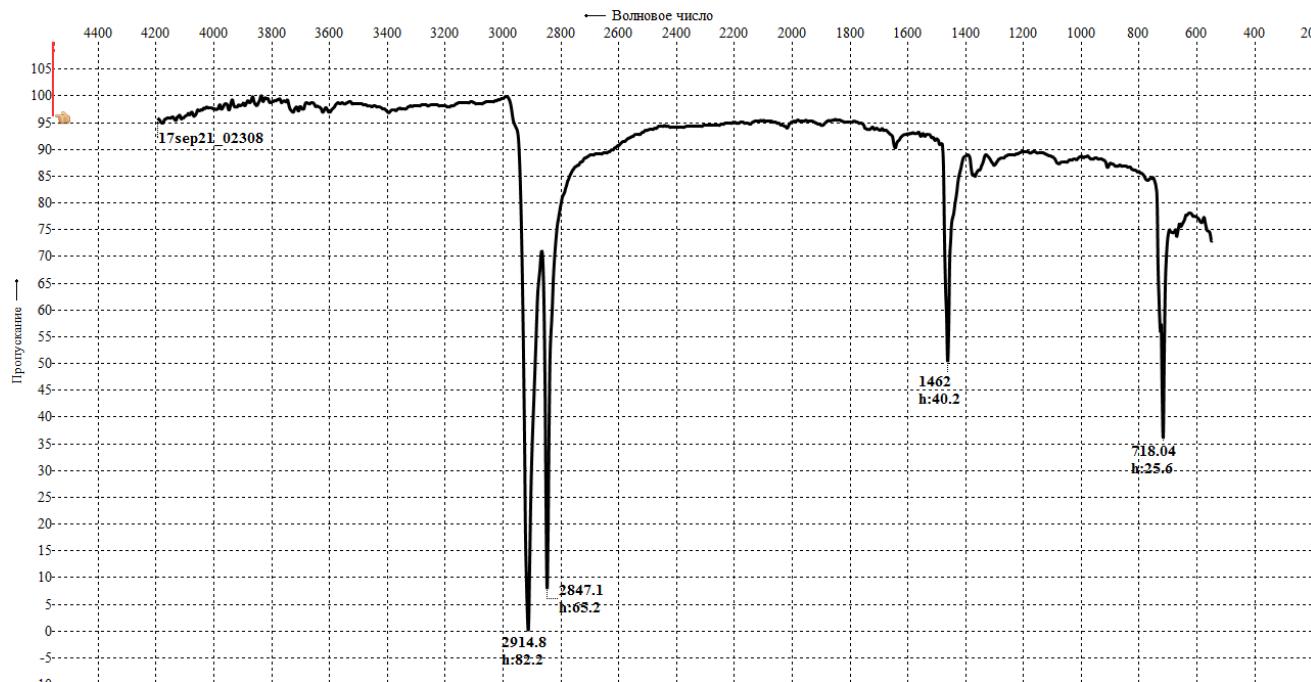
Наименование свойства	Полиэтиленовая пленка №1	Полиэтиленовая пленка №2
Масса, г/м <sup>2</sup>	90,34±0,51	65,97±0,51
Толщина, мкм	82,4±3,6	69,2±2,8
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,097±0,142	0,954±0,182
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	0,912±0,105	1,048±0,074

В соответствие с ГОСТ 10354-82 исходя из полученных результатов (табл.1) можно сделать вывод, что полиэтиленовые пленки относятся к категориям М, Т, Н, СТ, СК, СМ и можно рекомендовать для печати от простых упаковочных материалов до сложных технических решений с запечатыванием поверхности.

Для исследования физической структуры и химического строения полиэтиленовой пленки применяли ИК Фурье-спектрометр «ФТ-801», предназначенный для регистрации спектров поглощения твердых, жидких и газообразных веществ в ближней и средней ИК области с их последующей

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

идентификацией, а также для качественного и количественного анализа смесей, содержащих несколько компонентов. Полученные спектры пропускания пленок с толщиной 82,4 мкм (№1) и 69,2 мкм (№2) представлены на рис. 2-3.



**Рис. 2. ИК-Фурье спектры для пленки №1**

На ИК-спектрограмме для пленки №1 (рис.2) наблюдается следующие пики:

-  $2914,8 \text{ cm}^{-1}$  с глубиной пропускания 82,2 – данный пик соответствует колебаниям асимметричной валентной связи  $\text{CH}_2$  - группе насыщенных углеводородов. Пик очень интенсивный и четко выделяется, такие пики характерны и присутствуют в соединениях полиолефиновых пленок;

-  $2847,1 \text{ cm}^{-1}$  с глубиной пропускания 65,2 - данный пик соответствует колебаниям симметричной валентной связи  $\text{CH}_2$  - группе насыщенных углеводородов. Пик очень интенсивный и четко выделяется, такие пики характерны и присутствуют в соединениях полиолефиновых пленок;

-  $1462 \text{ cm}^{-1}$  с глубиной пропускания 40,2 – ближе и больше всего из предыдущих двух пиков данный пик относится к колебаниям ножничным  $\text{CH}_2$  группам линейных алифатических цепей. По своей интенсивности он вдвое меньше асимметричных валентных колебаний;

-  $718,04 \text{ cm}^{-1}$  с глубиной пропускания 25,6 – лучше всего подходит к колебаниям маятниковым  $\text{CH}_2$  группам в соединениях типа  $-(\text{CH}_2)_n$  где  $n > 4$ .

Остальные пики, приходящиеся на ИК-спектр, приходятся в очень маленьком количестве и являются слабо определимыми, из имеющихся на спектрограмме пик  $1645 \text{ cm}^{-1}$  относится к валентной  $-\text{C}=\text{C}-$  связи;  $1363 \text{ cm}^{-1}$  относится к углеводородам с разветвленной цепью;  $1301 \text{ cm}^{-1}$  относится к углеводородам с неразветвленной цепью веерных колебаний  $\text{CH}_2$  групп.

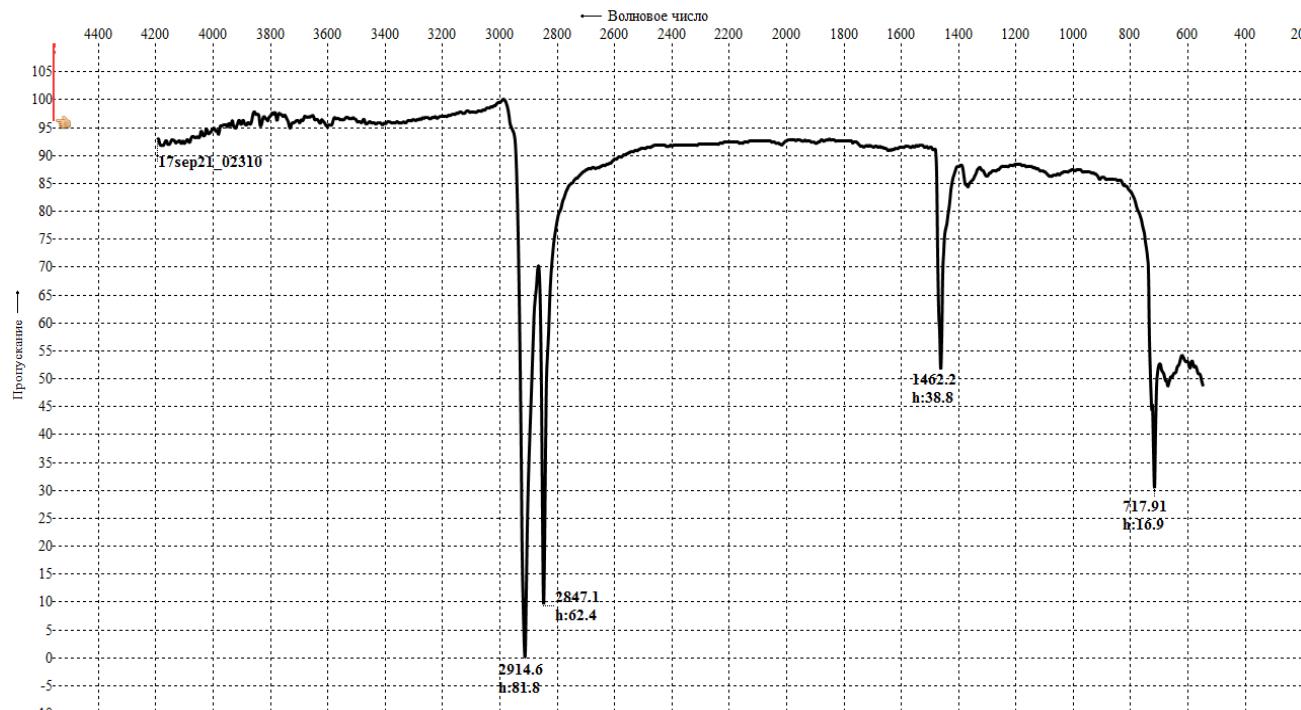
Исходя из выше полученных результатов можно предположить, что данная пленка относится к полиэтиленовой пленке. Методом подбора по существующей базе данных в программе ZAIR 3.5 получено с вероятностью в 95%, что данная пленка – полиэтилен низкой плотности.

На ИК-спектрограмме для пленки №2 (рис.3) наблюдаются следующие пики:

- $2914,6 \text{ cm}^{-1}$  с глубиной пропускания 81,8 – данный пик соответствует колебаниям асимметричной валентной связи  $\text{CH}_2$  группы насыщенных углеводородов. Пик очень интенсивный и четко выделяется, такие пики характерны и присутствуют в соединениях полиолефиновых пленок;

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

- 2847,1  $\text{cm}^{-1}$  с глубиной пропускания 62,4 - данный пик соответствует колебаниям симметричной валентной связи  $\text{CH}_2$  группы насыщенных углеводородов. Пик очень интенсивный и четко выделяется, такие пики характерны и присутствуют в соединениях полиолефиновых пленок;
- 1462,2  $\text{cm}^{-1}$  с глубиной пропускания 38,8 – ближе и больше всего из предыдущих двух пиков данный пик относится к колебаниям ножничным  $\text{CH}_2$  групп линейных алифатических цепей. По своей интенсивности он вдвое меньше асимметричных валентных колебаний;
- 717,91  $\text{cm}^{-1}$  с глубиной пропускания 16,9 – лучше всего подходит к колебаниям маятниковым  $\text{CH}_2$  группы в соединениях типа  $-(\text{CH}_2)_n$  где  $n > 4$ .



**Рис. 3. ИК-Фурье спектры для пленки №2**

В отличие от пленки №1 в данной пленке отсутствует пик колебаний валентной  $-\text{C}=\text{C}-$  связи, но присутствуют слабые пики такие как 1366,7  $\text{cm}^{-1}$  относится к углеводородам с разветвленной цепью; 1302,4  $\text{cm}^{-1}$  относится к углеводородам с неразветвленной цепью веерных колебаний  $\text{CH}_2$  групп.

#### Заключение

Полиэтиленовые пленки, полученные из гранул полиэтилена по жидкофазной технологии полимеризации SCLAIRTECH в производственных условиях Шуртанского газохимического комплекса Узбекистана, по физико-механическим свойствам согласно ГОСТ 10354-82 относятся к категориям М, Т, Н, СТ, СК, СМ и можно рекомендовать для печати от простых упаковочных материалов до сложных технических решений с запечатыванием поверхности. Исходя из ИК-спектрального анализа выявлено, пленка относится к полиэтиленовой пленке. Методом подбора по существующей базе данных в программе Zair 3.5 установлено, с вероятностью в 95%, что пленки №1 и №2 соответствуют по ИК-спектру пленке полиэтилена низкой плотности (ПЭНП).

#### Список литературы

1. Лебедева Т.М. Экструзия полимерных пленок и листов. – СПб.: ЦОП «Профессия» 2009. – 216 с.
2. Технология получения рукавной пленки [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://polymerbranch.com/termoplast/viev/5/4.html#v4>

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

3. Ю.Т.Панов Современные методы переработки полимерных материалов. Экструзия. Литье под давлением: учеб.пособие. Владимир: изд-во ВлГУ, – 2013. 128 с.
4. Ахмедова О.Б., Нуруллаева З.В., Комилов М.З., Даасадова.Ф., Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф. Основные направления применения низкомолекулярного полиэтилена из местного вторичного сырья // Universum: технические науки. №11 (68). 2019. <https://7universum.com/ru/tech/authors/item/fozilov-sf>
5. Шуртанский газохимический комплекс увеличил поставки ПЭНД в Россию. [http://plastinfo.ru/information/news/28811\\_11/02/2016](http://plastinfo.ru/information/news/28811_11/02/2016)
6. О.В.Кузовlevа, Н.Е.Прокуряков. Исследование свойств полимерных упаковочных материалов // Известия ТулГУ. Технические науки. 2015. №7. Ч.2 С.78-82
7. Шуртанский газохимический перевыполнил производственный план га 1 полугодие 2020 года (Узбекистан) [http://advis.ru/php\\_news\\_ajax.phpid](http://advis.ru/php_news_ajax.phpid)
8. <http://mivpolimer.com.ua/news/branch/v-uzbekistane-rezko-vozros-spros-na-polietilen#:~:text>
9. Циканин А.Г. Применение ИК - спектроскопии для неразрушающей диагностики и идентификации кабелей на АЭС/ ФГУП "НИИП", Лыткарино, 1998, 6 стр. 6.
10. Циканин А.Г. и др. ИКС- метод определения кинетики терморадиационного старения ПВХ пластиков. Вопросы атомной науки и техники. Серия: физика радиационного воздействия на радиоэлектронную аппаратуру: Выпуск 3-4, Москва-1998.
11. В.Цупрева, В.Румянцев. Контроль качества полимерных упаковочных материалов // Аналитика, №3/2017(34), с. 54-56
12. Тарасевич Б.Н. Введение в специализацию. Некоторые вопросы применения спектроскопических методов в органической химии. ИК спектроскопия. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/tarasevich-spectr-IK/lecture-2-2020.pdf>
13. Малевская Л.А., Логачева Е.С., Прибыtkov Д.М., Карпов С.И. ИК-спектроскопическое исследование тонких термооксидированных слоев Cu-Ti на кремнии // вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2003. №2. С.48-52
14. Chase, M. W., Jr., NIST-JANAF Thermochemical Tables, Fourth Edition // J. Phys. Chem. Ref. Data, Monograph 9, 1998, 1-1951.
15. ГОСТ Р 57941-2017 «Композиты полимерные. Инфракрасная спектроскопия. Качественный анализ»
16. ИК фурье-спектрометр ФТ-801. Техническое описание.
17. Р.Сильверстайн, Ф.Вебстер, Д.Кимл, Спектрометрическая идентификация органических соединений, М., «Мир», «БИНОМ Лаборатория знаний», 2011
18. И. Деханта. ГДР, 1972. — Пер. с нем., под ред. канд. хим. наук Э.Ф. Олейник. — М.: Химия, 1976. — 472 с.
19. Л. Б. Анискина, А. С. Викторович, М. Ф. Галиханов, Д. Э. Темнов // Полиэлектролитная модель волокнитов на основе полиэтилена и полипропилена. Физика. Полиэлектролитная модель волокнитов. Стр. 24-36
20. Технология получения рукавной пленки [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://polymerbranch.com/termoplast/viev/5/4.html#v4>

**References**

1. Lebedeva T.M. Ekstruziya polimernix plyonok i listov. – SPb.: SOP “Professiya” 2009. – 216 s.
2. Texnologiya polucheniya rukavnoy plynki [Elektronniy resurs] – Rejim dostupa: <https://polymerbranch.com/termoplast/viev/5/4.html#v4> (in Russian)
3. Panov Yu.T. Sovremenniye metodi pererabotki polimernix materialov. Ekstruziya. Lit’yo pod davleniyem: ucheb.posobiye. Vladimir: bzd-vo VlGU, - 2013. 128 s. (in Russian)
4. Axmedov O.B., Nurullayeva Z.V., Komilov M.Z., Asadova D.F., Rajabov R.N., Fozilov S.F. Osnovniye napravleniya primeneniya nizkomolekulyarnogo polietilena iz mestnogo vtorichnogo sirya // Universum: texnicheskiye nauki. №11 (68). 2019. <https://7universum.com/ru/tech/authors/item/fozilov-sf> (in Russian)
5. Shurtanskiy gazoximicheskiy kompleks uvelichil postavki PEND v Rossiyu. [http://plastinfo.ru/information/news/28811\\_11/02/2016](http://plastinfo.ru/information/news/28811_11/02/2016) (in Russian)

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

6. Kuzovleva O.V., Proskuryakov N.E. Issledovaniye svoystv polimernix upakovochnix materialov // Izvestiya TulGU. Texnicheskiye nauki. 2015. №7. Ch.2 s.78-82 (in Russian)
7. Shurtanskiy gazoximicheskiy kompleks perevipolnil proizvodstvennyi plan na 1 polugodiye 2020 goda (Uzbekistan). [http://advis.ru/php\\_news\\_ajax.phpid](http://advis.ru/php_news_ajax.phpid) (in Russian)
8. <http://mivpolimer.com.ua/news/branch/v-uzbekistane-rezko-vozros-spros-na-polietilen#:~:text>
9. Sikanin A.G. Primeneniye IK-spektroskopii dlya nerazrushayushey diagnostiki i identifikasii kabeley na AES/FGUP “NIIP”, Litkarino, 1998, s.6 (in Russian)
10. Sikanin A.G. I dr. IKS- metod opredeleniya kinetiki termoradiacionnogo stareniya PVX plastikov. Noprosi atomnoy nauki i texniki. Seriya: fizika radiacionnogo vozdeystviya na radioelektronnyu apparatu: Vipusk 3-4, Moskva – 1998 (in Russian)
11. Supreva V., Rumyansev V. Kontrol kachestva polimernix upakovochnix materialov // Analitika, №3/2017(34), s. 54-56 (in Russian)
12. Tarasevich B.N. Vvedeniye v spesializasiyu. Nekotoriye voprosi primeneniya spektroskopicheskix metodov v organicheskoy ximii. IK spektroskopiya. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/tarasevich-spectr-IK/lecture-2-2020.pdf> (in Russian)
13. Malevskaya L.A., Logacheva E.S., Pribitkov D.M. Karpov S.I. IK- spektroskopicheskoye issledovaniye tonkix termoooksidirovannix sloyov Cu-Ti na kremnii // Vestnik VGU. Seriya: Ximiya. Biologiya. Farmasiya. 2003. №2. s. 48-52 (in Russian)
14. Chase, M. W., Jr., NIST-JANAF Thermochemical Tables, Fourth Edition // J. Phys. Chem. Ref. Data, Monograph 9, 1998, 1-1951.
15. GOST R 57941-2017 «Kompoziti polimerniye. Infrakrasnaya spektroskopiya. Kachestvennyi analiz» (in Russian)
16. IK Fur’ye – spektromer FT-801. Texnicheskoye opisaniye.
17. Silversteyn R. Webster F. Kiml D. Spektrometriceskaya identifikatsiya organicheskix soyedineniy. M., «Mir», «BINOM Laboratoriya znaniy», 2011(in Russian)
18. Dexanta I. Per. S nem. per. pod red. kand. xim. nauk Olinikova E.F. — M.: Ximiya, 1976. — 472 s. (in Russian)
19. Aniskina L.B., Viktorovich A.S., Galixanov M.F., Temnov D.E. // Polielektrolitnaya model voloknitov na osnove polietilena i polipropilena. Fizika. Polielektrolitnaya model voloknitov. s. 24-36 (in Russian)
20. Texnologiya polucheniya rukavnoy plyonki [Elektronniy resurs] – Rejim dostupa: <https://polymerbranch.com/termoplast/viev/5/4.html#v4> (in Russian)

**Авторы:**

**Бабаханова Халима Абишевна** — доктор технических наук, профессор кафедры Технология полиграфического и упаковочного процесса, e-mail: halima300@inbox.ru

**Галимова Зулфия Камиловна** — PhD кафедры Технология полиграфического и упаковочного процесса, e-mail: [z.galimova8282@mail.ru](mailto:z.galimova8282@mail.ru)

**Хакназарова Ойдин Дилмуродовна** — PhD кафедры Технология полиграфического и упаковочного процесса, e-mail: [nigin-umid@mail.ru](mailto:nigin-umid@mail.ru)

**Абдухалилова Мухлиса Ганижон кизи-** докторант Наманганский инженерно-строительный институт

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

**Biologiya**

УДК.576.312.35-37

**OPTIMAL USE OF MIRZACHUL NATURAL PLANT RESOURCES**

MIRZACHO'L TABIIY O'SIMLIKLAR ZAXIRALARIDAN SAMARALI FOYDALANISH

ОПТИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ МИРЗАЧУЛЯ

**Karshibaev Khazratkul Kilichievich, A'zamov Fozilbek**

Guliston davlat universiteti. 120100. Sirdaryo viloyati, Guliston shahri, IV-mikrorayon

E-mail: [hkarshibaev\\_53@mail.ru](mailto:hkarshibaev_53@mail.ru)

**Abstract.** This article is devoted to the problem of optimal use of useful plants from the Mirzachul natural and Botanical region of the Central Syrdarya district, which is located in the arid zones of Uzbekistan. The main factor in the growth and development of plants in the valley and delta around the Syrdarya, which is considered the boundary of the Mirzachul natural and Botanical region , is the flow of river water. Currently, the flow of this river is regulated by hydraulic structures, and water resources are intensively used for the needs of agricultural crops. There are tugayas in the Syrdarya riverbed, their species composition and the resources of useful plants in them have not yet been studied. At present, a number of factors affecting the state of plant cover are noted in the steppe and semi-desert zone of Uzbekistan, such as a multiple increase in the number of large and small cattle, inefficient use of natural pastures in the given area, plowing large areas for agricultural crops in the foothill zone, harvesting hay before the seeds of fodder plants mature, collecting raw materials of industrial plants over quotas and others. Recently, on the territory of the Syrdarya region, work is underway on the introduction and creation of industrial plantations of useful plants of the genera *Lycium*, *Crocus* , *Sorghum* and etc. A recommendation is given to increase the cultivation of *Glyryrrhiza glabra* on an industrial scale.

**Keywords:** Syrdarya, Mirzachul natural and Botanical region, Central Syrdarya district, species composition, resource, steppe zone, tugai, introduction, industrial plantation.

**Аннотация.** Данная статья посвящена вопросам оптимального использования полезных растений из Мирзачульского природно-ботанического района Центрально-Сырдаринского округа, который расположен в аридных зонах Узбекистана. Основным фактором рост и развития растений в долине и дельте вокруг Сырдарьи, которая считается границей Мирзачульского природно-ботанического района, является сток речной воды. В настоящее время сток этой реки регулируется гидротехническими сооружениями, а водные ресурсы интенсивно используются для нужд сельскохозяйственных культур. В русле реки Сырдарьи имеются тугайи, их видовой состав и ресурсы полезных растений в них до сих пор не исследованы. В данное время в степной и полупустынной зоне Узбекистана отмечаются ряд факторов, влияющих на состояние растительного покрова, таких как многократное увеличение поголовья крупного и мелького рогатого скота, неэффективное использование естественных пастбищ данного района, распашка больших площадей под сельскохозяйственных культур на предгорной зоне, заготовка сена до созревания семян кормовых растений, сбор сырья промышленных растений сверх квот и т.д. В последнее время на территории Сырдаринской области ведутся работы по интродукции и создания промышленных плантаций полезных растений таких родов , как *Lycium*, *Crocus*, *Sorghum* и др. Данна рекомедация об увеличении культивирования *Glyryrrhiza glabra* в промышленном масштабе.

**Ключевые слова:** Сырдарья, Мирзачульский природно-ботанический район, Центрально-Сырдаринский округ, видовой состав, ресурс, степная зона, тугай, интродукция, промышленная плантация.

Zamonamizning dolzarb muammolaridan biri mavjud bioxilma-xillikni asrash va tabiiy o'simlik resurslaridan samarali foydalanishdir (3). Ayniqsa ushbu muammo iqlimning globalda daraja isishi va tabiiy hududlarga antropogen ta'sirning kuchayib borishi natijasida yanada keskinlashib bormoqda. Shu sababli

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining "2019 – 2028- yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida" qarori qabul qilindi. Bu qaror bilan tasdiqlangan "2019 — 2028- yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasi"da biologik xilma-xillikni saqlash va undan barqaror foydalanishni ta'minlash jamiyatimizning muhim jihatlardan biri etib belgilangan hamda uni amalga oshirish uchun maxsus Harakatlar rejasida tasdiqlangan [2]. Harakatlar rejasida muhofaza qilinadigan tabiiy hududlarni 12 foizgacha kengaytirishga, Orol dengizining qurigan tubini 1,2 mln. gektargacha o'rmonzorlashtirishga, markaziy bo'g'inga — davlat qo'riqxonalarining etalon ekotizimlariga ega bo'lgan biologik xilma-xillik komponentlari monitoringining yagona tizimini yaratishga, zamonaviy bioaxborot texnologiyalar (GIS-texnologiyalar) asosida biologik xilma-xillikning davlat monitoringi va davlat kadastrining yagona axborot ma'lumotlar bazasini yaratishga, 2 mln. ga hajmda tabiiy yaylovlar va pichanzorlar o'simliklarini geobotanik tekshirishni har yili amalga oshirishga hamda uch tilda (o'zbek, rus va ingliz tillarida) ish yuritadigan [www.biodiversity.uz](http://www.biodiversity.uz) saytini yaratish kabi qator vazifalari belgilangan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020- yil 10-apreldagi "Yovvoyi holda o'suvchi dorivor o'simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanishish chora-tadbirlari tug'risida"gi PQ-4670-qarorida esa istiqbolli dorivor o'simliklarni introduktsiya etish va madaniylashtirish masalalari juda muhim vazifa ekanligi alohida qayd etilgan [1]. Qarorda tabiiy resurslari kamayib ketayotgan dorivor o'simlik turlarni madaniy plantatsiyalarini yaratish yaratish bo'yicha qator topshiriqlar berilgan.

Hozirgi kunda O'zbekistonning cho'l va adir mintaqalarida o'simliklar qoplaming holatiga ta'sir qiluvchi asosiy antropogen omillarga chorva sonini ortishi va rejasiz yaylovlardan foydalanish, qishloq xo'jaligi ekinlari uchun keng maydonlarni shudgorlash, o'simlik urug'i pishmasdan pichan o'rish, sanoatda foydalaniladigan o'simliklarni kvotadan oshiqcha yig'ish kabi qator omillarni ko'rsatish mumkin. Ayniqsa chorva mollarining tinimsiz boqilishi natijasida yaylovlarda yangi o'simlik jamoalari vujudga kelmoqda [4]. Yangi o'simlik jamoalarning 67% ozuqalik darajasi past va zaxarli o'simlik turlaridan, 45% esa bir yillik o'tlardan tashkil topgani antropogen bosimning kuchayib borayotganidan dalolat beruvchi ko'rsatgich belgidir.

Qurg'oqchil iqlim sharoitida joylashgan O'rta Sirdaryo okrugining Mirzacho'l tabiiy-botanik rayonida ham mazkur muammolar hal qilinish kun tartibida turibdi.

Mirzacho'l tabiiy-botanik rayonini chegarasi hisoblangan Sirdaryo daryosi atrofidagi vodiya va deltasida o'simliklar rivojlanishining asosiy omili er ubti oqimi hisoblanadi [5]. Hozirgi kunda mazkur daryo oqimi gidrotexnika inshootlari bilan tartibga solinadi va ichki suv resurslari qishloq xo'jaligi ekinlari ehtiyojlari uchun intensiv foydalaniladi. Daryo buyida tuqayzorlar mavjud. Shu vaqtgacha Sirdaryo viloyatining o'simliklar olami kadastri hali ishlab chiqilmagan. Foydali o'simliklar turlari va ularning zahiralari aniqlanmagan. Mirzacho'l mintaqasida introduktsiya qilinayotgan istiqbolli o'simliklar tug'risida ma'lumotlar yetarli darajada emas.

#### **Tadqiqot ob'ekti va qo'llanilgan metodlar**

Tadqiqot ob'ektlari sifatida Mirzacho'l sharoitida keng tarqalgan tabiiy flora vakillari hamda introduktsiya qilinayotgan o'simlik turlari olindi. Tadqiqotlar davomida umumqabul qilingan metodlar va ko'rsatmalardan foydalanildi. Introduktsiya natijalarini tahlil etishda I. V. Belolipov va boshqalar [6-7] tamonidan e'lon qilingan ishlarga asoslanildi.

#### **Olingan natijalar va ularning tahlili**

Mirzacho'lning o'simliklar qoplami tug'risida ma'lumotlar o'tgan asrning oltmishinchı yillariga tegishlidir. Qariyb yarim asrdan keyin ayrim foydali o'simliklar turlariga oid maqolalar e'lon qilingan [8-14 va bosh.]. Ammo Mirzacho'l florasi hozirgi kundagi tarkibi va uning resurslari tug'risidagi ma'lumotlar yetarli emas. Ayniqsa Mirzacho'lning chegaralab turuvchi Sirdaryo daryosi floristik tarkibi qariyb o'rganilmagan. Bu masalani Janubiiy Qozog'iston hududlarida tadqiq etgan qo'shni davlatning Botanika va Fitointroduktsiya institutining ma'lumotlariga qaralganda Sirdaryo daryosi vodiyining o'simlik turlari ro'yxati 58 oila tegishli 395 tur iborat [15]. Ular orasida uchta yetakchi oila vakillari (Chenopodiaceae— 64, Brassicaceae— 62, Asteraceae -5 5) ustunlikka egadir. Sirdaryo o'zanida tarqalgan o'simliklar orasida 188 tur foydali xususiyatlarga ega ekanligi qayd etilgan. Shundan 177 tur yoki Sirdaryo daryosi vodiyisi florasida o'rganilgan turlar umumiy sonining 45% ini yem-xashak o'simliklari guruhi tashkil etadi.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

Jumladan Poaceae (32 tur – yem-xashak o'simliklar guruhining 41,6 % ): *Achnatherum splendens*(Trin.) Nevski, *Aeluropus littoralis*(Gouan.) Parl., *A. repens* (Desf.) Parl., *Agropyron fragile* (Roth.) P. Candargy, *Agrostis gigantea* Roth., *Alopecurus arundinaceus* Poirio., *Avena fatua* L., *Poa bulbosa* L., *P. Pratensis* L. va boshqalar, Chenopodiaceae (19 typ– 24,7 %): *Agriophyllum squarrosum* (L.) Moq., *A. salsa* (C.A. Mey.) Benth., *Atriplex tatarica* L., *Camphorosma monspeliacaca* L., *Climacoptera brachiata* (Pall.) Botsch., *C. crassa* (M. Bieb.) Botsch., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge, *Salsola kali* L., *S. orientalis* G. Gmel. va boshqalar, Fabaceae (13 typ– 16,9 %): *Astragalus brachypus* Schrenk, *A. Lehmannianus* Bunge, *A. orbiculatus* Ledeb., *A. secamoides* Boiss., *A. vulpinus* Willd., *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss, *Medicago lupulina* L., *Melilotus albus* Medik, *Sphaerophysa salsula* (Pall.) DC., *Trigonella arcuata* C. A. Mey., *Trifolium fragiferum* L. va boshqalar. Ushbu oila vakillari Sirdaryo o'zani atrofida o'sayotgan em-xashak o'simliklarning 83,2 % tashkil qiladi [15].

Dorivor o'simliklar guruhi 73 turdan iboratdir. Bu o'rinda bizning hududlarimizda ham keng tarqalan *Glycyrrhiza glabra* L. turi alohida o'ringa egadir. Qo'shni Qozog'iston sharoitida uning bioekologiyasi va tabiiy zaxiralari kompleks holda o'rganilgan [16-19]. Bizning Viloyatda ham ushbu turga doir ayrim ishlar e'lon qilingan [20-22].

Yem-xashak o'simliklar masalasiga kelsak ayrim ilmiy tadqiqot ishlari ma'lum [23-24].

Rus olimi N.I. Vavilov o'simliklar introduktsiyasining ijobiy natija berishi bashoratlash masalasida o'tkaziladigan eksperimental tajribalar asosiy o'rinnegallashini qayd etadi [25]. O'simlikning ma'lum sharoitga moslashuvi va assosatsiyasida ekologik tabaqalashuvi ko'pincha juda konservativ belgilarga ega bo'lib, bu turning uzoq vaqt mobaynida kam o'zgagan muhitda rivojlanishi natijasida paydo bo'ladi. Bunga yaqqol misol sifatida suv havzalari, sho'rxoklar, qumliklar va gips tuproqlarda o'sishga moslashgan ayrim o'simlik turlarini keltirish mumkin.

Agar ma'lum turkum yoki oilaning barcha vakillari o'ziga xos muhitda yashashga moslashgan bo'lsa, ularni boshqa ekologik sharoitda introduktsiyasini ijobiy bo'lishi ko'pchilik hollarda kuzatilmaydi. Alohida qayd etish lozimki, turga yaqin boshqa turlar belgilardan ekologik labillikning mavjudligi mazkur turni yangi sharoitda introduktsiya qilishda ijobiy natija olish mumkinligini ko'rsatadi [26].

Ma'lum taksonga, sistematik jihatdan yaqin hamma vakillarning ekologik labilligini dastlabki o'rganish, boshqa ekologik sharoitda introduktsiya qilinganda ijobiy natija berishini aniqroq bashoratlay olish imkoniyatini beradi. Ammo, bashoratning to'g'ri bo'lishi ko'proq introduktsion tajribada aniq bo'ladi [6].

Hozirgi kunda Mirzacho'l hududida *Glycyrrhiza glabra* dan tashqari *Lycium*, *Crocus*, *Sorghum* va boshqa turkum vakillari introduktsiya qilinmoqda. Introdutsent sifatida birinchi turkumdan *Lycium barbarum* va *L. shinense* turlari olingan. Introdutsentlar urug'i O'zbekiston Fanlar akademiyasi Botanika instituti qoshidagi Toshkent botanika bog'idan olib kelingan.

Ma'lumki *Lycium* turkumi Solanaceae (ituzumdoshlar) oilasiga mansub bo'lib, asosan Amerika, Afrika va Yevroosiyoning mo'tadil subtropik, tropik minataqalarida keng tarqalgan. Ilmiy manbalarda *Lycium* turkumi tarkibida 90 ortiq turlar mavjudligi qayd etilgan [ 27-28]. Bir qancha turkum vakillari sho'rangan tuproqlarda ham o'sishga moslashganligi keltirilgan.

Sirdaryoning o'rtacha sho'rangan tuproqlarida introduktsent sifatida o'stirilayotgan *L. barbarum* (*oddiy ching'il*, *oddiy dereza*, *bo'ri mevasi* ) va *L. shinense* (*Xitoy ching'ili*, *Tibet kiparisi*) ko'p yillik bargi to'kiladigan shoxlangan buta, balandligi 1.5 -2.5 m baland etadi. Tadqiqotlarimiz davomida ching'ilning *L. depressum*, *L. ruthenicum*, *L. dasystemum* va qisman *L. barbarum* turlariga o'rganishga bag'ishlangan ilmiy maqolalar mavjudligini aniqlandi. Bu maqolalar asosan keyingi yillarda chop etilgan ilmiy ishlardir. Jumladan, N.S. Nurullaeva va X.Q. Xaydarov tamonidan *Lycium* turkumi turlarini Samarcand viloyatida tarqalishi, *L. barbarum* turini Samarcand viloyati sharoitida o'sishi va rivojlanishi masalalari o'rganilgan [29].

H.K. Karshibayev va M. Amanova tomonidan *Lycium* turkumi vakillari ontogenezi va anatomik tuzilishini o'rganish hamda etishtirish texnologiyasi buyicha keng qamrovli tadqiqotlar olib borilmoqda [30-32].

Iridaceae oilasi *Crocus* turkumiga mansub zafaron o'simligini O'zbekiston sharoitiga introduktsiya qilish masalasi yuzasida A.H. Sharipov [33] va A.Maxmudov [34] larning tadqiqot ishlari mavjud. Ushbu ishlarda Toshkent va Farg'ona sharoitida *S. sativus* ning bioekologik xususiyatlari tadqiq qilingan. Shuningdek Sirdaryo sharoitda shafran formalarini o'sishi va rivojlanishiga mulchalashning ta'siri o'rganilgan [35]. Natijada Mirzacho'l sharoitida ekma za'faron tunganak piyozlarini ekilgan maydonlarni 1 sm qalinlikdagi

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

bug'doy somoni bilan bilan mulchalash o'simlikning o'sishi va rivojlanishiga ijobiy ta'sir qilishi hamda yirik tuganakpièzli individlar vegetatsiyasining 1-yilining o'zida generativ davrga kirishi, gullahsga kirgan individlarning sonini ikki barobar ortiq bo'lishi aniqlangan.

**Xulosa**

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, Mirzacho'l tabiiy florasini tadqiq etish, uning resurslari samarali foydalanish yo'llari aniqlash ishlari endi boshlanmoqda. Introdutsentlar masalasiga kelsak, istiqbolli yemxashak va dorivor o'simlik turlarini topish, ularni madaniylashtirish va sanoat plantatsiyalarini Mirzacho'l sharoitida tashkil etish shu kunning dolzarb vazifasi hisoblanadi.

**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 oqilona foydalanishish chora-tadbirlari tug'risida" - [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 11 iyun "2019-2028 yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi 484 -sonli qarori. – [www.lex.uz](http://www.lex.uz).
3. Karshibaev Kh. O'simliklar bioxilma-xilligini muxofaza qilishning dolzarb masalalari // Bioxilma-xillikni saqlash va rivojlantirish» Respublika onlayn ilmiy-amaliy anjumani - Guliston 2020 y. 17-18 aprel.- B. 71-75.
4. Rajabov T.F. O'zbekiston yarim cho'l yaylovlari o'simliklar qoplaming transformatsiyasini ekologik-fitotsenotik baholash (Qarnabcho'l misolida): Biologiya fanlari doktori (DSe) dissertatsiyasi avtoreferati. - T.,2022.- 64 b.
5. Ogar N. P. Rastitelnost dolin rek // Botanicheskaya geografiya Kazaxstana i Sredney Azii (v predelakh pustinnoy oblasti). – Sankt-Peterburg, 2003. – S. 119–144. (in Russian).
6. Belolipov I.V., Tuxtaev B.Yo., Karshibaev Kh.K. O'simliklar introduktsiyasi fanidan ilmiy-tadqiqot ishlarini o'tkazishga oid metodik ko'rsatmalar.- Guliston, 2015. - 32 b.
7. Belolipov I.V., Karshibaev Kh., Islamov A.M. Toshkent shaxri sharoitida yovvoyi o'simliklarni introduksion o'rghanishga oid metodik ko'rsatmalar". -Toshkent, 2017. - 12 b.
8. Xoldorova G. M, Raimqulova F.F. Jizzax viloyati tabiiy resurslari va ulardan oqilona foydalanish muammolari //Jurnal estestvenno'x nauk, 2022,1(6), B. 270-276.
9. Karshibaev Kh. O reproduktsii *Goebella pachicarpa* (Fabaceae) v aridnih zonax Uzbekistana // Rastitelnie resursi, 2014. Tom 50. Vip. 4. - S. 544 – 550. (in Russian).
10. Karshibaev Kh., Tuxtaev B., Karshibaev J. Qurg'oqchil mintaqalarda Astragalus turkumi vakillarining haètiy strategiyalari. - Guliston: Ziè, 2016.- 200 b.
11. Karshibaev Kh., Tuxtaev B. Mirzacho'lning sho'rangan tuproqlarida o'stirilgan shirinmiyaning fitomeliorantlik xususiyatlari//Universitet axborotnomasi, 2016. № 4.- B. 39-42.
12. Karshibaev J.X. Dorivor astragallar: Dorivor astragal turlarining plantatsiyalarini tashkil etish va xomashyosini tayyorlash // O'rmonchilik xo'jaliklari va fermer xo'jaliklari uchun uslubiy qo'llanma.- Guliston, 2016.-24 b.
13. Karshibaev J.X. Mirzacho'lda *Astragalus turkestanus* Bunge ning reproduktiv strategiyasi G'G' GulDU axborotnomasi.- Guliston, 2019. - № 1. - B. 31-34. (in Russian).
14. Karshibaev Kh., Ergasheva N. Biological Characteristics of *Echinacea Purpurea* L. Plant in Mirzachul Territory of Uzbekistan.// Annals of R.S.C.B., ISSN:1583-6258, Vol. 25, Issue 6, 2021, Pages. 5204 – 5208 (in Russian).
15. Veselova P. V., Kudabaeva G. M., Gemedjieva N. G., Osmonali B. B. Rastitelnie resursi pustinnoy chasti dolini r. Sirdarya: analiz sostava ispolzuemix vidov / Materiali XVII mejdunar. nauch.-prakt. konf. « Problemi botaniki Yujnoy Sibiri i Mongoli» // AltGU, Yuj.-Sib. botan. Sad. - Barnaul: Izd-vo AltGU, 2018. - S. 29-32. (in Russian).
16. Kukenov M. K. Botanicheskoe resursovedenie Kazaxstana. – Almati, 1999 – 160 s. (in Russian).

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

17. Kukenov M. K., Xudaybergenov E. B. K ratsionalnomu ispolzovaniyu resursov solodki v Kazaxstane // Izuchenie i ispolzovanie solodki v narodnom xozyaystve Kazaxstana. – Alma-Ata, 1991. – S. 21–22. (in Russian).
18. Kuzmin E. V. Bioekologicheskie osobennosti solodki goloy i uralskoy kak osnova ix introduktsii: avto-ref. diss. ... dokt. biol. nauk. – Almati, 1997. – 50 s. (in Russian).
19. Kuzmin E. V., Gemedjieva N. G., Grudzinskaya L. M. Solodki Kazaxstana: sovremennoe sostoyanie, sirevaya baza i introduktsiya // Lekarstvennie rasteniya: fundamentalnie i prikladnie problemi: materiali Mejd. nauchn. konf. (21–22 maya 2013 g., Novosibirsk) // Novosib. Gos. Agrar. Un-t. – Novosibirsk: Izd-vo NGAU, 2013. – S. 296–299. (in Russian).
20. Tuxtaev B. E., Ashurmetov O. A. Solodka i eyo vozdelivanie na zasolennix zemlyax // Uzb. biol. jurn. – Tashkent, 2000 g.– № 5. – S. 41-43. (in Russian).
21. Ashurmetov O.A., Karshibaev Kh.K., Qo’ziev A.J. Shirinmiya (foydali xususiyatlari, bioekologiyasi va ko’paytirish usullari).- Toshkent, 2005.-100 b.
22. Tuxtaev B. Yo. O’zbekistonning sho’r erlarida dorivor o’simliklar introduktsiyasi/ Doktorlik dissertatsiya avtoreferati.- Toshkent, 2009.- 49 b.
23. Karshibaev Kh. K., Abduxoliqov F. B. Yerlarni rekultivatsiya qilishda yovvoyi o’simliklar florasidan foydalanish// Guliston davlat universiteti axborotnomasi, 2021 - N 4.-B. 16-21.
24. Karshibaev Kh. K., Karshibaev J. X., Jumaeva Z. F., Abduxoliqov F. B. The seed biology of some fodder legumes plants (Fabaceae) in the arid zone of Uzbekistan// Bulletin of Gulistan State University, 2020 - N 4. P. 9-18.
25. Vavilov N.I. Izbrannie trudi. T.5.- .M.; L.: Nauka,1965. -786 s. (in Russian).
26. Belolipov I. V. Introduktsiya travyanistix rasteniy prirodnoy flori Sredney Azii (Ekologo-introduktsionniy analiz). - Tashkent, Fan, 1989. – 147 s. (in Russian).
27. Yao R., Heinrich M., Weckerle, C.S. The genus *Lycium* as food and medicine: A botanical, ethnobotanical and historical review. // Journal of Ethnopharmacology, 2018, 212, pp.50–66.
28. Levin R.A., Bernardello G., Whiting C., Miller J.S., A new generic circumscription in tribe *Lycieae* (Solanaceae). //Taxon, 2011. 60(3): pp. 681-690.
29. Nurullayeva N.S. Xaydarov H.Q. Morphological ontogenesis structure (*Lycium barbarum* L.) in the conditions of Samarkand region // SRM is Dedicated to the Conservation and Sustainable Management of Rangelands Across the Globe.– USA, 2020. p. 169.
30. Karshibaev Kh., Amanova M. Mirzachulda introduktsiya qilingan *Lycium barbarum* L. ontogenetining dastlabki davrlari // Guliston davlat universiteti axborotnomasi, 2021 - N 2. - B. 38-44.
31. Amanova M., Karshibaev Kh. Anatomicheskoe stroenie lista *Lycium barbarum*, introdutsirovannogo v usloviyax Mirzachulya // Guliston davlat universiteti axborotnomasi, 2021 - N 3. B. 24-30. (in Russian).
32. Karshibaev Kh., Amanova M. Anatomicheskoe stroenie lista *Lycium chinense* Mill. (*Solanaceae* Juss.), introdutsirovannogo v usloviyax Mirzachulya// Uzbekskiy biologicheskiy jurnal, 2021. N 5. – B. 25-28. (in Russian).
33. Sharipov A.X. Introduktsiya sredneaziatskix vidov roda shafran (*Crocus* L.) v usloviyax Botanicheskogo sada. Introduktsiya i akklimatizatsiya rasteniy. vip. 24. – Tashkent: Fan, 1991. – 128 s (in Russian).
34. Maxmudov A.V. *Crocus* L. turkumi turlarining O’zbekiston sharoitida introduktsiyasi va bioekologik xususiyatlari: Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori avtoreferati.-T., 2017.- 43 b.
35. Karshibaev Kh., Tuxtaev B.Ya. Mirzacho’l sharoitida *Crocus sativus* ning o’sishi va rivojlanishiga mulchalashning ta’siri// Universitet axborotnomasi, 2019. № 1.-B. 71-74.

**Mualliflar:**

**Karshibaev Khazratkul Kilichevich** - Guliston davlat universiteti professori, b.f.d.  
E-mail: [hkarshibaev\\_53@mail.ru](mailto:hkarshibaev_53@mail.ru)

**A’zamov Fozilbek** - Guliston davlat universiteti biologiya mutuxassisligi 1-bosqich magistranti.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

УДК: 582.738: 581.9

**ANALYSIS OF SPECIES OF THE FAMILY FABACEAE HAS BEEN STORING IN THE NATIONAL HERBARIUM OF UZBEKISTAN (TASH)**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ ГЕРБАРИЙСИ (TASH) ДА САҚЛАНАЁТГАН FABACEAE LINDL.  
ОИЛАСИ ТУРЛАРИ ТАҲЛИЛИ

АНАЛИЗ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА FABACEAE LINDL., ХРАНЯЩИХСЯ В НАЦИОНАЛЬНОМ  
ГЕРБАРИИ УЗБЕКИСТАНА (TASH)

**<sup>1</sup>Матваева Мархамат, <sup>2</sup>Махкамов Тробжон Хусанбаевич**

<sup>1</sup>ЎзРФА Ботаника институти, 100125, Тошкент шаҳри, Дўрмон йўли, 32

<sup>2</sup>Тошкент давлат аграр университети, 100700, Тошкент вилояти, Қиброй тумани, Университет қўчаси, 2

**E-mail:** mturobzhon@mail.ru

**Abstract.** The article presents the final results of the inventory of the family Fabaceae Lindl., stored in the National Herbarium of Uzbekistan (TASH). According to the results of the inventory, there are 27821 herbarium specimens from 750 species belonging to 27 families. By the number of herbarium specimens, 39 species from 6 genera were predominant. In herbarium samples of 26 species belonging to 11 genera, only one specimen was found: *Caragana tragacanthoides*, *Chesneya kschtutica*, *Oxytropis atbaschi*, *Oxytropis bobrovii*, *Oxytropis platonychia*, *Coronila varia*, *Hedysarum cumuschtanicum*, *Hedysarum hemithamnoides*, *Hedysarum scoparium*, *Astragalus abbreviatus*, *Astragalus acanthocarpus*, *Astragalus andrassovianus*, *Astragalus dasyglossis*, *Astragalus devestitus*, *Astragalus drobovii*, *Astragalus eupeplus*, *Astragalus georgii*, *Astragalus guttatus*, *Astragalus irinae*, *Thermopsis minansae*, *Trigonella foenum-graecum*, *Trigonella incisa*, *Lotus angustissimus*, *Onobrychis trauscaspicus*, *Lathyrus silvester*, *Lathyrus sphaericus*. At the same time, the status of endemic and Red Data Book species in the TASH fund is described in detail. There are no herbarium specimens of some species: 23 endemic species of the flora of Uzbekistan and 13 rare species listed in the Red Book of the Republic of Uzbekistan.

**Keywords.** Inventory, Red Book of the Republic of Uzbekistan, endemics, rare species, herbarium specimens.

**Аннотация.** В статье представлены окончательные результаты инвентаризации семейства Fabaceae Lindl., хранящегося в Национальном гербарии Узбекистана (TASH). По результатам инвентаризации имеется 27821 гербарный образец из 750 видов, принадлежащих к 27 семействам. По количеству гербарных экземпляров преобладающими оказались 39 видов из 6 родов. В гербарных образцах 26 видов, принадлежащих к 11 родам, обнаружен только по одному экземпляру: *Caragana tragacanthoides*, *Chesneya kschtutica*, *Oxytropis atbaschi*, *Oxytropis bobrovii*, *Oxytropis platonychia*, *Coronila varia*, *Hedysarum cumuschtanicum*, *Hedysarum hemithamnoides*, *Hedysarum scoparium*, *Astragalus abbreviatus*, *Astragalus acanthocarpus*, *Astragalus andrassovianus*, *Astragalus dasyglossis*, *Astragalus devestitus*, *Astragalus drobovii*, *Astragalus eupeplus*, *Astragalus georgii*, *Astragalus guttatus*, *Astragalus irinae*, *Thermopsis minansae*, *Trigonella foenum-graecum*, *Trigonella incisa*, *Lotus angustissimus*, *Onobrychis trauscaspicus*, *Lathyrus silvester*, *Lathyrus sphaericus*. При этом подробно описывается статус эндемичных и краснокнижных видов в фонде TASH. Отсутствуют гербарные экземпляры некоторых видов: 23 эндемичных вида флоры Узбекистана и 13 редких видов, занесенных в Красную книгу Республики Узбекистан.

**Ключевые слова:** Инвентаризация, Красная книга Республики Узбекистан, эндемики, редкие виды, гербарные экземпляры.

**Кириш.** Ўзбекистон Миллий гербарийси ноёб илмий фондида икки асрдан бери сақланяётган гербарий намуналар борки, уларнинг аксарияти табиатан асл холати каби сақланмоқда. Бу ноёб объектида 1,5 миллионга яқин гербарий намуналари сақланади деб келинади [1]. Аммо инвентаризация ишлари батамом якунланмагунгача аниқ сонини айтиш мушкул. Ў. Пратов ва Т. Адилов [2]

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

маълумотларига кўра TASH фондида 1,1 миллиондан ортиқ гербари намуналари мавжуд бўлиб, улар Ўрта Осиё секторида Ўзбекистон, Киргизстон, Тожикистон, Туркманистон ва Қозогстоннинг жанубий худудларидан терилган 8100 турга мансуб 1 млн. гербари намунаси, шунингдек, умумий секторда собиқ Совет иттифоки ва дунёнинг турли мамлакатларидан йигилган 10 000 турга мансуб 100 000 гербари намунаси, тип секторида эса, Ўрта Осиё ва Қозогистон флорасига мансуб 60 оила 320 туркумга мансуб 1500 дан ортиқ турларининг 2000 га яқин тип ва изотиплари, алмашинув секторида 1400 та турнинг гербари намуналари ҳисобланади.

Охирги йилларда гербари намуналари маълумотларидан интенсив фойдаланилаётганлиги, туркумлар бўйича илмий тадқиқот ишларини олиб боришга эътибор берилганлиги ва намуналарни қайта-қайта кўрилаётганлиги, ноёб гербари намуналарини яроқсиз ҳолатга олиб келиши мумкин. Хозирги вақтда илмий ва техник ходимларни гербари намуналарини инвентаризация ишларини олиб бориши ва улардан фойдаланишда қўйилаётган камчиликлар бўлмоқда. Шу билан бирга инвентаризация ишларига мавжуд потенциал билан ёндашилмаябди. Бу ҳолатлар TASH фондидағи гербари намуналарининг сифат ҳолати қай даражада эканлигини кўрсатиб берувчи илмий тадқиқотлар олиб боришга тўсқинлик қиласи. Юқоридаги ҳолатлардан келиб чиқиб, зудлик билан айrim туркумларнинг ҳолатини сифат нұқтаи назардан кўриб чиқиш ва керакли хулосани қабул қилиб, намуналарни сақлаб қолиши чорасини кўриш зарур.

Ушбу мақолада TASH фондида сақланаётган *Fabaceae* Lindl. оиласи туркум, турларига оид гербари намуналарининг инвентаризацияси тўғрисида маълумотлар келтирилди. Шу билан бирга *Fabaceae* оиласининг Ўзбекистон флорасидаги эндем ва Қизил китобга киритилган турларининг гербари намуналарини таҳлили келтирилди.

**Тадқиқот обьекти ва қўлланилган методлар**

Инвентаризация ишлари 2021-2022 (31.03 гача) йиллар давомида олиб борилди. Тадқиқот обьекти TASH фондида сақланаётган *Fabaceae* оиласи туркум, турларига оид гербари намуналари. Таксонларнинг муаллифлари R.K. Brummit, C.E Powell [3] бўйича келтирилди. Эндем ва камёб турларни аниқлашда Ўзбекистон Республикаси Қизил китоби I томидан [4] фойдаланилди. Инвентаризация ишлари (Engler ва Prantl таснифлаш тизимиға асосланган) Dalla Toree ва Harms томонидан модификация қилинган туркумларнинг рақамлар кетма кетлиги асосида олиб борилди. Ўзбекистон Миллий гербариjsидаги ушбу оиласа тегишли турларнинг номлари гербари намуналарида қандай бўлса шундайлигича келтирилди, фақатгина эндем ва камёб турларнинг замонавий номлари POWO маълумотлар базаси асосида келтирилди [5]

**Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили**

Дунё бўйича *Fabaceae* оиласининг 946 туркумга мансуб 24 505 тури мавжуд [6]. Бу оиласа мансуб турлар ер шарининг барча минтақаларида кенг тарқалган. Ўзбекистон флорасида 39 туркумга мансуб 926 тури мавжуд [7].

TASH фондида сақланаётган *Fabaceae* оиласи туркум турларининг гербари намуналари Ўзбекистон ва Марказий Осиё худудларидан XIX асрдан (1845 й.) шу даврга қадар йигилган. Олиб борилган инвентаризация натижаларига кўра *Fabaceae* оиласининг 27 туркумга мансуб, 750 туридан 27 821 дона гербари намунаси мавжудлиги аниқланди. Ушбу оиласининг 7 туркумига мансуб 50 тури Ўзбекистон флорасининг эндемлари бўлиб, булар *Astragalus adylovi* F.O.Khass., Ergashev & Kadyrov, *Astragalus baranovii* Popov, *Astragalus butkovii* Popov, *Astragalus schrenkianus* Fisch. & C.A.Mey. (гербари ёрлигига *Astragalus holargyreus* Bunge), *Astragalus pskemensis* Popov, *Oxytropis fedtschenkoana* Vassilcz., *Oxytropis microcarpa* Gontsch., *Eversmannia botschantzevii* Sarkisova, *Hedysarum drobovii* Korotkova ва бошқалар (1-жадвал).

*Fabaceae* оиласининг 11 туркумга мансуб 54 тури Ўзбекистон Республикаси Қизил китобига киритилган: *Cercis griffithii* Boiss., *Onobrychis tavernierifolia* Stocks ex Boiss., *Argyrolobium aegacanthoides* (Vved.) Moteetee (гербари ёрлигига *Calispepla aegacanthoides* Vved.), *Calophaca reticulata* Sumnev., *Cicer grande* (Popov) Korotkova, *Chesneya tribuloides* Nevski, *Eversmannia botschantzevii* Sarkisova, *Eremosparton flaccidum* Litv., *Oxytropis vvedenskyi* Filim., *Oxytropis tyttantha* Gontsch., *Hedysarum angrenicum* Korotkova, *Hedysarum bucharicum* B.Fedtsch., *Astragalus abolinii* Popov, *Astragalus baranovii* Popov, *Astragalus knorriganus* Boriss., *Astragalus terrae-rubrae* Butkov, *Astragalus*

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

*nuratensis* Popov, *Astragalus massagetowii* B.Fedtsch., *Astragalus lasiostylus* F.G.L.Fisch. (гербарий ёрлигига *Astragalus plumatus* Boriss.), *Astragalus willisii* Popov ва ҳакозо.

Жадвал 1

**Fabaceae оиласининг Ўзбекистон флораси учун эндем турларнинг гербарий намуналари бўйича таҳлили**

№	Турларнинг номи	Гербарий намунаси сони
1	<i>Calispepla aegacanthoides</i> Vved.	13
2	<i>Calophaca reticulata</i> Sumnev.	3
3	<i>Astragalus adylovii</i> F.O.Khass., Ergashev & Kadyrov	-
4	<i>Astragalus alexeji</i> Gontsch.	-
5	<i>Astragalus austroferganicus</i> Kamelin & R. M. Vinogr.	5
6	<i>Astragalus baranovii</i> Popov	1
7	<i>Astragalus belolipovii</i> Kamelin ex F. O. Khass. & N. Sulajm.	-
8	<i>Astragalus butkovii</i> Popov	-
9	<i>Astragalus centralis</i> Sheld.	29
10	<i>Astragalus chrysomallus</i> Bunge	19
11	<i>Astragalus flexilispinus</i> Boriss.	5
12	<i>Astragalus holargyreus</i> Bunge	6
13	<i>Astragalus juniperetorum</i> Gontsch.	7
14	<i>Astragalus kamelinii</i> Podlech	-
15	<i>Astragalus kuldzhuktauense</i> F.O. Khass., Shomuradov & Esankulov	-
16	<i>Astragalus nabievii</i> F.O. Khass. et Esankulov	-
17	<i>Astragalus nigrocarpus</i> F.O. Khass. & I.I. Malzev	-
18	<i>Astragalus nuratensis</i> Popov	-
19	<i>Astragalus plumatus</i> (Boriss.) Boriss.	7
20	<i>Astragalus pseudanthylloides</i> Gontsch.	31
21	<i>Astragalus pskemensis</i> Popov	2
22	<i>Astragalus rotundus</i> Gontsch.	1
23	<i>Astragalus rubellus</i> Gontsch.	7
24	<i>Astragalus rubrivenosus</i> Gontsch.	5
25	<i>Astragalus russanovii</i> F.O. Khass., Sarybaeva & Esankulov	-
26	<i>Astragalus saidii</i> F.O. Khass. & Esankulov	-
27	<i>Astragalus schutensis</i> Gontsch.	-
28	<i>Astragalus stipulosus</i> Boriss.	-
29	<i>Astragalus willisii</i> Popov	5
30	<i>Astragalus zaaminensis</i> F.O. Khass. & Esankulov	-
31	<i>Oxytropis fedtschenkoana</i> Vassilcz.	-
32	<i>Oxytropis fedtschenkoi</i> Vassilcz.	-
33	<i>Oxytropis kamelinii</i> Vassilcz.	-
34	<i>Oxytropis lasiocarpa</i> Gontsch.	12
35	<i>Oxytropis lipskyi</i> Gontsch.	9
36	<i>Oxytropis microcarpa</i> Gontsch. ex Vassilcz. & B. Fedtsch.	-
37	<i>Oxytropis pseudoleptophysa</i> Boriss.	10
38	<i>Oxytropis pseudorosea</i> Filim.	11
39	<i>Oxytropis tytantha</i> Gontsch.	9
40	<i>Oxytropis vvedenskyi</i> Filim.	3
41	<i>Ewersmannia botschantzevii</i> Sark.	-

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

42	<i>Hedysarum amankutanicum</i> B. Fedtsch.	-
43	<i>Hedysarum bucharicum</i> B. Fedtsch.	23
44	<i>Hedysarum drobovii</i> Korotkova	14
45	<i>Hedysarum kudrjaschevii</i> Korotkova	-
46	<i>Hedysarum nuratense</i> Popov	53
47	<i>Hedysarum olgae</i> B. Fedtsch.	26
48	<i>Hedysarum popovii</i> Korotkova	24
49	<i>Cicer grande</i> (Popov) Korotkova	-
50	<i>Cicer incanum</i> Korotkova	-
<b>Жами намуналар сони</b>		<b>340</b>

Жадвал 2

**Ўзбекистон Республикаси Қизил Китобига (2019 й.) киритилган турларнинг мавжуд гербарий намуналари**

№	Турларнинг номи	Тарқалган минтақаси	Макоми	Герб.нам. сони
1	<i>Calispepla aegacanthoides</i> Vved.	ЖФ Памир -Олой	1	13
2	<i>Calophaca reticulate</i> Sumnev.	F. Помир-Олой тизмаси	1	3
3	<i>Cercis griffithii</i> Boiss.	F.Тянь-Шан Помир-Олой	2	9
4	<i>Chesnaya tribuloides</i> Nevski	ЖФ Помир-Олой	3	-
5	<i>Eremosparton flaccidum</i> Litv.	Кизилкум	2	16
6	<i>Astragalus abolinii</i> Popov		2	33
7	<i>Astragalus adylovii</i> F.O.Khass., Ergashev & Kadyrov	Кизилкум қолдиқ тоғлари	1	-
8	<i>Astragalus alexeji</i> Gontsch.	ЖФ Ҳисор тизмаси	0	-
9	<i>Astragalus auratus</i> Gontsch.	Туркистон тизмаси	2	20
10	<i>Astragalus austroferganicus</i> Kamelin & R. M. Vinogr.	Фарғона водийси	0	5
11	<i>Astragalus baranovii</i> Popov	Чотқол тизмаси	1	1
12	<i>Astragalus belolipovii</i> Kamelin ex F. O. Khass. & N. Sulajm.	Шим. Помир -Олой	1	-
13	<i>Astragalus borissianus</i> Gontsch.	Олой тизмаси	1	4
14	<i>Astragalus bucharicus</i> Regel	ЖФ Помир Олой	2	30
15	<i>Astragalus butkovii</i> Popov	Ҳисор тизмаси	1	-
16	<i>Astragalus centralis</i> Sheld.	Кизилкум	2	29
17	<i>Astragalus dianthoides</i> Boriss.	Олой тизмаси	2	11
18	<i>Astragalus holargyreus</i> Bunge	Жанубий-гаобий Кизилкум	1	6
19	<i>Astragalus knorringianus</i> Boriss.	Шим.Ф Помир	2	32
20	<i>Astragalus komarovii</i> Lipsky	Ҳисор тизмаси	2	6
21	<i>Astragalus lasiocalyx</i> Gontsch.	Фарбий Тянь-Шан	2	18
22	<i>Astragalus leptophysus</i> Vved.	Фарбий Помир-Олой	2	20
23	<i>Astragalus massagetowii</i> B. Fedtsch.	Фарбий Помир Олой	1	16
24	<i>Astragalus michaelis</i> Boriss.	Фарбий Тянь-Шан	2	11
25	<i>Astragalus nuratensis</i> Popov	Нурота тизмаси	1	-
26	<i>Astragalus nucleosus</i> Popov	Фарбий Тянь-Шан	1	8
27	<i>Astragalus plumatus</i> (Boriss.) Boriss.	ЖФ Кизилкум	3	7
28	<i>Astragalus plumbeus</i> (Nevski) Gontsch.	Кўҳитанг тизмаси	2	-
29	<i>Astragalus pseudanthylloides</i>	Ҳисор тизмаси	2	31

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

	Gontsch.			
30	<i>Astragalus pskemensis</i> Popov	Фарбий Тянь-Шан	2	2
31	<i>Astragalus pseudoeremophysa</i> Popov	Жанубий Помир -Олой	2	18
32	<i>Astragalus rhacodes</i> Bunge	Олой тизмаси	2	135
33	<i>Astragalus rubellus</i> Gontsch.	Фаргона водийси	1	7
34	<i>Astragalus rubri-galli</i> Popov	Жанубий Помир- Олой	1	1
35	<i>Astragalus rubrivenosus</i> Gontsch.	Фарбий Тянь- Шан	2	5
36	<i>Astragalus subschachimardanus</i> Basil.	Қўхитанг тизмаси	2	-
37	<i>Astragalus terrae-rubrae</i> Butkov	Помир-Олой	3	27
38	<i>Astragalus tupalangi</i> Gontsch.	Помир-Олой	1	6
39	<i>Astragalus willisii</i> Popov	Қўхитанг	2	5
40	<i>Oxytropis fedtschenkoana</i> Vassilcz.	Фарбий Тянь-Шан	2	-
41	<i>Oxytropis maidantalensis</i> B. Fedtsch.	Фарбий Тянь-Шан	2	4
42	<i>Oxytropis pseudoleptophysa</i> Boriss.	Қўхитанг тизмаси	2	10
43	<i>Oxytropis pseudorosea</i> Filim.	Нурота тоғи	2	11
44	<i>Oxytropis tyttantha</i> Gontsch.	Ҳисор тизмаси	3	9
45	<i>Oxytropis vvedenskyi</i> Filim.	Ҳисор тизмаси	3	3
46	<i>Ewersmannia botschantzevii</i> Sarkisova	ЖФ Помир-Олой	1	-
47	<i>Hedysarum amankutanicum</i> B. Fedtsch.	Зарафшон тизмаси	0	-
48	<i>Hedysarum angrenicum</i> Korotkova	Чотқол тизмаси	1	5
49	<i>Hedysarum bucharicum</i> B. Fedtsch.	ЖФ Ҳисор тизмаси	2	23
50	<i>Hedysarum drobovii</i> Korotkova	Фарбий Тянь-Шан	1	14
51	<i>Hedysarum magnificum</i> Kudrjasch.	ЖФ Помир-Олой	3	81
52	<i>Onobrychis tavernierifolia</i> Stocks ex Boiss.	ЖФ Қизилқум	1	18
53	<i>Cicer grande</i> (Popov) Korotkova	Фарбий Помир-Олой	1	-
54	<i>Cicer incanum</i> Korotkova	Фарбий Помир-Олой	1	-
<b>Жами намуналар сони</b>				<b>713</b>

1 ва 2 жадвалларнинг маълумотларидан кўриниб турибдики *Fabaceae* оиласининг Ўзбекистон флораси учун энDEM турларининг жами гербарий нусхалари сони 340 тани, Қизил китобга киритилган туркум, турларининг жами гербарий нусхалари сони 713 тани ташкил этди. Ўзбекистон флорасида учрайдиган энDEM турлардан қўйидаги 23 та: *Astragalus adylovii*, *Astragalus alexeji*, *Astragalus belolipovii*, *Astragalus butkovii*, *Astragalus kamelinii*, *Astragalus kuldzhuktauense*, *Astragalus nabievii*, *Astragalus nigrocarpus*, *Astragalus nuratensis*, *Astragalus rotundus*, *Astragalus russanovii*, *Astragalus saidii*, *Astragalus schutensis*, *Astragalus zaaminensis*, *Oxytropis microcarpa*, *Oxytropis kamelinii*, *Oxytropis fedtschenkoana*, *Oxytropis fedtschenkoi*, *Ewersmannia botschantzevii*, *Hedysarum amankutanicum*, *Hedysarum kudrjaschevii*, *Cicer grande*, *Cicer incanum* турларнинг гербарий нусхалари ва Ўзбекистон Республикаси Қизил китобга киритилган қўйидаги 13 та: *Chesneya tribuloides*, *Astragalus adylovii*, *Astragalus alexeji*, *Astragalus belolipovii*, *Astragalus butkovii*, *Astragalus nuratensis*, *Astragalus plumbeus*, *Astragalus subschachimardanus*, *Ewersmannia botschantzevii*, *Oxytropis fedtschenkoana*, *Hedysarum amankutanicum*, *Cicer grande*, *Cicer incanum* турларнинг гербарий нусхалари Ўзбекистон Миллий гербарийси (TASH) фондида йўқлиги маълум бўлди.

Гербарий намуналарининг сони жиҳатидан 16 та туркум, 39 турнинг устунлик қилиши маълум бўлди. Инвентаризация ишларини қилиш давомида айрим турларнинг гербарий намунаси факат биттадан нусхаси борлиги аниқланди: *Caragana tragacanthoides*, *Chesneya kschtutica*, *Oxytropis atbaschi*, *Oxytropis bobrovii*, *Oxytropis platonychia*, *Coronila varia*, *Hedysarum cumuschtanicum*, *Hedysarum hemithamnoides*, *Hedysarum scoparium*, *Astragalus abbreviatus*, *Astragalus acanthocarpus*, *Astragalus*

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

*andrassovianus, Astragalus dasyglossis, Astragalus devestitus, Astragalus drobovii, Astragalus euphorbioides, Astragalus georgii, Astragalus guttatus, Astragalus irinae, Thermopsis minansae, Trigonella foenum-graecum, Trigonella incisa, Lotus angustissimus, Onobrychis trauscaspicus, Lathyrus silvester, Lathyrus sphaericus* шулар жумласидандир.

**Хулоса.** TASH фондида Fabaceae оиласининг 27 туркум, 750 турга мансуб бўлган 27821 гербариј намунаси борлиги, уни келажакда флористик, систематика, география ва экология бўйича олиб бориладиган илмий ишлар учун ноёб илмий обьект сифатида хизмат қилишини таъминлайди. Шу билан бирга дунё миқёсидаги нуфузини оширади. Кам сонда терилган турларидан мақсадли дала тадқиқотлари давомида янги гербариј намуналари тайёрланиши натижасида Fabaceae оиласи туркуми турларининг замонавий ареаллари ва экологик маконларини тўлиқ тасвирлаш имкони яратилади.

Юқорида келтирилган илмий маълумотлардан кўриниб турибдики айрим туркум турларининг гербариј намуналари жуда ҳам кўп сонни ташкил этади. Аммо Ўзбекистон флорасида учрайдиган энDEM турлардан 23 та турнинг ва Ўзбекистон Республикаси Қизил китобга киритилган турлардан 13 та турнинг гербариј намуналарини йўклиги ушбу турларнинг тарихий эгаллаган жойлари ва замонавий ҳолати тўғрисида илмий хулосалар қилишни қийинлаштиради. Шунингдек, Миллий гербаријни ўзига хослигини, илмий жозибадорлигини ҳам камайтиради. Келажакдаги илмий тадқиқот ишларида ушбу жиҳатларни инобатга олиб, энDEM ва камёб турларни ўрганишга бағишланган маҳсус дала тадқиқотларини ташкиллаштириш лозим.

**References:**

1. Index herbariorum: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/herbarium-details/?irn=125431>
2. Pratov, U., Adylov, T. (Translated from Russian and revised by R. Fritsch): The Central Herbarium of the Botanical Institute, Academy of Sciences of the Republic Uzbekistan. – Taxon 45: 143-144. 1996. - ISSN 0040-0262.
3. Brummitt R.K., Powell C.E. Authors of plant names. – KEW: Royal Botanic Gardens, 1992. –P. 732.
4. O'zbekiston Respublikasi Qizil kitobi. I том. – Tashkent: “Chinor ENK”, 2019. – B. 15-70. (in Uzbek)
5. Plants of the World online: <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30000147-2>.
6. The Plant List. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org>.
7. Opredelitel' rasteniy Sredney Azii. Kriticheskij konspekt flory. T.KHI. – T.: Fan, 2015. – 497 s. (in Russian)

**Муаллифлар:**

**Матвафаева М.** – ЎЗР ФА Ботаника институти етакчи мутахассиси, биол. фан. номзоди.

**Махкамов Т.Х.** – Тошкент давлат аграр университети доценти, биол. фан. номзоди.

UDK: 579.64

**EFFECTS OF CULTURAL LIQUID OF *AUREOBASIDIUM L1* STRAIN ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF BEAN PLANTS**

***AUREOBASIDIUM L1* ШТАММИНИКУЛЬТУРАЛ СУЮҚЛИГИНИНГ ДУККАКЛИ ЎСИМЛИКЛАР  
ЎСИШ ВА РИВОЖЛАНИШИГА ТАЪСИРИ**

**ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРНОЙ ЖИДКОСТИ *AUREOBASIDIUM L1* НА РОСТ И РАЗВИТИЕ БОБОВЫХ  
РАСТЕНИЙ**

**<sup>1</sup>Бўриева Мухайё Раҳмонбердиевна, <sup>1</sup>Абдульмянова Лилия Ильясовна,**

**<sup>2</sup>Тўрақурова Озода Мамарайм қизи**

**<sup>1</sup>Институт микробиологии при АН РУз, 100128, Ташкент, А.Кадыри 7 б,**

**<sup>2</sup>Гулистон давлат университети. 120100. Гулистон шаҳар, 4-мавзе**

**E-mail: boriyevamuhayyo.1988@gmail.com**

**Abstract.** Earlier, when studying plant samples of the Zaamin Reserve, which is characterized by high solar radiation and low annual temperatures, epiphytic black yeasts were isolated from the leaves of *Berberis vulgaris*, according to morphological and cultural characteristics, assigned to the genus *Aureobasidium*. The

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

effect of the culture liquid of the black yeast strain *Aureobasidium sp. L1* on the germination of seeds of leguminous plants: mung bean, white and red beans, corn and peas was studied in this article. It has been established that the positive effect of the culture liquid diluted in a ratio of 1:5 on the germination of all the studied seeds, except for peas, by 10-15%. At the same time, an increase in linear dimensions, in particular, roots of mung bean and corn, by 2-4 cm was also established. It was found that the culture liquid of the strain *Aureobasidium sp. L1* can be used as an effective crop growth stimulant.

**Keywords:** Black yeast, *Aureobasidium sp. L1*, culture liquid, legumes, barberry, biological product, polymorphism, biomass, supernatant, stimulant, metabolite.

**Аннотация.** Илгари юқори күёш нурланиши ва йиллик ҳароратнинг пастлиги билан ажралиб турадиган Зомин миллий боғидаги ўсимлик намуналарини ўрганиш пайтида *Aureobasidium* туркумига мансуб бўлган морфологик ва културал хусусиятларига қўра оддий зирк баргларидан эпифитик қора ачитқичлар ажратиб олинди. Ушбу мақолада *Aureobasidium sp. L1* қора ачитқичлар штаммининг културал суюқлигининг дуккакли ўсимликлар: мош, оқ ва кизил ловия, жўхори ва нўхат уруғларининг униб чиқишига таъсири ўрганилди. Аниқланишича, 1:5 нисбатда суюлтирилган културал суюқлиги ноҳатдан ташқари барча ўрганилаётган уруғларнинг униб чиқишига 10-15% ижобий таъсир кўрстади. Шу билан бирга ловия ва жўхори илдизларининг 2-4 смга ўстанлиги аниқланди. *Aureobasidium sp. L1* штамми културал суюқлигини қишлоқ хўжалиги экинлари учун самарали ўстириш стимулятори сифатида кўллаш мумкинлигини аниқланди.

**Калит сўзлар:** Қора ачитқичлар, *Aureobasidium sp. L1*, културал суюқлик, дуккакли ўсимликлар, зирк, биопрепарат, полиморфизм, биомасса, супернатант, стимулятор, метаболет.

**Аннотация.** Ранее при изучении образцов растений Зааминского национального сада, отличающегося высокой солнечной радиацией и низкими годовыми температурами, из листьев Барбариса обыкновенного были выделены эпифитные черные дрожжи по морфолого-культуральным признакам отнесенные к роду *Aureobasidium*. В данной статье исследовано влияние культуральной жидкости штамма черных дрожжей *Aureobasidium sp. L1* на прорастание семян бобовых растений: маша, белой и красной фасоли, кукурузы и гороха. Установлено, положительное влияние разбавленной в соотношении 1:5 культуральной жидкости на прорастание всех исследуемых семян, кроме гороха, на 10-15%. При этом также установлено увеличение линейных размеров, в частности корешков фасала, маша и кукуруза, на 2-4 см. Установлено, что культуральная жидкость штамма *Aureobasidium sp. L1* может быть использована в качестве эффективного стимулятора роста сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** Черные дрожжи, *Aureobasidium sp. L1*, культуральная жидкость, бобовые культуры, барбарис, биопрепарат, полиморфизм, биомасса, супернатант, стимулятор, метаболет.

**Кириш.** Кўп сонли изланишлар қишлоқ хўжалик экинларнинг ўсишига турли микроорганизмларнинг физиологик фаол моддалари ижобий таъсирини кўрсатиши аниқланган [1,2,3,4].

Кейинги йилларда “қора ачитқилар” деб номланган микроорганизмлар ўсишни стимулловчи биопрепарат сифатида кенг кулланилиши бошланди. Масалан, “қора ачитқи” - *Exophiala nigri*тдан микробиологик ўғитлар дуккакли ўсимликлар, донли экинлар, картошка, сабзавотлар, мева резаворлар ва манзарали гуллар етиштирилишида кўлланилади. “Қора ачитқи” биопрепаратининг кўлланилиши ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиши, ҳосилдорлигининг 10-50 фоизгача кўтарилиши ҳамда биотик омилларнинг хар қандай таъсирига чидамлилигини оширади [5,6,7].

Препарат самарадорлиги борасида олиб борилган тадқиқотлар гуминли бирикмалар миқдори ошиши ҳисобига тупроқ структураси яхшиланиб унумдорлиги ошганлигини кўрсатди. Бу ҳолат торф, кипик, сомон, лигнин каби сақловчи компонентлар структурасининг парчаланиши ва қолдиқ пестицидларнинг биодеградацияси билан изоҳланади. “Қора ачитқи” биопрепаратининг ижобий самарадорлиги сафига сапрофитларнинг ривожланишини стимулланишини, патоген микрофлораларнинг нобуд бўлишини ва фаол биоценозларнинг ҳосил бўлишини ҳам киритса бўлади [8,9].

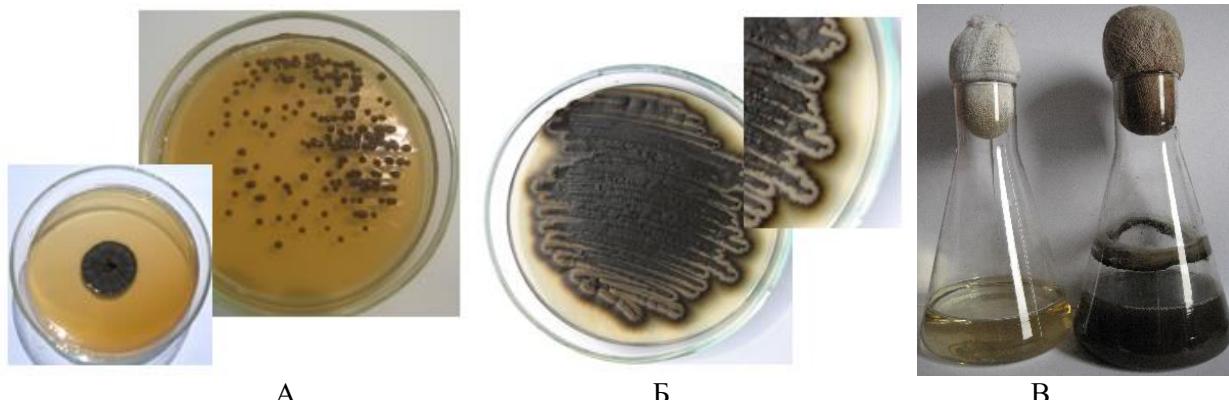
Юқори күёш радиацияси ва йиллик паст ҳароратга эга бўлган Зомин кўриқхонасидан келтирилган ўсимлик намуналарни ўрганганимизда қора рангли ачитқилар ажратиб олинди [10,11].

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

Морфологик – культурал хусусиятлари таҳлили шуни кўрсатдики, ажратиб олинган штамм полиморфизм хусусиятига эга экан.

L1 штаммининг ёш культурыси агарли мухитда ўстирилганида ачитқиларга ўхашаш ёрқинрок нуктали қовушоқ консистенцияли чеккалари текис кўнғир рангли колониялар ҳосил қиласди.

Культвираш муддати оширилганида колониялар ранги қора рангтагача ўзгаради ва ҳаволи мицелий ҳосил қиласди. Суюқ мухитда ўсган штамм қора рангли биомасса чўкма шаклда ҳосил қиласди (1-расм). Ажратиб олинган L1 штамми деб белгиланди ва *Aureobasidium* авлодига киритилди [12].



**1-расм. *Aureobasidium* L1 штамми агарли ва суюкли суслода ўсиши  
(А-5 суткали, Б-30-суткали, В-7 суткали)**

Қора ачитқиларнинг позитив таъсири ва қишлоқ хўжалиги экинлари ўсиши метаболитлари ҳақидаги адабиётларда келтирилган маълумотларни назарда тутиб, уруғли дуккакли ўсимликлар донларига *Aureobasidium* sp. L1 маҳаллий штамми культурал суюклигининг ўсишни стимуллаш қобиляти тадқиқ қилинди.

#### Тадқиқот обьекти ва қўлланилган методлар

*Aureobasidium* sp. L1 штаммли қора ачитқиларни 7 кун давомида 28°C ҳароратда 7Б° суслода 180 айл/дақ качалкада тебранган шароитида ўстирилди. Качалкадан олганимиздан сўнг ҳосил бўлган супернатант ва биомасани ажратиб олиш учун 20 минут давомида 6000 айл/дақ марказдан қочма куч таъсиридаги айланма харакат (центрифуга)га кўйилди. Суюлтирилмаган супернатантдан, 1:2 ва 1:5 нисбатда водопровод суви билан суюлтирилган ҳолда фойдаландик.

*Aureobasidium* sp. L1 штаммини хужайра ташқари метаболитларнинг таъсири дуккакли ўсимликлар: мош, ловия, ноҳат, жўхори, тарғил ловия донларида ўрганилди.

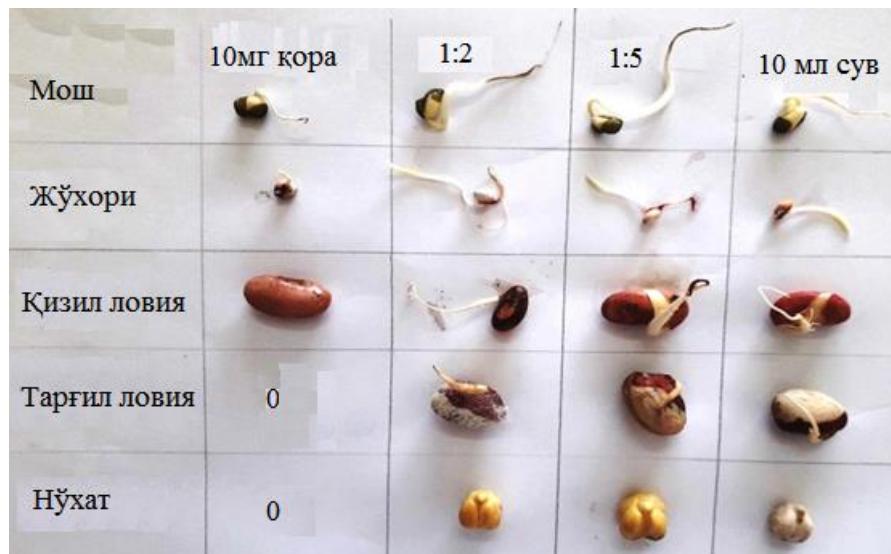
Ўлчамлари, оғирлиги ва шакли бир хил бўлган 25 донадан дуккакли ўсимликлар уруғлари олинди. Олинган намуналар термостатда 2 кун давомида культурал суюклиқда ундирилди. Назорат партияси сифатида водопровод сувидаги ивтиилган дуккаклилар уруғларидан донларидан фойдаланилди.

Ҳар бир ўсимлигимиз Петри чашкаларига 25 донадан жойлаштирилиб, чашкаларга 10 млдан супернатант ва сув қуёлди.

#### Олинган натижалар ва уларинг таҳлили

Тадқиқот натижасида *Aureobasidium* sp. L1 штамми суюлтирилмаган культураси суюклиқда ивтииш натижасида ўрганилаётган дуккакли ўсимликларнинг барча уруғларининг униб чиқиши қобилятини йўқотишига олиб келиши аниқланди. 1:5 нисбатда суюлтирилган культурал суюклиқда эса мош, жўхори, ловия, тарғил ловия уруғларининг униб чиқиши назорат (сув) билан солиштирганда 10-15% га ошди.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**



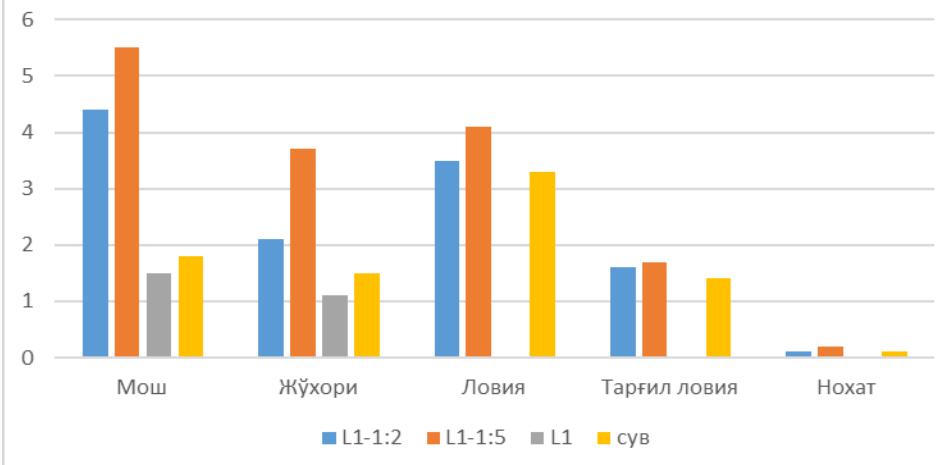
**2-расм. Дуккакли уруғларнинг муртагининг ўлчамлари**

1-жадвал

**Дуккакли уруғлар муртагининг узунлиги (см)**

№	L1-1:2	L1-1:5	L1	сув
Мош	4,4	5,5	1,5	1,8
Жўхори	2,1	3,7	1,1	1,5
Ловия	3,5	4,1	0	3,3
Тарғил ловия	1,6	1,7	0	1,4
Ноҳат	0,1	0,2	0	0,1

**Дуккакли уруғлар муртагининг узунлиги (см)**



**3-расм. Дуккакли уруғларнинг муртагининг ўлчамлари**

2,3-расмлар ва 1-жадвалдан *Aureobasidium sp.* L1 штаммининг культурал суюқлигининг метобалитлари мош, жўхори ва ловия муртагининг ўсишига ижобий таъсир кўрсатиши кўриниб турибди. 1:5 нисбатда суюлтирилган культура суюқлигида эса энг қўп ўсиш динамикаси рағбатлантирувчи қобилятига эга бўлиб, мош ва жўхори муртагини ўсишини 2-4 смга оширади.

Намуналар илдизининг ауксинларга сезгирилгини ҳисобга олсан, *Aureobasidium sp.* L1 штамми културал суюқлиги ўсишни фаоллаштирувчи зарур бўлган моддалар эга деб ҳисобласак бўлади. Шу

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

билин бирга сувга аралаштирилмаган културал суюқлик бутун ўсимликка кучли заарли таъсир ўтказиши кузатилди.

Иzlаниш ва тадқиқотларимиз натижасида *Aureobasidium sp. L1* штамми културал суюқлигининг дуккакли ўсимликлар уруғларининг униб чикишини фаоллаштириш ва кўчатларнинг ривожланишини рағбатлантириш хусусиятларига эга эканлиги аниқланди.

**Хулоса**

*Aureobasidium sp. L1* штаммининг културал суюқлиги 1:5 нисбатда суюқтирилган ҳолда мош, жўхори ва ловия донларининг униб чикишига ва ривожланишига ижобий таъсир кўрсатади. Шунинг учун, *Aureobasidium L1* штамми културал суюқлигини қишлоқ хўжалиги экинлари учун самарали ўстириш стимулятори сифатида қўллаш мумкинлигини аниқланди. Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики култураль суюқликнинг ижобий таъсири дуккакли экинлар уруғларидан мош, ловия ва жўхорининг унишига сезиларли таъсир кўрсата олган.

Дуккаклилар уруғларининг униб чикишида илдизларининг 2-4 смга, уруғларнинг униб чикишини 10-15 % тезлашганлиги дуккакли экинлардан юқори ва сифатли ҳосил етиштиришга, эрта пишиб етилишига, ҳосилни ёғин-сочин кунларга қолмай йиғиштириб олишга эришиш мумкин бўлади. Бу билан бугунги кунда дехқончилик ишлаб чиқаришдаги жиддий муаммо бўлган қуруқ ва тоза, оқсилга бой дуккакли дон етиштириб ички бозор талаби ва экспорт ҳажмини оширишга эришиш мумкин бўлади.

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Лысак Л.В. Микроорганизмы - стимуляторы и ингибиторы роста растений и животных // Микробиология, 1990. Т.59. Вып.4. - С. 65-69.
2. Полянская Л.М., Ведина О.Т., Лысак Л.В. Звягинцев Д.Г. Стимуляция роста растений культурами *Beijerinckia* и *Clostridium* // Микробиология, 2002. Т.71.№1.- С. 7 2-75.
3. Зухритдинова Н.Ю. Влияние биостимулирующей способности микромицетов на рост растений //Доклады АН РУз. 2004.- С.145-149.
4. Ташпўлатов Ж., Байбаев Б.Г..Шульман Т.С., Абдуллаев Т. Ростстимулирующая активность некоторых видов грибов рода *Trichoderma* // Доклады АН РУз. 2005. №5. - С.72-75.
5. Zhan F, He Y, Zu Y, Li T, Zhao Z. (2011). Characterization of melanin isolated from a dark septate endophyte (DSE), *Exophiala pisciphila*, World J Microbiol Biotechnol. 27(10):2483–2489.
6. Vergara, C., Araujo, K. E. C., Urquiaga, S., Schultz, N., Balieiro, F. C., Medeiros, P. S., et al. (2017). Dark septate endophytic fungi help tomato to acquire nutrients from ground plant material. Front. Microbiol. 8:2437. 255-3006.
7. Hoog C.S. Evolution of black yeast // Antonie Van Leeuwenhoek.1993.- С.105-109.
8. Vinarov A., Robucheva Z., Sidorenko T., Dirina E. Microbial biosynthesis and making of pigment melanin // Common.Agric.Appl.Biol.Sci.2003.- P. 325-326.
9. Langfelder K., Streibel M., Jahn B., Brakhage A.A. Biosynthesis of fungal melanins // Fungl.Genet.Biol. 2003.- P. 143-158.
10. Абдульмянова Л.И., Т.С.Шульман., Т.Г.Гулямова. Влияние культуральной жидкости черных дрожжей на рост и развитие пшеницы. //Доклады АН РУз, 2008. – С. 177-189.
11. Abdulmyanova L.I., Gulyamova T.G. Black yeasts – melanin producers/ XII International Congress of Mycology. – Istanbul. – 2008. – Р. 51. 122-130.
12. Литвинов М.А. Определитель микроскопических грибов. Изд-во «Наука» Ленинград. 1967.- С.89-93.

**References:**

1. Lysak L.V. Microorganisms-stimulators and inhibitors of plant and animal growth // Microbiology, 1990. V.59. Issue 4.- P. 65-69.
2. Polyanskaya L.M., Vedina O.T., Lysak L.V. Zvyagintsev D.G. Stimulation of plant growth by Beijerinckia and Clostridium cultures // Microbiology, 2002. V.71.№1. -S.72-75.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

3. Zukhritdinova N.Yu. Influence of the bstimulating ability of micromycetes on plant growth // Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. 2004. – S. 145-1496.
4. Tashpulatov Zh., Baibaev B.G., Shulman T.S., Abdullaev T. Growth-stimulating activity of some species of fungi of the genus Trichoderma // Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. 2005. No. 5. pp.72-75
5. Zhan F, He Y, Zu Y, Li T, Zhao Z. (2011). Characterization of melanin isolated from a dark septate endophyte (DSE), Exophiala pisciphila// World J Microbiol Biotechnol. 27(10):2483–2489.
6. Vergara, C., Araujo, K. E. C., Urquiaga, S., Schultz, N., Balieiro, F. C., Medeiros, P. S., et al. (2017). Dark septate endophytic fungi help tomato to acquire nutrients from ground plant material. front. microbiol. 8:2437. – P. 255-300.
7. Hoog C.S. Evolution of black yeast // Antonie Van Leeuwenhoek, 1993.-P. 105-109.
8. Vinarov A., Robucheva Z., Sidorenko T., Dirina E. Microbial biosynthesis and making of pigment melanin // Common. Agric. Appl. Biol. Sci. 2003.- P. 325-326..
9. Langfelder K., Streibel M., Jahn B., Brakhage A.A. Biosynthesis of fungal melanins // Fungl.Genet.Biol. 2003.- 143-158.
10. L. I. Abdulmyanova, T. S. Shulman, T. G. Gulyamova. Influence of the cultural liquid of black yeast on the growth and development of wheat. //Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, 2008.- S. 177-189.
11. Abdulmyanova L.I., Gulyamova T.G. Black yeast – melanin producers/ XII International Congress of Mycology. – Istanbul. - 2008. - P. 51.122-130.
12. Litvinov M.A. Determinant of microscopic fungi. Publishing house "Science" Leningrad. 1967.- S. 89-93.

**Муаллифлар:**

**Бўриева Мухайё Рахмонбердиевна** - ЎзР ФА Микробиология институти таянч докторанти.

**Абдульмянова Лилия Ильясовна** - ЎзР ФА Микробиология институти катта илмий ходим, биология фанлари доктори.

**Тўракулова Озода Мамарайм қизи** - ГулДУ талабаси.

УДК 594.3(575.145)

**FAUNA AND ECOLOGY OF TERRESTRIAL MOLLUSCS IN THE KURPASOY BASIN**

КЎРПАСОЙ ҲАВЗАСИ ҚУРУҚЛИК МОЛЛЮСКАЛАРИ ФАУНАСИ ВА ЭКОЛОГИЯСИ

ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ БАССЕЙНА КУРПАСАЙ

**Каримқулов Абдулла Тожиқулович**

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

*E-mail:* abdullak2006@yandex.ru

**Abstract.** The article is devoted to the faunistic composition and ecology of terrestrial mollusks of the Kurpasai basin, which is part of the Malguzar mountain range. The choice of this region is associated with the fragmentary study of Malguzar's malacofauna by such malacologists as A. Pazilov, A. Karimkulov and F. Gaibnazarova. According to the data presented, 16 species of terrestrial mollusks belonging to 15 genera and 13 families are widespread in the Kurpasai basin. The faunistic analysis of this region showed that the malacofauna was mainly formed by the Palaearctic and Holarctic, as well as the Near Eastern and Central Asian species. When studying the ecological properties of terrestrial mollusks, all species were combined into a single ecological group of hygrophylls and divided into ecological subgroups such as hygrobioms, xerobioms and xerohygrobioms. The ecological analysis of terrestrial molluscs showed that out of certain 16 species of

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

mollusks, 6 species (37.5% each) belong to hygrobionts and xerobionts, and the remaining 4 species (25.0%) to xerogigrobionts. Such an ecological composition of the small fauna of this region is associated with climatic, plant and relief factors of the external environment.

**Key words:** Kurpasoy, basin, malacofauna, gastropod molluscs, freshwater molluscs, terrestrial molluscs, ecological group.

**Аннотация.** Статья посвящена фаунистическому составу и экологии наземных моллюсков бассейна Курпасай, входящего в состав горного хребта Малгузар. Выбор данного региона связан с фрагментарным изучением малаконауны Малгузара такими малакологами, как А.Пазилов, А.Каримкулов и Ф.Гайназарова. По приведенным данным, в бассейне Курпасай распространено 16 видов наземных моллюсков, относящихся к 15 родам и 13 семействам. Фаунистический анализ данного региона показал, что малакофауна в основном сформирована палеарктическими и голарктическими, а также Переднеазиатскими и Среднеазиатскими видами. 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 16 видов моллюсков, по 6 видов (по 37,5%) относятся к гигробионтам и ксеробионтам, а остальные 4 вида (25,0%) к ксерогигробионтам. Такой экологический состав малакофауны данного региона, связан с климатическими, растительными и рельефными факторами внешней среды.

**Ключевые слова:** Курпасай, малакофауна, брюхоногие моллюски, пресноводные моллюски, наземные моллюски, экологическая группа.

**Кириш.** Охирги йилларда Ўзбекистон қуруқлик моллюскаларини ўрганишда З.И.Иzzатуллаев, А.Пазилов, Ф.Гайназарова каби малаколог олимларнинг мамлакатимиз малакофаунасини ўрганишда қўшган ҳиссаси ниҳоятда салмоқли бўлмоқда. А.Пазилов, Д.А.Азимов [1] ва А.Пазилов [2] лар Ўзбекистон ва унга ёндош ҳудудларда жами 172 турдаги қуруқлик моллюскаларининг учрашини аниқлашган. Шунга қарамай, Ўзбекистоннинг барча тоғ тизмалари ва дарё ҳавзаларида қуруқлик моллюскалар тўлиқ ўрганиб чиқилган деб бўлмайди. Молгузар тоғ тизмасининг шимоли-шарқий ён бағридан бошланувчи Кўрпасой ҳавзаси ҳам шундай ҳудудлар каторига киради. Молгузар тоғ тизмаси қуруқлик моллюскалари қисман, А.Позилов, Ж.Азимов [1], А.Позилов [2] ва А.Каримкулов [3, 4, 5] лар томонидан ўрганилган. А. Каримкулов маълумотларига кўра Молгузар тоғ тизмасида жами бўлиб 27 тур қориноёкли моллюскалари учраб, улардан 21 таси қуруқлик, қолган 6 таси чучук сув қориноёкли моллюскаларига тегишилди. Лекин, ушбу маълумотлар фрагментар ҳарактерга эга бўлиб, Молгузар тоғ тизмаси қуруқлик моллюскалари фаунаси бўйича тўлиқ тасаввур бера олмайди.

### **Тадқиқот обьекти ва қўлланилган методлар**

Тадқиқот обьекти сифатида Кўрпасой ҳавзасида тарқалган қуруқлик моллюскалари танлаб олинган ва 2018-2021 йиллар давомида терилган барча материаллар лаборатория шароитида ўрганилган.

Қуруқлик моллюскаларини йигишда И.М.Лихарев ва Е.С.Раммельмейр [6], А.А.Шилейко [7-8], услубларидан, фиксация қилишда эса И.М.Лихарев ва А.Й.Виктор [9] ҳамда айрим холларда Р.Я.Братчик [10], услубидан фойдаланилди. Анатомик тузилишини ўрганишда эса И.М.Лихарев [11] ва А.А.Шилейко [7] услублари қўлланилди.

### **Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили**

Охирги йиллар давомида Кўрпасой ҳавзасида олиб борилган тадқиқот ишларимиз натижасида жами бўлиб, 13 оила 15 урукка тегишли бўлган 16 турдаги қуруқлик моллюскаларининг учраши маълум бўлди. Фаунистик таҳлил натижаларига кўра ҳудуд малакофаунаси, асосан, палеарктика ва голарктика, Олд Осиё ҳамда Ўрта Осиё турлари ҳисобига шаклланганлиги аниқланди.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

Фаунистик таҳлил билан бир қаторда қуруқлик моллюскалари экологик жиҳатдан ҳам ўрганиб чиқилди. Кўрпасой ҳавзаси қуруқлик моллюскаларининг экологик гурухлар бўйича тақсимланиши биз томондан таклиф этилган экологик классификация асосида таҳлил этилди [12]. Бу классификацияга кўра барча қуруқлик моллюскалари умумий катта гурухга, яъни гигробионтларга бирлаштирилиб, сув ҳавзаларига нисбатан тарқалишига кўра гигробионтлар, ксеробионтлар ва ксерогигробионтлар каби гурухларга бўлинади. Ушбу гурухлар бўйича таҳлил натижалари 2-жадвалда ўз аксини топган.

2-жадвал

**Қуруқлик моллюскаларининг экологик гурухлар бўйича тақсимланиши**

№	Турларнинг номи	Гигробионтлар	Ксеробионтлар	Ксерогигробионтлар
1	<i>Oxyloma elegans</i>	+	-	-
2	<i>Cochlicopa nitens</i>	+	-	-
3	<i>Sphyradium doliolum</i>	-	-	+
4	<i>Vallonia pulchella</i>	-	-	+
5	<i>Gibbulinopsis signata</i>	-	+	-
6	<i>Pupilla muscorum</i>	+	-	-
7	<i>Truncatellina callicratis</i>	-	-	+
8	<i>Caecilioides acicula</i>	-	+	-
9	<i>Pseudonapaeus sogdianus</i>	-	+	-
10	<i>Leucozonella rufispira</i>	-	+	-
11	<i>Phenacolimax annularis</i>	-	-	+
12	<i>Zonitoides nitidus</i>	+	-	-
13	<i>Candaharia levanderi</i>	-	+	-
14	<i>Candaharia izzatullaevi</i>	-	+	-
15	<i>Deroceras laeve</i>	+	-	-
16	<i>Lytopelte maculata</i>	+	-	-
Жами		6 (37,5%)	6 (37,5%)	4 (25,0%)

Ушбу жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, энг кўп микдор гигробионт ва ксеробионтларга тегишли бўлиб, бу гурухларга 6 тадан тур (37,5%), ксерогигробионтларга эса 4 тур (25,0%) моллюскалар киради. Яъни, Кўрпасой ҳавзаси қуруқлик моллюскаларининг фаунаси, асосан, гигробионт ва ксеробионт турлар ҳисобига шаклланганлини кўриш мумкин. Гигробионт турларнинг ушбу ҳавзада кўп микдорда учрашини Кўрпасойда доимий равишда, етарли даражада, сувнинг бўлиши ва қирғоқ бўйи биотопларида намликтарни оптимал даражада сақланиши билан изоҳлаш мумкин. Шу билан бирга ксеробионт турларнинг ҳам кенг тарқалганлиги уларнинг аксарияти тобе ва тобе олди минтақаси қурғоқчил муҳитга мослашган Ўрта Осиё турларидан иборат эканлиги билан тушунтирилади. Бу ерда яна шу ҳолатни ҳам ҳисобга олиш керакки, гигробионт турлар йилнинг аксарият даврини (қиши фаслидан ташқари) фаол ҳаракатда ўтказиб, ёзги диапауза даврига ўтишмайди. Ксеробионт турлар эса ёзги қурғоқчилик даврида уйқуга кетишади ва йилнинг факат баҳорги ва кузги ёмғирли давридагина фаол ҳаёт кечира олишади. Ушбу ҳолат ксеробионт турларнинг фаоллигини чекласада, шу худудда уларнинг кенг тарқалишига асло таъсир этмайди.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

**Хуносалар**

Олинган маълумотлар асосида, Кўрпасой ҳавзасида 16 турдаги қуруқлик моллюскаларнинг яшashi маълум бўлди. Фаунистик таҳлил натижалари эса, ўрганилган ҳудуд қуруқлик моллюскалари фаунаси палеарктика ва голарктика, Олд Осиё ҳамда Ўрта Осиё турлари хисобига шаклланганлигини кўрсатди.

Барча қуруқлик моллюскалари намсеварлик ва ташқи мухитнинг турли омилларига бўлган бошқа адаптив хусусиятларига кўра шаклланган 3 та экологик гурӯх (гигробионт, ксерогигробионт ва ксеробионтлар) бўйича таҳлил қилинди ва энг кенг тарқалгани гигробионт ҳамда ксеробионтлар (6 тадан тур, 37,5% дан) бўлиб чиқди.

Қуруқлик моллюскаларнинг бир қатор турлари паразит гельминтларнинг оралиқ хўжайини ҳамда ялонгоч шилликкуртларнинг қишлоқ хўжалик экинларига етказадиган катта зиёнини хисобга олиб, чорва молларига бир йилда 2 марта гельминтларга қарши препаратларни, қишлоқ хўжалик экинларига эса шилликкуртларнинг баҳорги кўпайган даврида моллюскоидларни кўллаш лозим.

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Пазилов А.П., Азимов Д.А. Наземные моллюски (Gastropoda, Pulmonata) Узбекистана и сопредельных территорий. – Ташкент: Фан, 2003. – 316 с.
2. Пазилов А.П. Биологическое разнообразие наземных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata, Geophila) Узбекистана и сопредельных территорий: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ташкент, 2005. – 41 с.
3. Каримкулов А. Шимоли-ғарбий Туркистон тоғ тизмаси қуруқлик моллюскаларининг фаунаси, экологияси ва зоогеографияси: Биол. фан. ном. дис..... – Самарқанд, 2011. - 132 б.
4. Каримкулов А. Малакофауна брюхоногих моллюсков Мальгузара // “Актуальные вопросы образования и науки”. Международная научно-практическая конференция. – Тамбов, 2016. – С. 29-30.
5. Каримкулов А. Биоразнообразие и экология брюхоногих моллюсков Мальгузара // “Биологиянинг долзарб муаммолари” Республика илмий-амалий анжумани. – Фарғона, 2018. – Б. 88-89.
6. Лихарев И.М., Раммельмейр Е.С. Наземные моллюски фауны СССР. Определитель по фауне СССР. – М.–Л., 1952. – В. 43. – 511 с.
7. Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea // Фауна СССР. Моллюски. – Л., 1978. – Т. 3. – Вып. 6. – № 117. – 384 с.
8. Шилейко А.А. Наземные моллюски подотряда Pupillina фауны СССР (Gastropoda, Pulmonata, Geophila) // Фауна СССР. Моллюски. – Л., 1984. – Т. 3. – Вып. 3. – № 130. – 399 с.
9. Лихарев И.М., Виктор А.Й. Слизни фауны СССР и сопредельных стран (Gastropoda Terrestria Nuda) // Фауна СССР. Моллюски. – Т. 3. – М.–Л., 1980. – Вып. 5. – № 122. – 437 с.
10. Братчик Р.Я. Метод быстрой фиксации наземных моллюсков // Зоол. журн. – Москва, 1976. – Т. 55. – Вып. 7. – С. 1078 – 1079.
11. Лихарев И.М. Моллюски клаузилииды // Фауна СССР. Моллюски. – М. – Л., 1962. – Т. 3, – вып. 4. Нов. сер., – № 83. – 317 с.
12. Каримкулов А. Ўзбекистон қуруқлик моллюскалари экологияси // “Физик-кимёвий биологиянинг долзарб муаммолари”. Республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент, 2015. – Б. 131-132.

**References:**

1. Pazilov A.P., Azimov D.A. Nazemnie mollyuski (Gastropoda, Pulmonata) Uzbekistana i sopredelnix territoriy. – Tashkent: Fan, 2003. – 316 s. (in Russian)
2. Pazilov A.P. Biologicheskoe raznoobrazie nazemnyx mollyuskov (Gastropoda, Pulmonata, Geophila) Uzbekistana i sopredelnix territoriy: Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – Tashkent, 2005. – 41 s. (in Russian)
3. Karimqulov A. Shimoli-g’arbiy Turkiston tog’ tizmasi quruqlik mollyuskalarining faunasi, ekologiyasi va zoogeografiyasi: Biol. fan. nom. dis..... – Samarqand, 2011. - 132 b.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

4. Karimqulov A. Malakofauna bryuxonogix mollyuskov Malguzara // “Aktualnie voprosi obrazovaniya i nauki”. Mejdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. – Tambov, 2016. – S. 29-30. (in Russian)
5. Karimqulov A. Bioraznoobrazie i ekologiya bryuxonogix mollyuskov Malguzara // “Biologiyaning dolzARB muammolari” respublika ilmiy-amaliy anjumani. – Farg’ona, 2018. – B. 88-89. (in Russian)
6. Lixarev I.M., Rammelmeyr E.S. Nazemnie mollyuski fauni SSSR. Opredelitel po faune SSSR. – M.–L., 1952. – V. 43. – 511 s. (in Russian)
7. Shileyko A.A. Nazemnie mollyuski nadsemeystva Helicoidea // Fauna SSSR. Mollyuski. – L., 1978. – T. 3. – Vip. 6. – № 117. – 384 s. (in Russian)
8. Shileyko A.A. Nazemnie mollyuski podotryada Pupillina fauni SSSR (Gastropoda, Pulmonata, Geohpila) // Fauna SSSR. Mollyuski. – L., 1984. – T. 3. – Vip. 3. – № 130. – 399 s. (in Russian)
9. Lixarev I.M., Viktor A.Y. Slizni fauni SSSR i sopredelnix stran (Gastropoda Terrestria Nuda) // Fauna SSSR. Mollyuski. – T. 3. – M.–L., 1980. – Vip. 5. – № 122. – 437 s. (in Russian)
10. Bratchik R.Ya. Metod bistroy fiksatsii nazemníx mollyuskov // Zool. jurn. – Moskva, 1976. – T. 55. – Vip. 7. – S. 1078 – 1079. (in Russian)
11. Lixarev I.M. Mollyuski klauziliidi // Fauna SSSR. Mollyuski. – M. – L., 1962. – T. 3, – Vip. 4. Nov. ser., – № 83. – 317 s. (in Russian)
12. Karimqulov A. O’zbekiston quruqlik mollyuskalari ekologiyasi // “Fizik-kimyoviy biologiyaning dolzARB muammolari”. Respublika ilmiy-amaliy anjumani. – Toshkent, 2015. – B. 131-132.

**Муаллиф:**

**Каримқұлов А.Т.** – Гулистон давлат университети “Биология” кафедраси доценти, б.ф.н.  
*E-mail: [abdullak2006@yandex.ru](mailto:abdullak2006@yandex.ru)*

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

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

УДК: 677.21.021.152

**INFLUENCE OF THE SHAPE OF THE SEPARATOR GUIDE ON THE AIR FLOW PARAMETERS**

СЕПАРАТОР ЙЎНАЛТИРГИЧИ ШАКЛИНИНГ ҲАВО ОҚИМИ ПАРАМЕТРЛАРИГА ТАЪСИРИ  
ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ СЕПАРАТОРА НА ПАРАМЕТРЫ ПОТОКА ВОЗДУХА

**Ходжиев Муксин Таджиевич<sup>1</sup>, Мардонов Ботир Мардонович<sup>2</sup>, Рахимов Акбар Холмуродович<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Гулистан давлат университети, 120100. Сирдарё вилояти, Гулистан шаҳри, IV-мавзе.

<sup>2</sup>Тошкент тўқимачилик ва сенгил саноат институти, 100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаон кўчаси, 5.

<sup>3</sup>Термиз давлат университети, 190111. Термиз шаҳри, “Баркамол авлод” кўчаси 43-й.

E-mail: m.xojoiev@titli.uz

**Abstract.** The article presents the materials of theoretical studies of the installation of the guide visor in the process of separating cotton from the transporting air. The questions of the invariance of the density of the air and stationary motion of the air flow were also studied.

**Keywords:** Cotton, air separation, separator, vacuum-valve, aerodynamics, pneumatic transport, free fiber.

**Аннотация.** Ушбу мақолада пахтани ҳаводан ажратиш ускунасига йўналтиргич ўрнатгандан кейинги назарий тадқиқотлар олиб борилди. Шунингдек, ҳаво мухитининг зичлиги ўзгармаслиги ва ҳаво оқимининг ҳаракати стационарлиги ўрганилган.

**Калит сўзлар:** Пахта, ҳаводан ажратиш, сепаратор, вакуум-клапан, аэродинамика, пневмотранспорт, эркин тола.

**Аннотация.** В статье приводятся материалы теоретических исследований установки направляющего козырька в процессе отделения хлопка от транспортирующего воздуха. Также изучены вопросы неизменности плотности воздушной среды и стационарного движения воздушного потока.

**Ключевые слова:** Хлопок, воздухоразделение, сепаратор, вакуум-клапан, аэродинамика, пневмотранспорт, свободное волокно.

Ҳаво оқимининг сепаратордаги ҳаракатини ўрганиш ва унинг аэродинамик параметрларини аниқлаш учун оқимнинг кесим юзаси ўзгариши (1-расм) қувурда горизонтал ҳаракатини кўриб чиқамиз.

Ҳаво оқимининг зичлигини ўзгармас деб қабул қиласиз. Бундан ташқари ҳар бир зона ABCE ва BDEK да ҳаво оқими ҳаракати бир ўлчовли деб қабул қиласиз. Аниқлик учун кесим юзасининг камайиши координата  $x$  бўйича ўзгаришини кўйидаги икки кўринишдаги қонун билан аниқлаймиз  $0 < x < x_0$  оралиқда кесим юза туғри чизик қонуни билан камаяди.

$$S_1 = (b_0 - kx)L \quad 0 < x < x_0$$

Бу ерда  $b_0$  юзанинг  $x=0$  кесимида баландлиги,  $k$  тўғри чизик бурчак коэффициенти,  $k > 0$ ,  $x_0 < x < l$  оралиқда ушбу юзанинг камайишини ушбу функция билан аниқлаймиз.

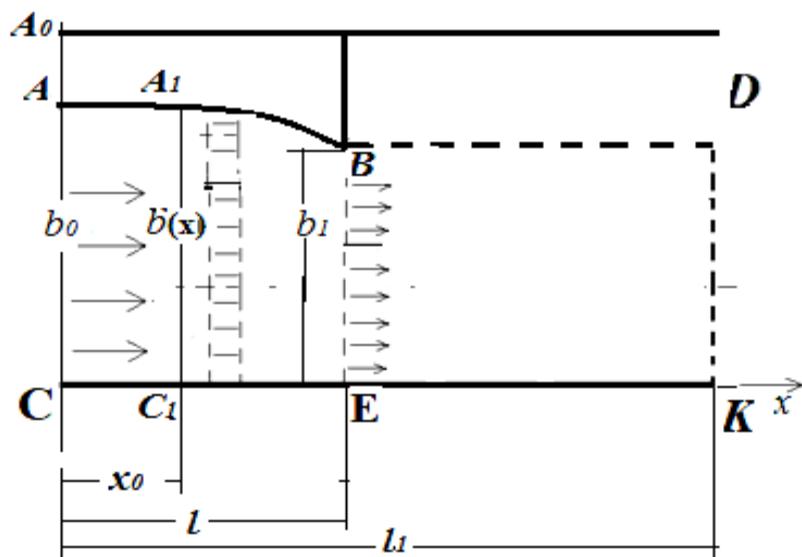
$$S_2 = (b + a\sqrt{l^2 - x^2})L \quad x_0 < x < l$$

Бу ерда  $a$  ва  $b$  ўзгармас коэффициентлр бўлиб, ушбу шартлардан аниқланади  $S_1(x_0) = S_2(x_0)$ ,

$$S'_1(x_0) = S'_2(x_0).$$

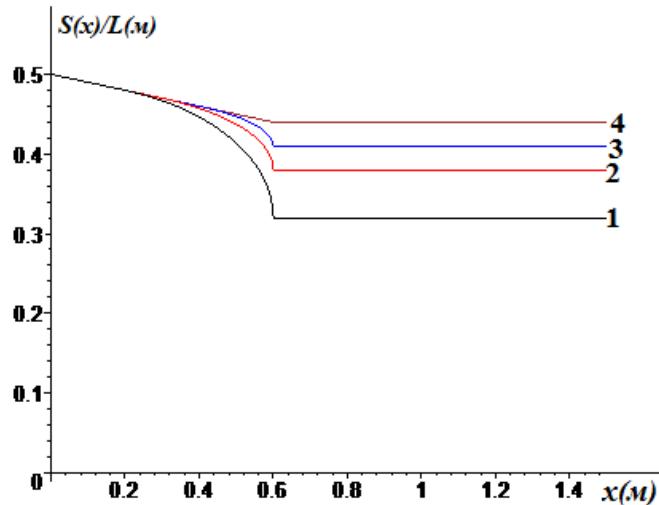
$$a = b_0 - kx_0 - b\sqrt{l^2 - x_0^2}, \quad b = -k\sqrt{l^2 - x_0^2}/l$$

BDEK зонада кесим юза ўзгармас  $S_3 = const = S_0 = S_2(l)$



1-расм. Ҳаво оқимининг кесим ўзгарувчи қувур Q ни харакати схемаси

2-расмда кесим юза  $S(x)/L$  (м) нинг  $k = 0.1$  бўлганда, оралиқ узунлиги  $x_0$  (м) нинг тўрли қийматларида сепаратор узунлиги  $x$  (м) бўйича тақсимланиш графиклари келтирилган. Графиклар таҳлилидан оралиқ узунлик  $x_0$  қийматлари кесимюззанинг сепаратор ўки бўйлаб ўзгаришига таъсири етарли даражадалигини бўлиши мумкинлиги кузатилияпти. Унинг кичик қийматларида кесимнинг юзаси кескин ўзгариб.  $x_0$  узунлик  $l$  га яқинлашганда нисбатан юза ўзгармас бўлишини кузатиш мумкин



2-расм. Сепаратор кесим юзаси  $S(x)/L$  (м)  $S(x)/L$  (м) нинг ўқ бўйлаб турли  $x_0$  (м) ларда ўзгариш графиклари

$$1 - x_0 = 0.2 \text{ м}, 2 - x_0 = 0.3 \text{ м}, 3 - x_0 = 0.4 \text{ м}, 1 - x_0 = 0.6 \text{ м}$$

Ҳар зонада ҳаво оқими харакатини Эйлер тенгламаси ёрдамида ёзамиш:  $ASA_1C_1$  зонада: (1-зона)

$$\rho_1 v_1 S_1 \frac{dv_1}{dx} = - \frac{d(S_1 p_1)}{dx} \quad 0 < x < x_0 \quad (1)$$

$A_1C_1BE$  зонада (2 зона)

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

$$\rho_2 v_2 S_2 \frac{dv_2}{ax} = -\frac{d(S_2 p_2)}{ax} \quad x_0 < x < l \quad (2)$$

BDEK зонада: (3-зона)

$$\rho_3 v_3 \frac{dv_3}{ax} = -\frac{dp_3}{ax} \quad l < x < l_1 \quad (3)$$

Бу ерда  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  - биринчи, иккичи ва учинчи зоналарла ҳаво зичлиги;  $v_1, v_2, v_3$  - зоналардаги ҳаво оқими тезлиги;  $p_1, p_2, p_3$  - улардаги босим;  $l_1$  - сепаратор узунлиги,  $L$  - сепаратор ўки узунлиги (1) ва (2) тенгламаларни интеграллашда қўйидаги шартлар қабул қилинади.

1. Ҳаво мухитининг зичлигига ўзгармас зоналарда ўзгармас.

$$\rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = \rho_0$$

2. Ҳаво оқимининг ҳаракати стационар. Бу ҳолда массанинг вақт бирлигига микдори ўзгармас.

$$\rho_1 v_1 S_1 = \rho_2 v_2 S_2 = \rho_3 v_3 S_3 = \rho_0 v_0 S_0 = Q \quad (4)$$

Бу ерда  $Q = Q_0 \rho_0$ ,  $Q_0$  – ҳаво сарфи,  $\text{м}^3/\text{сек}$ ,  $\rho_0, v_0$  - сепаратор бошлангич кесимидағи ҳаво оқимининг зичлиги ва тезлиги,  $S_0 = S_1(0)L$

Бу фаразларга кўра ҳар бир зонада ҳаво оқими тезлиги ва босимини аниқлаймиз.

(4) тенгликда  $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = \rho_0$  бўлганда тезликни аниқлаймиз.

$$v = v_1 = \frac{Q_0}{\rho_0 S_1} = \frac{Q_0}{\rho_0 L(b_0 - kx)} \quad 0 < x < x_0 \quad (5)$$

$$v = v_2 = \frac{Q_0}{\rho_0 S_2} = \frac{Q_0}{\rho_0 L(a + b\sqrt{l^2 - x^2})} \quad x_0 < x < l \quad (6)$$

$$v = v_3 = v_2(l) = \frac{Q_0}{\rho_0 La} \quad l < x < l_1 \quad (7)$$

(1)-(3) тенгламани  $p_1(0) = p_0, p_2(x_0) = p_1(x_0), p_3(l) = p_2(l)$  шартларда интеграллаб ўқ бўйлаб босимнинг тақсимланишини аниқлаймиз :

$$p_1 = \frac{S_0}{S_1(x)} [p_0 - \rho_0 v_0 (v_1 - v_0)] \quad 0 < x < x_0 \quad (8)$$

$$p_2 = \frac{S_1(x_0)}{S_2(x)} [p_1(x_0) - \rho_0 v_1(x_0) (v_2 - v_1(x_0))] \quad x_0 < x < l \quad (9)$$

$$p_3 = p_2(l) - \rho_0 v_2(l) (v_3 - v_2(l)) \quad l < x < l_1 \quad (10)$$

(5)- (10) формулалар тезлик ва босимнинг кесим юзаси ўзгарувчи қувурда тақсимланиш қонунларини ифодалайди. Хусусий ҳолда кесим юза ўзгармас ( $k=0$ ) бўлса,  $p = p_0$   $v = v_0 = \frac{Q_0}{\rho_0 L b_0}$  қийматларни оламиз.

Кесим юзанинг ўзгармас  $l < x < l_1$  оралиқда тезлик қиймати ушбу формула билан ифодаланади.

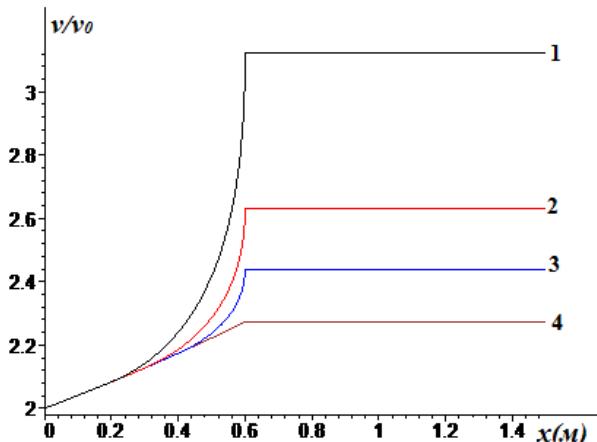
$$v_3 = v_2(l) = \frac{Q_0}{\rho_0 La} \quad (11)$$

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

Бу тезлик  $l < x < l_1$  оралиқда сақланади. (11) формула ҳаво оқимининг тезлиги ехбухъ зонада

$$v_3 = v_e \text{ бўлиб унинг қиймати оқимнинг сепаратор зонасига узатилишдаги тезлиқдан } n = \frac{v_3}{v_0} = \frac{b_0}{a}$$

нисбатда ўзгаришини бўлишини кўрсатаяпти. Хусусан  $b_0 = 0.5\text{m}$ ,  $l = 0.6\text{m}$  бўлиб,  $x_0 = 0.2\text{m}$  бўлса  $a = 0.32$ ,  $n = 1.56$  га,  $x_0 = 0.4\text{m}$  бўлса,  $a = 0.41\text{m}$ ,  $n = 1.22$  га ва  $x_0 = 0.6\text{m}$  бўлса,  $a = 0.41\text{m}$ ,  $n = 1.13$ га тенг бўлади



**3-расм.** Сепаратор ўқи бўйлаб тезик нисбати  $v/v_0$  нинг  $k = 0.1$  бўлганда  $x_0$  (м)нинг оралиқ узунлик  $x_0$  (м) нинг турли қийматларида ўзгариш графиклари  $1 - x_0 = 0.2\text{m}$ ,  $2 - x_0 = 0.3\text{m}$ ,

$$3 - x_0 = 0.4\text{m}, 1 - x_0 = 0.6\text{m}$$

3-расмда тезлик нисбати  $v/v_0$  нинг  $k = 0.1$  бўлганда, оралиқ узунлиги  $x_0$  (м)нинг турли қийматларида сепаратор узунлиги  $x$  (м) бўйича ўзгариш графиклари келтирилган.

Графиклардан оралиқ узунлик  $x_0$  (м) билан аниқланадиган кесим юзада тўғри чизик зонаси улушининг камайиши билан ҳаво оқимининг тезлиги (1 чизик) кескин ошиб кетиши кузатиш мумкин.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

- Каттаходжаев Р.М., Зияев Х.А., Кодирхаджаев С.Х. Влияние конструкции узлов пневмотранспортных установок на порокообразование в волокне и поврежденности семян // Хлопковая промышленность. – Ташкент. 1983. №3. С.12-13.
- М.Т. Khodjiev, O.J. Murodov, D.Eshmurodov “Creation of Scientific-Based Construction of the Separator with Insulation Camera”// International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-9 Issue-4, February 2020
- М.Т. Khodjiev, O.J.Murodov. D.D. Eshmurodov. Creation of Scientific-Based Construction of the Separator with Insulation Camera // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-9 Issue-4.2020-P.3231-3235.
- Khodjiev MT, Mardonov BM, Eshmurodov DD 2020 Theoretical study of the state of raw cotton moving on the surface of the separator mesh Mechanical Problems 1-2 143-147.

#### **Муаллифлар:**

**Ходжиев Муксин Таджиеевич** - Гулистон давлат университети ректори, техника фанлари доктори, профессор.

**Мардонов Ботир** – Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, «Табий толаларни дастлабки ишлаш технологияси» кафедра профессори, техника фанлари доктори.

**Рахимов Акбар Холмуродович** - Термиз давлат университети ўқитувчisi.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

УДК 631.302.004.6

**INVESTIGATION OF SHARE BLADE WEAR DEPENDING ON THE SHAPE AND PRESSURE OF  
ABRASIVE SOIL PARTICLES**

ЛЕМЕХ ИШЧИ СИРТИНИНГ ЕЙИЛИШИННИГ ТУПРОҚ АБРАЗИВ ЗАРРАЧАЛАРИНИНГ ШАКЛИ  
ВА БОСИМИГА БОҒЛИҚЛИГИНИ ЎРГАНИШ

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА ЛЕЗВИЯ ЛЕМЕХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМЫ И ДАВЛЕНИЯ  
АБРАЗИВНЫХ ЧАСТИЦ ПОЧВЫ

**Нуриев Мансур Каримович, Нуриев Карим Катибович**

Гулистанский государственный университет, 120100. Сырдарьинская область, г. Гулистан, 4-й микрорайон.

E-mail: [karimnuriyev0@gmail.com](mailto:karimnuriyev0@gmail.com)

**Annotation.** This article is initially devoted to identifying soils among the irrigated zones of Uzbekistan that have the highest wearing capacity, which turned out to be not large, but small sand particles and coarse dust, i.e. particles with a size of 0.01 ... 0.25 mm. And these abrasive particles make up 64.7 - 84.3% of the land fund of the republic. In them, the percentage of quartz and granites is mainly 71.5 - 84.9%, which contributes to an increase in the wear capacity of soils several times. Then, on the basis of the obtained materials on the study of the influence of the shape and pressure of abrasive soil particles on the intensity of wear of the working surface of the plowshare, it is concluded that the fraction of abrasive particles with a conical surface has the highest wear ability, which is 3.5 - 75 times compared to the spherical one, and with flat contact 900-2100 times increases the intensity of wear. The depth of penetration of abrasive particles into the working surface of the plowshare is established, at which, with an increase in the radius at the top, the depth of penetration decreases and this pattern is observed regardless of the shape of the abrasive particles. The depth of penetration of abrasive particles into the working surface of the plowshare, depending on its radius, can be in the range from hundreds to thousandths of a micrometer. It is noted that the contacted part of the abrasive particles can be spherical with radii from several nanometers to tens of millimeters. In addition, it is noted that an increase in pressure on the abrasive soil particles from 0.08 to 0.75 MPa leads to an increase in the depth of their penetration into the working surface of the share up to 1.5 times.

**Key words:** Share, abrasive wear, soil, edge, particle, specific pressure, quartz, shape, working surface

**Аннотация.** Маколада дастлаб Ўзбекистоннинг суғориладиган зоналари ичидаги энг катта едирувчанлак қобилиятига эга бўлган, яъни йирик бўлмаган майдагум заррачалари ва йирик чангдан ташкил топганлиги ва ўлчамлари 0,01-0,25 мм эга бўлган тупроқларни аниқланган. Бу абразив заррачалар республика тупроқ фондининг 71,5-84,9 % ташкил этиб, уларда кварц ва гранитлар миқдори 71,5 - 84,9 % бўлиб тупроқнинг едирувчанлик қобилиятини бир неча марта оширади. Кейин лемех ишчи сиртилининг ейилиш жадаллигига тупроқ абразив заррачаларининг шакли ва солиштирма босими таъсирини ўрганишдан олинган маълумотлар асосида конусли шаклга эга бўлган абразив заррачалар фракцияси энг катта едирувчанлик қобилиятига эга бўлиши, шарсизмонига қараганда 3,5-75 марта ва ясси сиртли тутушувчисига қараганда 900-2100 марта ейилиш жадаллигини ошириши аниқланган. Бундан ташқари абразив заррачаларнинг лемех ишчи сиртига ботиш чуқурлиги унинг чўққиси радиусига боғлиқ бўлиб қийматининг ошиши билан ботиш чуқурлигининг камайиши ва бу конуният абразив заррачаларнинг шаклларининг қандай бўлишидан қатъий назар кузатилиши ҳам аниқланган. Абразив заррачаларнинг лемех ишчи сиртига ботиш чуқурлиги унинг радиусига боғлиқ бўлиб миллиметрнинг юздан мингигача улуши оралиғида бўлиши мумкинлиги аниқланган. Абразив заррачаларнинг туташувчи қисми шарсизмон шаклда бўлиб уларнинг радиуси бир неча нанометрдан ўнлаб миллиметргачани ташкил қилиши такидланган.

**Калит сўзлар:** Лемех, абразив ейилиш, тупроқ, кирра, заррача, солиштирма босим, кварц, шакл, ишчи сирт.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

**Введение.** Как известно, лемеха плугов подвержены абразивному износу в не фиксированной абразивной массе - почвы. Однако, не каждая почвенная абразивная частица на поверхности трения способна вступать в контакт с металлом. Многими исследователями установлено, что абразивные частицы имеют неправильные геометрические формы, разнообразные грани, различную дисперсность и так далее. Воздействуя выступающими гранями на поверхности лемеха, эти частицы производят изнашивание.

В процессе разрушения поверхности лемеха наряду с царапанием наблюдается изнашивание при пластическом деформировании частицами, имеющими скругленные выступы и грани.

Абразивные частицы могут производить микрорезание поверхности, если сила контактных связей частиц между собой превышает силы внутреннего сцепления изнашивающего лемеха, а нагрузка (давление) на них обеспечивает проникновение в глубь материалы [1].

Состояние проблемы и методы исследования. Предположим, что каждая частица независимо от размера имеет примерно одинаковые выступы, образованные гранями. Каждая из абразивных частиц внедряется в изнашивающую поверхность одним выступом. Тогда усилие, приложенное к такой частице будет зависеть от её диаметра [2]. Для раскрытия качественной стороны взаимодействия абразивной частицы и поверхностью лемеха предположим, что необходимо определить влияние давления от почвы  $P$  на глубину  $t$  проникновения изнашивающей фракции в поверхность для лемеха. Глубина внедрение частицы имеет качественные значение, так как оно определяет критерию разрушения лицевой поверхности лемеха [3-6]. Взаимодействие абразивных частиц носит статистический характер и зависит от расположения их относительно друг друга и поверхности лемеха. Изнашивание определяется формой и характером относительного скольжения контактируемых частиц, которые зависят от степени их фиксации.

По данным Гончара И.С. [7] наибольшей изнашивающей способностью обладают не крупные, а мелкие песчаные частицы и крупная пыль, т.е. частицы размером 0,01...0,25 мм. К такому же утверждению пришли Васильев С.П. и Ермолов Л.С. [8].

Как видно из табл. 1., в черноземе содержание частиц размером 0,01 ...0,25 мм колеблется в пределах 34,1...45 %, тогда как в сероземной почве содержание этой фракций находится в пределах 50,8...73,7 %, т.е. примерно в 2 раза больше. Механический состав светлых сероземов зоны орошаемого хлопководства не однороден (табл.1): частиц крупнее 0,25 мм в светлых сероземах обычно находится десятые доли процента, тогда как в черноземной почве их в среднем больше в 5 раз. Содержание фракций 0,25...0,01 мм составляет 64,7...84,3 %. В горизонте 20...40 см в типичном сероземе содержание микроагрегатов размером 0,25 до 0,01 мм составляет 70...85 % (табл.2.) [3, 9].

**Таблица 1.**

**Сравнительные данные о механическом составе почвы, %.**

№	Фон и слой	Размеры частиц, мм					
		более 0,25	0,25...0,05	0,05...0,01	0,01...0,005	0,005...0,001	менее 0,001
<b>Чернозем (данные Бахтина П.У.)</b>							
1	Люцерна 3-го года пользования	8,8	3,0	31,1	10,4	11,5	35,2
2	Целина 0...20 см	26,1	8,4	23,5	5,9	13,5	28,2
3	Стерня (ржь) 0...20 см	11,9	21,4	23,6	5,9	13,5	24,2
<b>Староорошаляемый серозем (данные САИМЭ)</b>							
1	на глубине 10 см	0,1	6,6	44,2	24,2	6,7	6,2
2	На глубине 20 см	2,7	5,2	57,2	35,9	1,3	4,3

Из приведенных данных видно, что физико-механические показатели почв зоны хлопкосеяния существенно отличаются от физико-механических свойств почв европейской части СНГ.

**Таблица 2.**

**Механический состав светлых сероземов, % (Данные Байметова Р.И. [3]).**

Глубина, см	Размеры частиц, мм					
	более 0,25	0,25...0,05	0,05...0,01	0,01...0,005	0,005...0,001	менее 0,001

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

0...8	1,3	19,8	57,4	5,7	8,4	7,4
8...15	1,0	21,6	52,1	6,9	8,6	9,8
15...35	0,4	14,4	59,8	7,5	9,0	9,9
35...59	0,3	12,6	62,7	7,7	7,3	9,4

Среди орошаемых почв наиболее распространены суглинистые [11] разновидности, занимающие более 70 % площади. Из суглинистых почв легкосуглинистые составляют 20,8 %, среднесуглинистые 52,8 %, тяжелосуглинистые 26,4 % [12].

Таким образом можно отметить, что частицы размером 0,01 - 0,25 мм составляет 64,7 - 84,3 %. В горизонте работы лемехов 20-40 см средне и тяжело суглинистые почвы составляет 70-85 % [10].

В частицах размером 0,01 до 0,25 мм процентное содержание кварца и гранитов составляет в основном 71,5 - 84,9 % а полевого шпата, эриодота, роговой обманки и др. 11,2- 21,9 % [2].

В табл.3 приведены породы, имеющие в составе средне и тяжело суглинистых почв, твердости которых способствует увеличению износов лемехов. Для сравнения необходимо отметить, что твёрдость материалов применяемых при изготовлении лемехов плугов, лап культиваторов и чизелей Л 65, Л53, 65Г и др. составляет 40-60 2 HRC.

**Таблица 3.**

**Твердость пород и минералов.**

№	Горные породы и минералы	Твердость по шкале Мооса	Микротвердость кг/мм <sup>2</sup>
1	Кварц	7	1050-1130
2	Полевые шпаты	6-6,5	695-720
3	Гранит	6-7	820
4	Гранаты	6,5-7,5	750-900
5	Эпидот	6,5	720
6	Роговая обманка	5,5-6,0	650

Проведённый анализ позволяет заключить, что наиболее распространенным минералом является кварц, составляющий примерно 71,5 до 84,9 %, затем другие.

**Для решения задачи принимаем следующие допущения:**

- абразивные частицы не имеют динамической нагрузки,
- абразивные частицы не перемещаются,
- принимается упругопластическая контактная форма изнашивания,
- вершина абразивной частицы имеет сферическую форму.

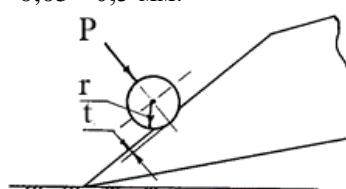
Задачи исследования. Рассмотрение применительно к реальным условиям эксплуатации и определение влияния на интенсивность износа лемеха формы абразивной частицы и удельного давления от почвы возникающее при движении плуга.

**Объектом исследования** является процесс взаимодействия рабочей поверхности лемеха плуга с абразивными частицами почвы.

**Предметом исследования** является зависимости, выражающие процесс проникновения абразивных частиц на рабочую поверхность лемеха при различных формах и и удельном давлении.

**Полученные результаты и их анализ.** В основном наблюдается три варианта контактирования.

**Первый вариант.** Допустим абразивные частицы имеют шариковую форму [5,13] (рис. 1). Тогда абразивные частицы имеют радиус  $r = 0,05 - 0,5$  мм.

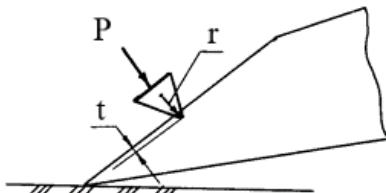


**Рис.1. Схема внедрения абразивной частицы на фаску лемеха в форме шара.**

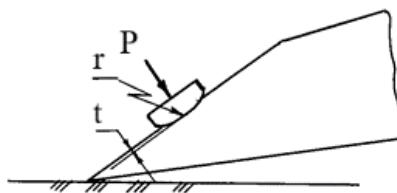
***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

**Второй вариант** отличается тем что в рабочую поверхность (рис.2) внедряется абразивная частица в форме конуса. С учётом исследований [13-19] где отмечается что, абсолютно острой поверхности не существует и считается, что степень остроты вершины конуса будет определяться радиусом, но эта величина весьма минимальна и сравнима атомарными размерами, то есть измеряется радиус  $r$  в нанометрах ( $10^{-9}$ ). По данным исследований [14,20] радиус вершины конуса абразивной частицы можно определить в интервале от 10 - 50 нм.

**Третий вариант.** Кроме мелких абразивных фракций почва может иметь и каменистые (щебнистые) включения, у них радиус  $r$  может составить 10- 50 мм [21] что даёт основание, при некоторых допущениях, для рассмотрения процессов, имеющих место при плоском контакте (рис.3).



**Рис.2 Схема внедрения на поверхность лемеха абразивной частицы в форме конуса**



**Рис.3. Схема внедрения абразивной частицы в форме обеспечивающий плоский контакт**

По результатам исследований, проведенных в трудах [2,4] отмечается что, давление абразивных частиц на 13 зонах лемеха изменяется в пределах: у носка лемеха (I) 0,08 – 0,12 МПа, в средней части (II) и пятке (III) 0,06- 0,08 МПа (рис. 4а, б.), где видно, что на всех почвах давление испытывает носок лемеха, давление почвы у пятки на 40 50 % меньше. Такая неравномерность изнашивания объясняется различными удельными давлениями и скоростями скольжения контактируемых абразивных частиц в этих местах при изменении скорости движения. Эти данные получены с применением тензометрического лемеха (рис.4, в.)

Для решения такой задачи исследователи выявили разные математические формулы с учетом разных условий и параметров.

Например, для решения задачи о шариковой пробе Герц [13] рекомендуют формулу для вычисления глубины внедрения ( $t$ ) сферического тела в полуплоскость

$$h = \sqrt{\frac{9(1+\mu^2)^2 P^2}{16rE}} \quad (1)$$

где  $\mu$  - коэффициент Пуассона

$E$ - модуль упругости идентифицируемого тела.

Задача решалась методом теории упругости не учитывает последствия от упругой деформации, то есть восстановление отпечатка после снятия давления.

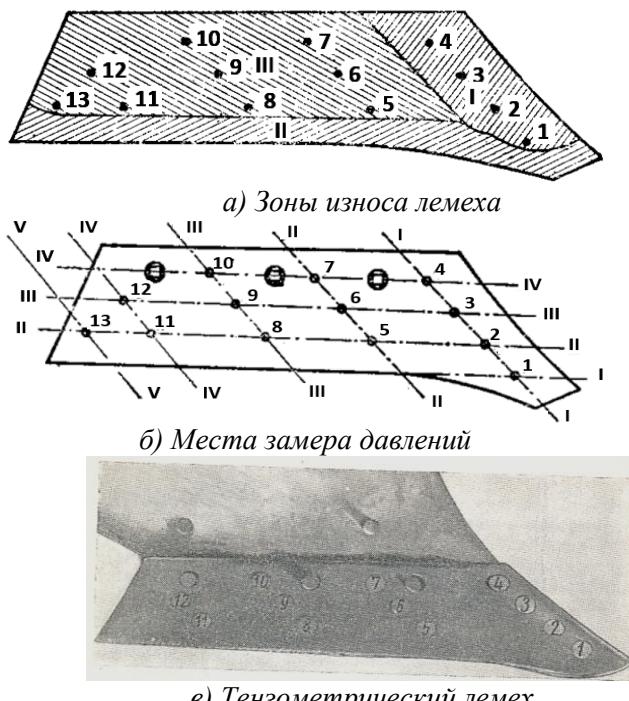
Для определения глубины внедрения конуса в контратело в работе [16] определяется зависимость

$$t = \frac{12}{HV+100} \sqrt{P^2} \quad (2)$$

где,  $HV$ - твердость металла по Виккерсу

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

Однако, это зависимость, не учитывает геометрические параметры конусной вершины внедряющегося абразивной частицы.



**Рис.4. Зоны износа и измерение удельного давления на лемехе П-702**

Например, это зависимость не учитывает размер скругления вершины конуса, но другой исследователь [14] определяет величину этого скругления.

Для форм абразивных частиц в виде плоского тела у которого радиус весьма большой или стремится к бесконечности, глубина внедрения плоского тела ( $t$ ) рекомендуется определить по следующей формуле [15].

$$t = 0,2r \left( \frac{P}{HB} \right)^{1.52} \quad (3)$$

где  $HB$ - твердость металла по Вринеллю.

Основным недочётом этой формулы также считается то, что она не учитывает многих процессов, происходящих при упруго-пластическом деформировании.

На основе анализа выше приведенных формул по определению глубины внедрения абразивов различной формы можно заключить, что для проведения расчётов на изнашивание они не непригодны, вследствие отсутствия в них составляющей, учитывающей влияние пластического деформирования в области контакта

Проведённые исследования [22] показали, что глубину внедрения шарового абразива можно выразить формулой, в которой учитывается наличие пластического деформирования, определяемое через пластическую твёрдость  $HD$ . Это твёрдость вычисляется как отношение разности нагрузок на индентор ( $\Delta P$ ) к соответствующей разности глубины ( $\Delta t$ ) его внедрения

$$HD = \frac{\Delta P}{\Delta t} \quad (4)$$

Учитывая рекомендации [16] и некоторые соображения, а также опираясь на математический аппарат глубину резания сферы в упругопластическое тела  $t$  можно определить из следующей формулы

$$t = \frac{P}{2\pi HD r} \quad (5)$$

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

Учитывая то, что вычисление глубину проникновения по этой формуле даёт некоторую ошибку. Неточность повышается при минимальных значениях  $r$  (об этом положении высказались и др. ученые [17,18]. В связи с этим при аналитических исследованиях в формулу необходимо ввести коэффициент  $\rho$ .

При этом глубина внедрения абразивной частицы можно определить по следующей формуле

$$t = \frac{\rho}{2\pi HDr} (6)$$

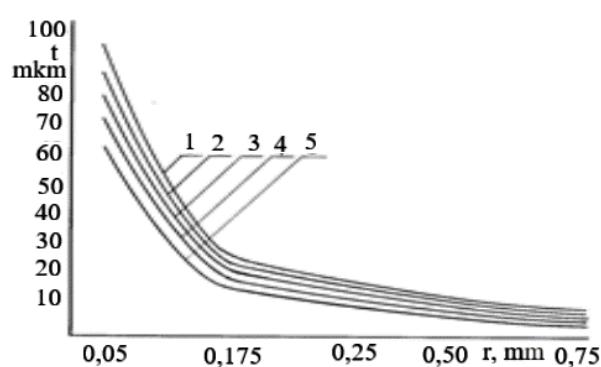
Этим коэффициентом учитываются такие факторы как; механические, физические и химические свойства почвы, параметры абразивной частицы, совокупность показателей рабочей поверхности трения, состав материала, форма взаимодействия (например, статистические, динамические и ударные) определяемые скоростью перемещения почвообрабатывающего орудия. Кроме выше перечисленных на величину  $\rho$  может оказаться влияние и другие факторы, например, влажность и твёрдость почвы.

Величину коэффициента можно определить экспериментально или по данным исследований [23-25].

Теперь проводим расчёты в соответствии с выше приведенным трем вариантом внедрения абразивных частиц в рабочую поверхность лезвия лемеха. Некоторые исходные данные для расчета формул являются постоянными величинами, определяющими эксплуатационными и механическими свойствами материала лемеха. Удельное давление принимаем 0,8- 1,2 кг/см<sup>2</sup> (0,08 - 0,12 Мпа), пластическая твёрдость термоупрочненной стали 65Г составляет 402 единиц  $HD = 402$ .

**Первый вариант:** Форма абразивной частицы имеет вид шара (рис.1) и его радиус принимаем  $r_w = 0,05; 0,175; 0,25; 0,5; 0,75$  мм, как выше отметили частицы кварца почвенной массе имеет такие же размеры. При вспашке почвы кварцевые частицы копируя рабочую поверхность лемеха, причём при таких размерах частиц и их взаимодействие характеризуется скольжением, а не ударами. Значение  $\rho = 8-12$ , принимаем в расчётах  $\rho = 10$ .

Результаты расчётов приводим в виде графика. На рис.5, где видно, что увеличение радиуса абразивной частицы приводит к уменьшению глубины её внедрения в поверхность лемеха, а это связано с уменьшением интенсивности изнашивания.



**Рис.5. Изменение глубины проникновения (t) сферической абразивной частицы в поверхность лемеха (1,2,3,4,5- соответственно при удельном давлении 0,08;0,09;0,1;0,11 и 0,12 МПа) в зависимости от её радиуса(r)**

Из графика замечаем, что максимальное внедрение абразивной частицы в рабочую поверхность лемеха происходит при наименьшем радиусе частицы. При значении  $r_w = 0,5$  мм происходит стабилизация процесса внедрения и значение  $t$  существенно не меняется вне зависимости от радиуса частицы.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

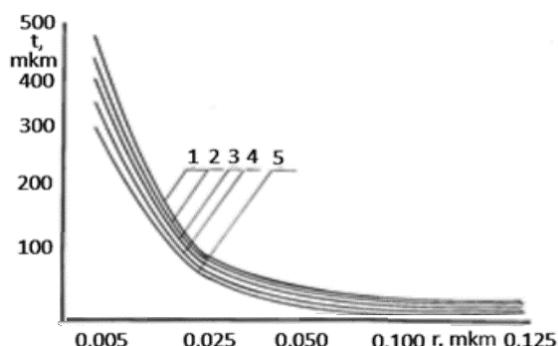
Следовательно, можно отметить, что увеличение радиуса кварцевых фракций абразивных частиц при истирании с рабочей поверхностью способствует уменьшению темпа её изнашивания.

**Второй вариант.** Абразивная частица почвы имеет форму в виде пирамиды с радиусом при вершине  $r_n = 0,005; 0,025; 0,05; 0,1; 0,25$  мкм. Эти данные выбраны по результатам проведённых исследований [18]. Величину коэффициента для этого варианта выбираем значением  $\rho = 0,05$ . Как

отмечено в работе [18] радиус при вершине является характеристикой угла раствора, так как большому значению этого угла соответствует большая величина  $\rho$ . Такие формы частиц имеют размеры измеряемая

в нанометрах или микрометрах. Влияния величины радиуса абразивных частиц на глубину проникновения в фаску лезвия лемеха выражается экспонентной кривой (рис.6).

Как показывает графики на рис.4 и 5 величины проникновения сферической и конусной частиц в тело (рабочую поверхность) лемеха разные. Глубина внедрения частиц конусной формы по сравнению с сферическим больше 16-25 раз. Кроме того, можно отметить, что увеличение угла раствора конуса приводит к стабилизации величины внедрения абразивных частиц в рабочую поверхность. Следовательно, даже малое истирание абразивных частиц приводит к резкому снижению интенсивности изнашивания.



**Рис.6. Зависимость глубины проникновения ( $t$ ) в лезвие лемеха пирамидалной абразивной частицы от радиуса( $r$ ) при вершине. (1,2,3,4,5- соответственно при удельном давлении 0,08;0,09;0,1;0,11 и 0,12 МПа)**

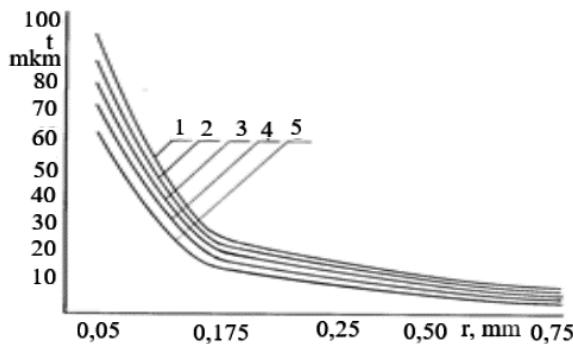
**Третий вариант.** Рассматриваем действие на рабочую поверхность лемеха более крупных абразивных частиц измеряемыми в миллиметрах. Этим почвенным включениям относятся в основном гравийные и щебнистые фракции. При взаимодействии абразивных частиц с рабочей поверхностью происходит плоский контакт. В этом случае в основном абразивные частицы в относительно короткий промежуток времени перекатываются по рабочей поверхности лемеха.

Для расчётов радиусы абразивных частиц принимаем равными  $r_{nk} = 10; 20; 30; 40; 50; 75$  мм. значение коэффициента  $\rho = 7$ . На основе расчётов построим зависимость глубины проникновения в

тело лемеха плоских абразивных частиц от их радиуса. Где видно, что эта зависимость является экспоненциальным (рис.7) и увеличение радиуса плоских абразивных частиц приводит к снижению глубины внедрения, как и в первых двух случаях.

Если сравнить все эти три графика, то легко заметит, что глубины проникновения в третьей схеме является минимальным и имеет значение равное от 0,01 мкм до 0,007 мкм. Отсюда заключаем что, контактирование и износ определяется параметрами  $R_a$  или  $R_z$ . Следовательно, в рабочих поверхностях лемехов такие абразивные частицы на износ существенного влияния не оказывает.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***



**Рис.7. Зависимость глубины проникновения( $t$ ) в тело лемеха плоских абразивных частиц от их радиуса( $r$ ) (1,2,3,4,5- соответственно при удельном давлении 0,08;0,09;0,1;0,11 и 0,12 МПа).**

**Заключение.** Таким образом рассматривая три схемы контактирования абразивных частиц с рабочей поверхностью лемеха можно отметить следующие:

1. Наибольшей изнашивающей способностью обладает фракции абразивных частиц имеющих конусную поверхность, по сравнению с шаровым 3,5 - 75 раза, а при плоском контакте 900- 2100 раза
2. Глубина проникновения абразивных частиц в рабочую поверхность лемеха происходит по экспоненциальной зависимости, то есть с увеличением радиуса при вершине уменьшается глубина внедрения и это закономерность наблюдается независимо от формы абразивных частиц.
3. Глубина внедрения абразивных частиц в рабочую поверхность лемеха в зависимости от её радиуса может находиться в диапазоне от сотен до тысячных долей микрометра.
4. Отмечено, что контактируемая часть абразивных частиц может быть шарообразной формы с радиусами от нескольких нанометров до десятков миллиметра.
5. Установлено, что увеличение давления на абразивную частицу почвы от 0,08 до 0,75 МПа приводит к увеличению глубины их внедрения до 1,5 раза в рабочую поверхность лемеха.

**References:**

1. Voprosi zemledelcheskoy mehaniki. T.VIII, pod red.prof. M.E.Matsepuro i B.N.Yanushkevicha. GISXL BSSR, Minsk, 1962 g. –S. 101-168. (in Russian)
2. M.M. Severnev i dr., Iznos detaley selskoxozyaystvenno'x mashin, L., "Kolos", 1972. – S. 5-109. (in Russian)
3. Matyunin V.M., Marchenkov A.Yu., Volkov P.V. Opredelenie uslovnogo predela tekuchesti metalla po kineticheskoy diagramme vdavlivaniya sfericheskogo indentora // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. -2017. -T.83. -№6. –S.57- 61. (in Russian)
4. Mayauskass I.S. Nekotorie issledovaniya usloviy iznashivaniya lemexov. Povishenie dolgovechnosti rabochix detaley pochvoobrabati vayuhix mashin. Mashgiz, M.,1960. –S.99-116. (in Russian)
5. Bulo'chev S.I., Kravchenkov A.N. Novie parametri podobiya pri perexode ot diagramm vdavlivaniya k diagramm rastyajeniya // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. -2014.-T.80. -№ 2. –S.49-54. (in Russian)
6. Baymetov R.I. Razrabotka texnologiy i kompleksa mashin dlya predposevnoy obrabotki pochvi v zone xlopkovodstva: Diss. ... dokt. texn. nauk. -Yangiyul, 1990, -469 s. (in Russian)
7. Gonchar I.S. Iznashivayuhasya sposobnost pochv Polesya. V sbornike Povishenie dolgovechnosti rabochix detaley pochvoobrabati vayuhix mashin. -M.: Mash-giz, 1960, -S. 124-125. (in Russian)
8. Vasilev S.P., Ermolov L.S. Ob iznashivayuhey sposobnosti pochv. V sbornike Povishenie dolgovechnosti rabochix detaley pochvoobrabati-vayuhix mashin. -M.: Mashgiz, 1969, -S. 130-142. (in Russian)
9. Kondratyuk V.P. Obrabotki pochvi pod posev xlopkovodstva v sredney Azii. -Tashkent, Fan, 1972, - S. 47-60. (in Russian)
10. Kachinskiy N.A. Klassifikatsiya pochv po mehanicheskому sostavu. // Pochvovedenie, 1938, №7/8, - S. 1000-1002. (in Russian)
11. Li V.N. Plodorodie oroshaemix zemel Uzbekistana. -Tashkent, Fan, 1989, -S. 40-44.
12. Xlopkovodstvo Uzbekistana za 50 let. -Tashkent, Fan, 1983, -S. 27-85. (in Russian)

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

13. <http://www.ntmdt-si.ru/spm-basics/view/exact-hertz-problem-solution>. Data obrasheniya 05.08.2017
14. Klunnikova Yu.B. Issledovanie vliyanija abrazivnoj obrabotki na protsess obrazovaniya defektov v kristallax sapfira // Injenernyj vestnik Dona. -2016.-T.41. №2 (41). –S.3. (in Russian)
15. Matlin M.M., Lebskiy S.A., Mozgunova A.I. Zakonomernosti uprugoplasticheskogo kontakta v zadachax poverhnostnogo plasticheskogo uprochneniya: Monografiya . VolgGTU . –M., OOO “Mashinostroenie-1”, 2007. -217 s. (in Russian)
16. Matlin M.M., Mozgunova A.I., Kazankina E.N., Kazankin V.A. Jeskost uprugoplasticheskogo kontakta detaley mashin: Monografiya. –M., “Mashinostroenie”, 2015. -217 s. (in Russian)
17. Shabanov V.M. Soprotivlenie metallov nachalnoj plasticheskoy deformatsii pri vdavlivaniu sferscheskogo indentora // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. -2008.-T.74. -№ 6. –S.63-69. (in Russian)
18. Smirnov S.V., Smirnov V.K., Soloshenko A.N., Shveykin V.P. Opredelenie soprotivleniya deformatsii po rezultatam vnedreniya konicheskogo indentora // Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo, 2000, №8. –S.3-6 (in Russian)
19. Bulichev S.I. Metodiki kineticheskogo nano-, mikro- i makroindentirovaniya // prak.posobie po opredeleniyu fiziko-mekanicheskix svoystv materialov. Federalnoe agentstvo po obrazovaniyu, Moskovsk. Gos.industr. un.-t. Moskva, 2009. –S. 7-21. (in Russian)
20. Bulichev S.I., Alexin V.P. Metod kineticheskoy tverdosti i mikrotverdosti v ispitaniyah vdavlivaniem indentorom // Zavodskaya laboratoriya. -1987, -№ 11. –S.76-79. (in Russian)
21. [http://nerudr.ru/staty/kakie\\_byvayut\\_frakcii\\_schebnya\\_gde\\_ih\\_primen\\_yayut.php](http://nerudr.ru/staty/kakie_byvayut_frakcii_schebnya_gde_ih_primen_yayut.php). Data obrasheniya 01.09.2017.
22. Drozd M.S., Matlin M.M., Sidyakin Yu.I. Injenernie raschety uprugoplasticheskoy kontaktnoy deformatsii . -M. : Mashinostroenie, 1986. -S.216-218. (in Russian)
23. Mixalchenkov A.M., Drozdov A.V.Osobennosti opredeleniya tverdosti serogo chuguna // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. -1994.--№ 5. –S.32. (in Russian)
24. Mikrohardness and abrasive wear resistance of metallic glasses and nanostructured composite materials / Gloriant T// J. Non-Grist. Sollids. -2003. № 1. –S. 96-103.
25. Belotserkovskiy P.M., Pugina L.V. Kachenie kolesa po relsu s volnoobraznim iznosom // Prikladnaya matematika i mehanika.-2008. –T.72. № 3. –S. 421-430. (in Russian)

**Авторы:**

**Нуриев Мансур Каримович**, ГулГУ, преподователь.

**Нуриев Карим Катибович**, ГулГУ, доктор технических наук, профессор.

УЎК: 631.584.4-635.752

**THE USE OF INTERMEDIATE CROPS IN CREATING A PLANTATION OF COREANDRUS  
SEEDING (*CORIANDRUM SATIVUM L.*)**

ЭКМА КАШНИЧ (*CORIANDRUM SATIVUM L.*) ЎСИМЛИГИ ПЛАНТАЦИЯЛАРИНИ БАРПО  
ЭТИШДА ОРАЛИҚ ЭКИНЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР ПРИ СОЗДАНИИ ПЛАНТАЦИИ  
*КОРЕАНДРА ПОСЕВНОГО* (*CORIANDRUM SATIVUM L.*)

**Ахмедов Эгамёр Тошбаевич<sup>1</sup>, Тўхтаев Бобоқул Ёрқулович<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Тошкент давлат аграр университети, 100124. Тошкент вилояти, Қиброй тумани, Университет кўчаси, 2.

<sup>2</sup>Шафран илмий тадқиқот маркази, 100125. Тошкент шахри, Дўрмон йўли кўчаси, 2А-уй.

**Abstract.** The article provides information on the possibility of using intermediate crops when creating a plantation of *Coriandrum sativum L.* Experiments have shown that the use of intermediate crops in the cultivation of coriander (*Coriandrum sativum L.*) gives positive results. In particular, when using intermediate

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

crops for 1 year, the yield of *Coriandrum sativum* L. increases to 6%, and in the case of constant alternation of intermediate crops, these figures reach up to 12-14%.

**Keywords:** *Coriandrum sativum* L., catch crops, plantation, yield, *Nordeum bulbosum*, *Zéa mays* L., *Sorghum bicolor* (L.) Moench, monoculture, agroforestry, biodiversity and etc.

**Аннотация.** В статье приведены сведения о возможности использования промежуточных культур при создании плантации кориандра посевного- *Coriandrum sativum* L. Опыты показали, что использование промежуточных культур при возделывании кориандра посевного (*Coriandrum sativum* L.) дают положительные результаты. В частности, при использование промежуточных культур в течение 1 года, урожайность *Coriandrum sativum* L. повышаются до 6 %, а в случае постоянного чередования перемежуточных культур эти показатели достигают до 12-14 %.

**Ключевые слова:** *Coriandrum sativum* L., промежуточные культуры, плантация, урожайность, *Nordeum bulbosum*, *Zéa mays* L., *Sorghum bicolor* (L.) Moench, монокультура, агролесоводство, биоразнообразие и др.

**Аннотация.** Мақолада *Coriandrum sativum* L. ўсимлигининг плантацияларни барпо этишда оралиқ экинлардан фойдаланиш мумкинлиги көлтирилган. Тажрибаларнинг кўрсатилишича, экма кашнич (*Coriandrum sativum* L.) ўсимлигини плантацияларда этиштиришда оралиқ экинлардан фойдаланиш самарали натижга берди. Хусусан, *Coriandrum sativum* L. ўсимлигини этиштиришда оралиқ экинлардан бир йил давомида фойдаланиш ҳосилдорлик даражасини 6% гача ҳамда доимий равишда оралиқ экинлардан фойдаланиб алмашлаб экилган варианларида эса бу кўрсаткичларнинг 12-14% гача ортиб бориши изланишлар давомида аниқланди.

**Калим сўзлар:** *Coriandrum sativum* L., оралиқ экинлар, плантация, ҳосилдорлик, *Nordeum bulbosum*, *Zéa mays* L., *Sorghum bicolor* (L.) Moench, монокультура, агроўрмон, биохилма-хиллик ва б.к.

**Кириш.** Кўпчилик олимларнинг таъкидлашларига кўра, қишлоқ хўжалигига ерларни ўзлаштириш жараёнида асосий экинлар экунга қадар оралиқ экинлардан фойдаланиш самарали ҳисобланиб, бу эса ўз навбатида тупроқнинг мелиоратив ҳолатини (бегона ўтлардан тозалаш, ерларни юмшатиш, тупроқнинг физик-сув ўтказувчанлик хоссалари ва кейинчалик кимёвий таркибини) яхшилашга ижобий таъсир кўрсатади [2-4].

А. Е. Нерозиннинг [2] маълумотларига кўра, шоли экилган майдонларда тупроқнинг ер остки сувлари яқинлашади, унинг устки қатлами зичлашади ва бунинг натижасида тупроқнинг сув ўтказувчанлик хусусияти пасаяди ҳамда физик хоссалари бузилади. Муаллифнинг фикрича, бундай ерларда оралиқ экинлар сифатида қишки арпа (*Nordeum bulbosum*), маккажухори (*Zéa mays* L.), судан ўти (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинлардан фойдаланиш эр остки сувларни пасайтириш ва урлардан самарали фойдаланиш имконини беради [3].

Бошқа адабиётларда шўр ерларни ўзлаштиришда оралиқ экин сифатида маккажухори ўсимлигидан фойдаланиш ижобий натижалар беради. Муаллифнинг фикрича, маккажухорининг тез ўсиши ҳисобига тупроқнинг юза қатлами тўлиқ беркилади ва соя ҳосил бўлади, бунинг натижасида begona ўтларнинг уруғларини униб чиқиши кечикади [5].

Чет эл (Испания) олимлари илмий изланишларида Олча (*Prunus dulcis* Mill. [D.A. Webb]) плантациялари қатор оралигига қишлоқ хўжалик экинларидан Арпа-*Hordeum vulgare* L. ва Тукли вики-*Vicia villosa* Roth ўсимлигини экилиши самарали натижга беради. Таъкидлашларича, плантациялар қатор оралигига экилган (Арпа - *Hordeum vulgare* L. ва Тукли вики-*Vicia villosa* Roth) ўсимликлар тупроқнинг юза қатламини юмшатади, азотни сақланишига ёрдам беради ва қолаверса, тупроқ унумдорлигини оширади [6,10].

Хитойлик олимлар маълумотларига кўра, оддий бодам плантациялари қатор оралигига буғдой ўсимлигини ўстирилиши, уни монокультура усули билан этиштиришдан афзалдир. Муаллифларнинг фикрича, бундай усул нафақат агроўрмон хўжалиги тизимида ердан самарали фойдаланиш балки, фермер ва бошқа хўжаликларнинг иқтисодий самарадорлиги ҳамда биохилма-хилликни сақлаш каби бошқа экотизимларни ҳолатини яхшилашда муҳим аҳамиятга эгадир [7,11].

Юқорида қайд этиб ўтилган маълумотлардан келиб чиқсан ҳолда, биз ҳам экма кашнич (*Coriandrum sativum* L.) ўсимлигини плантацияларда этиштиришда оралиқ экинлардан фойдаланиш усулларини жорий этишни маъқул кўрдик.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

**Тадқиқот обьекти ва усуллари**

Тадқиқотнинг илмий обьекти сифатида экма кашнич (*Coriandrum sativum* L.) ўсимлиги танлаб олинди. *Coriandrum sativum* L. - Apiaceae - оиласига мансуб бир йиллик ўт ўсимлик. Халқ хўжалигининг турли соҳаларида зиравор ва доривор ўсимлик сифатида кенг қўлланилади [1].

Экма кашнич ўсимлигини экиш, ўстириш ҳамда экилган плантациларида оралиқ экинлардан фойдаланиш бўйича илмий изланишлар Абу Али Сино номидаги ихтисослашган давлат ўрмон хўжалигининг “Чодак” бўлимида олиб борилди.

Дала тажрибалари 3 хил варианtlарда қўйилди; 1) Тажриба далалари доимий равища (1-4 й. мобайнида) экма кашнич ўсимлиги экилган (назорат). 2) Тажриба далалари 2 йил мобайнида экма кашнич, 3-йили оқ ловия (*Phaseolus* L.) ва қайтиб экма кашнич экилган. 3) Тажриба даласи йиллар давомида турли-хил (1-йили *Coriandrum sativum* L., 2-йили *Phaseolus* L., 3-йили *Zéa mays* L. ва 4 йили эса қайтиб *Coriandrum sativum* L.) ўсимликлар билан алмаштириб экилди.

**Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили**

Олиб борилган илмий изланишлар доривор ўсимликларни саноат плантацияларини яратишда оралиқ экинлардан (алмашлаб экиш) фойдаланиш мумкинлигини кўрсатди. Хусусан, ўсимликларни уруғ унувчанлигига доир маълумотлар ўрганилганда, бу кўрсаткичларнинг барча варианtlарда бир-бирига яқин эканлиги қайд этилиб, бунда унувчанлик микдори 81-93% атрофида қайд этилди. Бизнингча, экма кашнич ўсимлиги юқори унувчанликка эга бўлиб, бу ҳол асосан уч омил (яъни, биринчидан тупроқ намлигининг 70% дан ошиши, иккинчидан тупроқ ҳароратининг 10-12<sup>0</sup>C дан юқори бўлиши ва учинчидан тупроқ зичлигининг 1см<sup>3</sup> майдонда 6-8гр. атрофида бўлиши) билан изоҳланади.

Кузатишлар экма кашнич ўсимлиги етиштириладиган майдонларда оралиқ экинлардан фойдаланишни, уларни ўсиш ва ривожланишига ижобий таъсир этишини кўрсатди. Чунончи, доимий равища экма кашнич экилган майдонларда асосий пояни баландлиги ўртacha 47,9 см, барглар сони 8-9 та, биринчи тартибли поялар сони 11,3 та, узунлиги 11-13 см, барглари 17-18 тани, иккинчи тартибли поялар сони 15,7 та, узунлиги 9-10 см, барглари 8-9 тани, гунчалар сони 42-45 та, гуллар сони 41-45 та ва уруғлари 40-43 тагача этиб ҳосилдорлик даражаси 600-612 кг/га. ни ташкил этган бўлса, 2 йил мобайнида экма кашнич ва 1-йил оралиқ экин сифатида оқ ловия ҳамда қайтиб экма кашнич экилган майдонлардаги ўсимликларда эса асосий поянинг баландлиги ўртacha 51,7 см, барглар сони 8,3 та, 1-тартибли поялар сони 12,1 та, узунлиги 12-14 см, барглари 18-19 тани, 2-тартибли поялар сони 17,0 та, узунлиги 8-9 см, барглари 8-10 тани, гунчалар сони 56-57 та, гуллар сони 51-53 та ва уруғлари 50-52 та ҳамда ҳосилдориги 630-650 кг/га атрофида қайд этилди.

Сезиларли равища ўсиш ва ривожланиш 3-вариантда (яъни, доимий равища оралиқ экинлардан фойдаланиб алмашлаб экиш усуллари жорий этилган тажриба майдонларида) қайд этилиб, бунда экилган майдонларда ўсимликларни ўртacha баландлиги 51,7 см, барглар сони 10,1 та, биринчи тартибли поялар сони 14,6 та, узунлиги 14-15 см, барглари 20-21 тани, иккинчи тартибли поялар сони 23,1 та, узунлиги 11-12 см, барглари 10-11 тани, гунчалар сони 66-68 та, гуллар сони 63-65 та ва уруғлари 61-62 та ҳамда ҳосилдорик даражаси эса 720-725 кг/га атрофида қайд этилди (1- жадвал).

Оралиқ экин сифатида тажриба майдонларига экилган оқ ловия ва маккажўҳори ўсимлигининг вегетация давомийлиги қулай иқлим (ҳарорат) ва тупроқ (намлиги) шароитларига бевосита боғлиқ. Айниқиса, сугориш имкониятлари кўпайган пайтда (тупроқ намлик билан етарлича таъминланган) ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиши жараёни ҳамда умумий вегетация даври 110-130 кунгача чўзилади ва аксинча, сугориш имкониятлари чегераланган пайтларда эса уларда ўсиш ва ривожланиш ҳамда вегетация давомийлиги оқ ловия ўсимлигига 75-85 кунни ва маккажўҳорида эса 95-100 кунни ташкил этди.

Ўзбекистон шароитида оқ ловия ўсимлигини асосий экин сифатида баҳор фаслида (апрел ойининг охири ва май ойининг дастлабки кунлари) ҳамда такрорий экин сифатида ёз фаслиниң дастлабки ойида (июн) экиш мумкин [8].

Гуллар сони 63-65 та ва уруғлари 61-62 та ҳамда ҳосилдорик даражаси эса 720-725 кг/га атрофида қайд этилди (1- жадвал ).

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

1-жадвал

**Экма кашнич экин майдонланида оралиқ экинлардан (алмашлаб экиш) фойдаланишини  
ўсимликнинг ўсиш ва ривожланишига тасири**

Тажриба даласида оралиқ екинлардан юмий (2й) фойдаланган	Тажриба даласида оралиқ екинлардан 1 йил фойдаланган	Бахор	Домий равишда (1-4й.) бирр хил доринор ўсимлик экилган (наэрат)	Вариантлар	Асосий поя	Ургул унуччанини, %	Новдалар										Гунчлар сони	Гуллар сони	Ургул мева сони	Хосилдорлиги, кг	Максуд српни, %	
							биринчи тартибли					иккинчи тартибли										
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тажриба даласида оралиқ екинлардан юмий (2й) фойдаланган	Тажриба даласида оралиқ екинлардан 1 йил фойдаланган	Бахор	81, 7	47, 9 $\pm 0,9$	8,4 $\pm 0,6$	-	8,1 $\pm 1,1$	11,3 $\pm 1,3$	12,5 $\pm 1,1$	17, 5 $\pm 1,5$	15 .7 $\pm 1,3$	9,2 $\pm 1,3$	8,3 $\pm 1,1$	45, 1 $\pm 1,1$	43, 7 $\pm 2,1$	41, .7 $\pm 2,1$	43, .7 $\pm 1,2$	612 $\pm 2,1$	ург	100		
		Бахор	83, 2	51, 7 $\pm 1,1$	8,3 $\pm 0,6$	-	8,7 $\pm 1,1$	12,1 $\pm 1,3$	12,7 $\pm 1,1$	18, 3 $\pm 1,7$	16 .9 $\pm 1,5$	9,7 $\pm 1,1$	9,6 $\pm 1,2$	56, 3 $\pm 1,6$	53, 1 $\pm 2,3$	51, .3 $\pm 2,1$	49, .1 $\pm 1,4$	647 $\pm 2,4$	419 $\pm 2,4$	106		
		Бахор	87, 9	56, 9 $\pm 1,3$	10, 1 $\pm 1,2$	-	10,4 $\pm 1,2$	14,6 $\pm 1,4$	14,5 $\pm 1,1$	20, 5 $\pm 1,5$	23 .1 $\pm 1,7$	11,2 $\pm 1,2$	10, 1 $\pm 1,3$	67, 1 $\pm 2,3$	63, 7 $\pm 2,5$	61, .3 $\pm 2,4$	61, .3 $\pm 1,6$	701 $\pm 3,4$	553 $\pm 2,4$	114		

Оралиқ экин сифатида тажриба майдонларига экилган оқ ловия ва маккажӯхори ўсимлигининг вегетация давомийлиги қуладай иқлим (ҳарорат) ва тупроқ (намлиги) шароитларига бевосита боғлиқ. Айниқиса, суғориш имкониятлари кўпайган пайтда (тупроқ намлик билан етарлича таъминланган) ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланиши жараёни ҳамда умумий вегетация даври 110-130 кунгача чўзилади ва аксинча, суғориш имкониятлари чегераланган пайтларда эса уларда ўсиш ва ривожланиш ҳамда вегетация давомийлиги оқ ловия ўсимлигига 75-85 кунни ва маккажӯхорида эса 95-100 кунни ташкил этди. Ўзбекистон шароитида оқ ловия ўсимлигини асосий экин сифатида баҳор фаслида (апрел ойининг охири ва май ойининг дастлабки кунлари) ҳамда тақорий экин сифатида ёз фаслининг дастлабки ойида (июн) экиш мумкин [8]. Оқ ловия ўсимлиги тажриба далаларига апрел ойининг (15.04.2013 й.) ўрталарида 3-5 см. чукурликда экилди ва 50-60 кг/га ургул сарфланди. Бу вақтда экилган ўсимликларда вегетатив органларининг ўсиш ва ривожланиши асосан гуллаш фазагача давом этиб, гуллаш даврининг бошланиши билан уларда ўсиш суръати сезиларли даражада пасаяди. Ўсимликларда гуллаш фазаси май ойининг иккинчи декадасидан (17.05.2013 й.) ҳаво ҳароратининг 15-18°C га этиши билан кузатилиб, қийғос гуллаш даври ҳаво ҳароратининг 21-25°C этиши билан қайд этилди.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

Уруғланиш жараёни май ойининг охирги ва июн ойининг дастлабки кунларигача давом этади ҳамда уруғларининг тўлиқ етилиши июн ойининг охири ва июл ойининг дастлабки кунларига тўғри келди. Ўсимликларнинг уруғ ҳосилдорлиги (0,7 га майдонда) ўртacha 700 кг ни, қасоғи 105 кг ва ловия пояси (хашаги) эса 700 кг ни ташкил этди.

Ўзбекистон шароитида маккажухори ўсимлигини дон олиш учун экиш муддатлари Марказий минтақада жойлашган вилоятлар (Тошкент, Сирдарё, Жиззах, Самарқанд ва Фарғона водийси вилоятлари) учун 10-15 апрел, Жанубий минтақалар бундан 2 ҳафта олдин (25-30 март) ва Шимолий минтақалар учун эса 2 ҳафта кейин (25-30 апрел) белгиланган [9].

Маккажўхори ўсимлиги тажриба далаларида апрел ойининг (12.04.2014й) ўрталарида 5-6 см чуқурликда экилди ва 24-25 кг/га уруғ сарфланди. Айни пайтда тупроқнинг ҳарорати 12,5°C ни ташкил этиб, уруғлар 8-10 кундан сўнг униб чиқди. Бу вақтда экилган ўсимликларда вегетатив органларининг ўсиш ва ривожланиши асосан гуллаш фазагача давом этиб, гуллаш фазаси май ойининг иккинчи декадасидан (11.05.2014 й.) қайд этилди. Гуллаш даврининг бошланиши билан уларда ўсиш суръати нисбатан пасаяди. Ўсимликларда уруғланиш жараёни июн ойининг охирги кунларидан кузатилиб, уруғларининг тўлиқ етилиши июл ойининг дастлабки кунларига тўғри келди. Ўсимликнинг (0,7 га майдонда) уруғ (дон) ҳосилдорлиги 1200 кг ни, попуги 35 кг ва пояси (хашаги) эса 1302 кг атрофида қайд этилди.

Умуман олганда, оралиқ әкин сифатида экилган ўсимликларнинг вегетация давомийлиги иқлим ва тупроқ шароитларига (2013, 2014, 2015 йй.) боғлиқ бўлиб, суғориш имкониятлари кўпайган пайтда асосан 115-125 кунни ва айрим суғориш имкониятлари чегераланган ҳолларда эса 95-105 кунни ташкил этади.

Шундай қилиб, экма кашнич ўсимлигини кенг плантацияларда етиштиришда оралиқ әкинлардан фойдаланиш самарали натижা берди. Хусусан, доимий экиладиган (назорат) майдонлардаги ўсимликларни ҳосилдорлик кўрсаткичлари (612 кг/га) 100% деб қабул қилинса, оралиқ әкинлардан 1 йил давомида фойдаланиш орқали (2-вариант) ҳосилдорлик даражасини (647 кг/га) 106% га ошириш мумкин. Доимий равища оралиқ әкинлардан фойдаланиб алмашлаб экилган (3-вариант) тажрибаларида эса бу кўрсаткичларнинг 11-14% гача ошиб бориши изланишлар давомида аниқланди.

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Акопов И. Э. Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применение. – Ташкент: Медицина, 1990. – 444 с.
  2. Нерозин А. Е. Сельскохозяйственная мелиорация. – Ташкент: Ўқитувчи, 1980. –215 с.
  3. Турсунходжаев З.С. Научные основы севооборотов на землях Голод-ной степи.: Автореф. дис. докт. с/х наук. – Ташкент: АН УзССР. 1972. –38 с.
  4. Тухтаев Б. Е. Биоэкологические основы использования солодки при окультировании засоленных земел.: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Ташкент: ИБ АН УзССР. 1991. –22. с.
  5. Miguel A. Repullo-Ruibérriz de Torres<sup>1</sup>, Manuel Moreno-García<sup>1</sup> , Rafaela Ordóñez-Fernández<sup>1</sup>, Antonio Rodríguez-Lizana<sup>2</sup>, Belén Cárcelos Rodríguez<sup>3</sup>, Iván Francisco García-Tejero<sup>4</sup>,\*Víctor Hugo Durán Zuazo<sup>3</sup> and Rosa M. Carbonell-Bojollo<sup>1</sup> //Cover Crop Contributions to Improve the Soil Nitrogen and Carbon Sequestration in Almond Orchards (SW Spain). Agronomy 2021, 11, 387.
  6. Wen Zhang. Hui Xie. Shou-An Han. Min Wang. Ming-Qi Pan. Xu Qiao. Long Li. //Effect of tree form on wheat yield via changing microenvironment in almond–wheat intercropping. Agroforest Sys . <https://doi.org/10.1007/s10457-021-00726-3> (.The Author(s), under exclusive licence to Springer Nature B.V. 2022.
  7. <https://agronet.uz>.
  8. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020387>. 2-15rr.
- <https://doi.org/10.1007/s10457-021-00726-3> (.The Author(s), under exclusive licence to Springer Nature B.V. 2022.

**Муаллифлар:**

**Ахмедов Эгамёр Тошбаевич**, Тошкент давлат аграр университети тадқиқотчиси.  
**Тўхтаев Бобоқул Ёрқулович**, Шафран илмий тадқиқот маркази профессори.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

УДК. 581.142:581.48:633.36/37.

**SEED BIOLOGY OF SOME MIRZACHUL MEDICINAL ASTRAGALUS**

МИРЗАЧҮЛНИНГ АЙРИМ ДОРИВОР АСТРАГАЛЛАРИНИНГ УРУФ БИОЛОГИЯСИ

БИОЛОГИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ АСТРАГАЛОВ МИРЗАЧУЛЯ

**Каршибаев Жахонгир Хазраткулович, Каршибаев Хазраткул Киличиевич**

Гулистон давлат университети. 120100. Сирдарё вилояти, Гулистан шахри, IV микрорайон

E-mail: [jahon@inbox.ru](mailto:jahon@inbox.ru)

**Abstract.** The article is devoted to the study of the biology of seed germination and ways to increase their germination of seeds in some medicinal astragalus of Mirzachul. The objects of the study were *A. campylotrichus* Bunge, *A. filicaulis* ssp. *rytilobus* (Bge) M.Pop., *A.sieversianus* Pall., *A.alopeacias* Pall., *A.turbinatus* Bunge and *A.globiceps* Bunge. These species are widely distributed in the foothill zone of Mirzachul and contain a wide range of biologically active substances. The studied species of the genus *Astragalus* are characterized by hard-seeding. The proportion of hard seeds in perennial species is from 94.7 (*A. globiceps*) up to 99.6% (*A.alopeacias*), and in annuals - 50.2-63.1%. According to the classification of M.G. Nikolaeva (1985), the hard-seeding of astragalus pertaining to the exogenous Af form. It has been established that pre-sowing treatment of astragalus seeds with solutions of microelement salts and protective- stimulating means positively influence their laboratory and field seed germination. When treated with 0.1% Mo solution before sowing seeds of perennial species *A.sieversianus*, *A.eximius* and *A.turbinatus*, their germination increases by 14.2 - 25.1% compared to the control, and in *A. filicaulis* ssp. *rytilobus* at 0.1% Mn - 26.2%. In *A. globiceps* and *A. campylotrichus*, the use of the drug ZSS-1b increases the field germination of seeds by 21.0 – 24.8%.

**Keywords:** *Astragalus*, Mirzachul, medicinal plants, seed biology, germination, hard-seeding, microelements, protective and stimulating agents.

**Annotatsiya.** Maqola Mirzacho'lning ayrim dorivor astragallari urug'larining unib chiqishi biologiyasi va ularning unib chiqishini oshirish yo'llarini tadqiqiga bag'ishlangan. Tadqiqot ob'ektlari bo'lib *A. campylotrichus* Bunge, *A. filicaulis* ssp. *rytilobus* (Bge) M.Pop., *A.sieversianus* Pall., *A.alopeacias* Pall., *A.turbinatus* Bunge va *A.globiceps* Bunge turlari olingan. Bu turlar Mirzacho'lning tog' oldi hududilarida keng tarqalgan hamda o'z tarkibida qator biologik faol moddalarni saqlaydi. *Astragalus* turkumi vakillari qattiqurug'lik xususiyati bilan ajralib turadi. Ko'p yillik turlarda qattiq urug'lar miqdori 94,7 (*A. globiceps*) dan 99,6% gacha (*A.alopeacias*) ni, bir yilliklarda - 50,2-63,1% ni tashkil etadi. M. G. Nikolaeva (1985) tizimiga ko'ra, astragallardagi qattiqurug'lik ekzogen Af shaklga oiddir. Astragallar urug'ini ekishdan oldin mikroelementlar tuzlari eritmalari va himoya qiluvchi faollashtiruvchi vositalar bilan ishlash ularning laboratoriya va dala unuvchanligiga ijobjiy ta'sir ko'rsatadi. Ko'p yillik *A.sieversianus*, *A.eximius* va *A.turbinatus* turlarining urug'larini ekishdan oldin 0,1% Mo eritmasi bilan ishlov berilganda ularning unib chiqishi nazoratga nisbatan 14,2 - 25,1% ga, *A. filicaulis* ssp. *rytilobus* da esa 0,1% Mp da - 26.2% oshadi.

*A. globiceps* i *A. campylotrichus* da ZSS-1b preparatini qo'llash urug'larning dala unuvchanligini 21,0 – 24,8% ga oshiradi.

**Tayanch so'zlar:** *Astragalus*, Mirzacho'l, dorivor o'simliklar, urug' biologiyasi, unuvchanlik, qattiq urug'lik, mikroelementlar, himoya qiluvchi va faollashtiruvchi vositalar.

**Аннотация.** Статья посвящена изучению биологии прорастания семян и пути повышения их висхожести у некоторых лекарственных астрагалов Мирзачуля. Объектами исследования служили *A. campylotrichus* Bunge, *A. filicaulis* ssp. *rytilobus* (Bge) M.Pop., *A.sieversianus* Pall., *A.alopeacias* Pall., *A.eximius* Bunge, *A.turbinatus* Bunge и *A.globiceps* Bunge. Эти виды широко распространены в предгорной зоне Мирзачуля и содержат в себе широких набор биологически активных веществ. Изученные виды рода *Astragalus* характеризуются твердосемяностью. Доля твердых семян у многолетних видов равняется от 94,7 (*A. globiceps*) до 99,6 % (*A.alopeacias*), а у однолетних - 50,2-63,1%. По классификации М.Г. Николаевой (1985), твердосемяность астрагалов относится к экзогенной А<sub>ф</sub> форме. Установлено, что предпосевная обработка семян астрагалов растворами солей микроэлементов

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

и защитно-стимулирующими средствами положительно влияет на их лабораторную и полевую семенную всхожесть. При обработке 0,1% раствором Мо перед посевом семян многолетних видов *A.sieversianus*, *A.eximus* и *A.turbinatus* их всхожесть повышается на 14,2 - 25,1% по сравнению с контролем, а у *A. filicaulis ssp. rytibulus* при 0,1 % Mn - 26,2 %. У *A. globiceps* и *A. campylotrichus* применение препарата ЗСС-16 увеличивает полевую всхожесть семян на 21,0 – 24,8%.

**Ключевые слова:** *Astragalus*, Мирзачул, лекарственные растения, биология семян, всхожесть, твердосемянность, микроэлементы, защитно-стимулирующие средства.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 3 майдаги ПФ-5032-сонли “Зомин-фарм”, “Косонсой-фарм”, “Сирдарё-фарм”, “Бойсун-фарм”, “Бўйтонлиқ-фарм” ва “Паркент-фарм” эркин иқтисодий зоналарини ташкил этиш тўғрисида”ги ҳамда 2017 йил 11 майдаги «Ўзбекистон Республикаси Ўрмон хўжалиги давлат қўмитасини ташкил этиш тўғрисида» ги фармонлари ва 2020 йил 10 апрелдаги «Ёввойи ҳолда ўсуви доривор ўсимликларни муҳофаза қилиш, маданий ҳолда этиштириш, қайта ишлаш ва мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланишиш чора-тадбирлари тўғрисида» қарорида Республикаиз аҳолисини юқори сифатли табиий дори дармон воситалари билан таъминлаш доирасида истиқболли доривор ўсимлик турларни интродукция қилиш, уларнинг репродукция жараёни қонуниятларини илмий асослаш ҳамда истиқболли турларнинг саноат плантацияларини ташкил этиш қатор каби вазифалар кўйилган. [1-3]. Шундай истиқболли доривор ўсимликлардан бири астрагал (*Astragalus L.*) туркуми вакиллари ҳисобланади. Туркум бурчоқдошлар оиласининг энг катта туркуми бўлиб, Ўзбекистон флорасида ўз таркибига 469 та турларни олади [4].

Хозирги кунга қадар University of Toronto (Канада), University of Queenstand (Австралия), Казан федерал давлат университети, Башкирдистон давлат университети, Воронеж давлат аграр университети, Догистон Илмий маркази Тоғли ботаника боғи (Россия) ва Донецк ботаника боғи (Украина)ларида ўтказилган тадқиқотлар натижасида айрим минтақаларда тарқалган истиқболли астрагал турлари аниқланган ва уларни маданийлаштириш буйича таклифлар берилган [5]. Россия ФА нинг Самара Илмий марказида табиий флорада тарқалган айрим астрагаллардан фойдаланиш истиқболлари тадқиқ этилган. Қозоғистон Республикаси Жанубий-шарқий қишлоқ хўжалиги Илмий ишлаб чиқариш Марказида Жанубий Қозоғистон шароитида айрим астрагаллардан фитомелиорация ишларида фойдаланиш мумкинлиги аниқланган [5].

Доривор астрагаллардан дунё миқиёсида фойдаланиш учун астрагал турларининг морфобиологияси, табиий ресурсларини аниқлаш ва мониторинг қилиш, турларни молекуляр-генетик таҳлил этиш ва генбанкларини яратиш, уларнинг стресс шароитда репродуктив стратегияларини аниқлаш, табиий шароитда популяцияларни уруғдан тикланиш имкониятларини тадқиқ этиш, истиқболли турлар устидан интродукцион синовларни ўтказиш ва маданийлаштириш йўналишларида устивор тадқиқотлар олиб борилмоқда [6].

Юқоридаги қайд этилган илмий манбаларда Ўзбекистон флорасидаги доривор астрагалларнинг биоэкологияси, уругининг униши ва қурғоқчил шароитда стресс омилларга мосланиш йўллари борасида маълумотлар етарли эмас. Истиқболли астрагал турларини Ўзбекистоннинг қурғоқчил шароитида интродукция қилишнинг илмий асослари ишлаб чиқилмаган, жумладан уларнинг уруғ биологияси умуман тадқиқ этилмаган.

Тадқиқотнинг вазифаси айрим доривор астрагаллар уруғдан униб чиқиш биологиясини ўрганиш, унинг босқичларига ташқи омилларнинг таъсирини аниқлаш ҳамда уруғ унувчанлигини кўтариш буйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқишидир.

**Тадқиқот обьекти ва методлари**

Тадқиқот обьектлари сифатида *Astragalus* туркумининг қуидаги турлари олинди: *A. campylotrichus* Bunge –қармоксимон тукли астрагал, *A. filicaulis ssp. rytibulus* (Bge) M.Pop.-нўхатак, *A.sieversianus* Pall.-Сиверс астрагали, *A.alopecias* Pall.- тулкиқурик ва *A.globiceps* Bunge – шарсимон бошли астрагал. Ушбу астрагаллар Мирзачўлнинг тоғ олди текисликларида кенгроқ тарқалган ва таркибида турли биологик фаол моддалар (алкалиодлар, фенол бирикмалари, тритерпеноидлар, флавиноидлар, углеводлар, витаминлар, каротиноидлар ва ҳ.о.) сақлаши аниқланган [7].

Астрагалларнинг уруғ биологиясини татқиқ этишда амалдаги методик ишланмалар ва кўрсатмалардан фойдаланилди [ 8-10].

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

**Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили**

*Astragalus* туркумининг систематикасига оид маълумотлар D.Podlech & A.Sytin [11], G.P.Yakovlev [12], В.Н. Белоус [13], А.К.Сытин [14], F.Khasanov, A.Esankulov [15] ишларида акс этирилган. Туркум вакилларини молекуляр генетик таҳлил этиш ва уларнинг эволюциядаги ўрнини белгилаш масалалари S.K. Osaloo, A.A. Maassoumi, N. Murakami [16] ва S. Zarre, N. Azani [17] ишларида келтирилган. Айрим астрагал турларидан ем-хашак [18-19], доривор [20-23], асал - ширали [24] ва фитомелиорант ўсимликлар [25] сифатида фойдаланиш масалалари илмий манбаларда келтирилган.

Юқоридаги қайд этилган илмий манбаларда Ўзбекистон флорасидаги доривор астрагалларнинг уруғлар биоэкологияси ва стресс омилларга мосланиш йўллари борасида маълумотлар мавжуд эмас [5].

Тадқиқотларимизни олинган объектларимизнинг уруғ сифатини ўрганишдан бошладик. Мирзачўлнинг тоголди текисликларида тарқалган доривор *A.sieversianus* нинг 1000 дона уруғ массаси энг юқори бўлиб, ўртacha 16,7 г га тенг бўлди. Ўсимлик уруғининг намлиги эса 13,2 % ни ташкил этди. Кўп йилик *A.globiceps* да бу кўрсатгич 12,1, *A.alopecias* да -11,3 г, *A.eximius* ва *A.turbinatus* турларида 10,5-10,6 г эканлиги кўрсатди. Бир йиллик турларда эса бу кўрсатгич 0,8 г дан (*A.filicaulis ssp.rytilobus*) то 1,3 г гачани (*A. campylotrichus*) ташкил қилди. Уруғларнинг намлик даражаси эса 6,5 - 13,0 % оралиғида бўлди.

Ўсимликлар уруғларининг ҳашаротлар билан зараланганилиги тадқиқот даврида 7,8 - 27,1 % ни ташкил этиб, ушбу кўрсаткичнинг катталиги шароитга қараб бошқа йилларида турлича бўлиши аниқланди. Астрагал турларининг уруғлари асосан уруғхўр (*Bruchophagus mutabilis* Nik.), қалқондор қандалалар (*Cellobius abdominalis* Jak.) ва *Chaloidoidea* кўнғизларининг личинкалари билан заарланиши қайд қилинди.

Астрагалларга хос белгилардан бири, бу барча бурчоқдошлар оиласининг вакилларига хос бўлган хусусият – каттикуруглилик хусусиятидир. У уруғнинг бўкмаслиги билан тавсифланади. Кўп йиллик турларда каттикуруглик 94,7 % (*A. globiceps*) дан 99,6 % (*A.alopecias*) гачани, бир йиллик турларда эса 50,2 % - 63,1 ни ташкил этди. М.Г. Николаева (1985) нинг классификацияси бўйича астрагаллар уруғининг каттиқлиги уруғлар тиним ҳолатининг экзоген А<sub>ф</sub> шаклига киради [26].

Тадқиқот обьектлари уруғларининг лаборатория ва дала унувчанлиги текшириб кўрилди. Ўрганилган турларнинг уруғларида аввало бўкиш босқичи, сўнг фаоллашиш ва муртакнинг ўсиш жараёнлари кузатилди [27].

Тадқиқ этилган кўп йиллик астрагал турлари уруғларининг бўкиш жараёни 15 - 28 соатгача чўзилди. Жумладан, *A.alopecias* турида эса уруғларнинг бўкиш жараёни 28 соат давом этиб, бўкиш жараёни якунида уруғларнинг вазни бошланғич вазнга нисбатан 125 - 134 % га кўпаяди. Бу жараён *A.eximius* ва *A.globiceps* турларида ўртacha 24 - 26 соат давом этиб, уруғлар вазни 145 - 150% гача ортиши қайд этилди.

Бир йиллик астрагал турларида бўкиш босқичи 2,0 - 2,5 соатгача чўзилди ва уруғларнинг вазни бошланғич вазнiga нисбатан 176 % - 220 % га ортиши қайд этилди.

Фаоллашиш босқичида уруғлардаги ферментатив тизим ишга тушади ва заҳирадаги озуқалар тегишли қисмларга сафарбар қилинади [28] (Попцов ва бошқалар, 1981). Тадқиқ этилган астрагалларда фаоллашиш босқичи 1,9 соатдан 33,7 соатгача давом этади. Ушбу босқич бир йиллик турлардаги *A.campylotrichus* уруғларида 2 соат 10 дақиқагача, кўп йилликларда 30,3 соатдан (*A.eximius*) - 33,7 соатгача (*A.globiceps*) вақтни ўз ичига олади.

Тадқиқотлар давомида кўп йиллик астрагаллардан *A.sieversianus*, *A.alopecias*, *A.eximius*, *A.globiceps* ҳамда бир йилликлардан *A.campylotrichus* ва *A.filicaulis ssp. rytilobus* ларнинг уруғлари турли хил ҳароратларда (3-5, 13-15, 23-25, 33-35°C) ундириб кўрилди. Олинган натижаларга кўра, астрагаллар уруғларининг униб чиқиши учун оптималь температура 18 - 25°C эканлиги қайд этилди. Ҳароратнинг пасайиши ёки кўтарилиши фаоллашиш босқичининг чўзилишига олиб келади.

Бўкиш ва фаоллашиш босқичларини мувафаққиятли ўтаган уруғларда сўнги учинчи босқич - муртакнинг ўсиши кузатилади. Бу босқичда уруғларда муртак илдизчаси уруғ пўстини тешиб чиқиши кузатилади. Бир йиллик астрагал турларида 4 - 4,5 соатдан, кўп йиллик астрагалларда эса 16 - 18 суткадан кейин муртакнинг ўсиши бошланди.

Биз ўз тажрибаларимизда, астрагаллар уруғида скарификация, импакция ва қайноқ сувда ивitiш усуулларини қўлладик. Назорат сифатида ишланмаган уруғлар олинди. Скарификацияланган ва қайноқ

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

сувда ивтилган уругларда лаборатория унувчанлиги юқори эканлиги кузатилди. Скарификацияланган уруглар унувчанлиги кўп йиллик турларда 69,4 - 80,3 % га, бир йилликларда эса 76,8 - 90,7% га кўтарилиши қайд этилди, импакция усулида эса кўп йилликларда 74,6-85,2 % га, бир йиллик турларда эса 82,1-90,2 % га тенг бўлди.

Қайноқ сув билан ишланганда ҳам астрагаллар уругларининг унувчанлиги юқори бўлди. Жумладан, бу вариантда унувчанлик 75,9 % - 89,1 % гача бўлишини кўрсатди.

Кейинги тадқиқотларда B, Cu, Mn, Mo микроэлементлар тузларининг 0,05 - 1 % эритмалари ва ҳимояловчи-фаолаштирувчи восита ҳисобланган ЗСС-16 препаратини уругларнинг лаборатория ва дала унувчанлигига таъсири аниқланди.

Астрагал уруглари микроэлементлар тузлари эритмалари билан ишланганда, микроэлемент тури ва концентрациясига қараб уларнинг унувчанлигини 12,9 - 28,5 % гача ортиши кузатилди. Айниска, уругларни 0,1 % ли Mo ва Mn тузлари эритмаси билан ишлаш юқори натижалар беради. Пироген кремнезём (аэросил) асосида яратилган ЗСС-16 препарати билан ишланган уруг унувчанлиги эса 16,4 % дан (*A. turbinatus*) 26,7 % гача (*A. campylotrichus*) юқори бўлиши қайд этилди.

Кўп йиллик *A.alopecias*, *A.eximius* ва *A.globiceps* турларида энг юқори натижалар 0,1 % ли Mn ва Mo эритмаларида ивтилган уруғларда ҳамда ЗСС-16 препарати билан ишланган варианtlарда кузатилди, яъни уруг унувчанлиги 81,2 - 94,7 % га ортди.

Астрагал уругларини лаборатория унувчанлиги юқори кўрсаткичлар қайд этилган варианtlари, дала шароитида синаб кўрилди. Уруғлар аввал қайноқ сувда ишланиб, кейин микроэлементлар тузларининг 0,1 % ли эритмаларида 1 соат ивтилди. Бир вариантда қайноқ сув билан ишланган уруғлар ЗСС-16 препарати билан ишланиб экилди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

Жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, синаб кўрилган ҳамма варианtlардаги астрагал уруғларининг дала унувчанлиги назорат вариантига нисбатан анча юқори эканлиги кузатилди. Жумладан, назорат вариантида *A. campylotrichus* турода дала уруг унувчанлиги 68,7 % га ташкил қилган бўлса, Mn ва Mo микроэлементлари билан ишланган вариантда – 82,3-85,8 % га ортди, ҳимояловчи-фаолаштирувчи восита ЗСС-16 таъсирида дала уруг унувчанлиги назоратга нисбатан 21,0 % юқори бўлиши аниқланди. Ушбу кўрсаткичлар *A. filicaulis ssp. rytibulus* да ҳам қайд этилди. Жумладан назорат вариантида дала уруг унувчанлиги 63,3 % ни ташкил этган бўлса, Mn ва Mo микроэлементлари билан ишланган вариантда – 86,9- 89,5 % га, ЗСС-16 билан ишланган вариантида эса 84,3% га етиши қайд этилди.

1-жадвал

**Астрагал уругларининг дала унувчанлиги\***

Тип	Унувчанлик, %			
	назорат	Mn**	Mo	ЗСС-16
<i>A. campylotrichus</i>	68,7	85,8	82,3	89,7
<i>A. filicaulis ssp. rytibulus</i>	63,3	89,5	86,9	84,3
<i>A.sieversianus</i>	61,4	79,2	83,1	83,0
<i>A.alopecias</i>	56,8	77,4	78,3	80,6
<i>A.eximius</i>	55,2	71,3	80,4	76,8
<i>A.turbinatus</i>	63,7	74,7	77,9	75,4
<i>A.globiceps</i>	68,5	83,6	86,2	78,3

Изоҳ: \*Астрагал уруғлари 2019 йил март ойида экилган. \*\*0,1 % Mn - MnSO<sub>4</sub>; 0,1 % Mo- (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·MoO<sub>4</sub>.

Кўп йиллик *A.sieversianus*, *A.eximius*, *A.turbinatus*, *A.globiceps* турларида энг юқори натижалар 0,1 % ли Mo эритмалари билан ишланган уруғларда, *A.alopecias* ва *A. campylotrichus* турларида эса ЗСС-16 препарати билан ишланган варианtlарда кузатилди (1-жадвал). Бу варианtlарда уруг унувчанлик 75,4 – 89,7 % га етиб, назорат вариантига нисбатан кўп йиллик турларда 14,2 - 25,1 % га, *A. filicaulis ssp. rytibulus* турода 0,1 % ли Mn ли вариантда 26,2 % ҳамда *A.campylotrichus* ларда ЗСС-16 препарати ишланган варианtlарда 21,0 % га ошиши қайд этилди.

**Хулоса**

Доривор астрагал уругларини микроэлементлар тузлари эритмалари ва ҳимояловчи-фаолаштирувчи воситалар билан ишлаш уларнинг лаборатория ва дала унувчанлигига ижобий таъсир

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

кўрсатиши аниқланди. Кўп йиллик *A.sieversianus*, *A.eximius* ва *A.turbinatus* турларининг уруғларини экишдан олдин 0,1 % ли Mo эритмаси билан ишлаш дала уруғ унувчанлигини назоратга нисбатан 14,2 - 25,1 % га, *A.filicaulis* ssp. *rytilobus* турида 0,1 % ли Mn ли вариантда 26,2 % ҳамда *A.globiceps* ва *A.campylotrichus* ларда ЗСС-16 препарати ишланган вариантларда дала уруғ унувчанлиги 21,0 – 24,8 % га ошиши қайд этилди.

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 3 майдаги « Зомин-фарм”, “Косонсой-фарм”, “Сирдарё-фарм”, “Бойсун-фарм”, “Бўстонлик-фарм” ва “Паркент-фарм” эркин иқтисодий зоналарини ташкил этиш тўғрисида» ПФ - 5032 - сонли фармони.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 11 майдаги «Ўзбекистон Республикаси Ўрмон хўжалиги давлат кўмитасини ташкил этиш тўғрисида» ги қарори.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 апрелдаги «Ёввойи ҳолда ўсуви доривор ўсимликларни муҳофаза қилиш, маданий ҳолда етиштириш, қайта ишлаш ва мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланишиш чора-тадбирлари туғрисида»ги қарори.
4. Эсанкулов А., Каршибаев Ж. Эндемичные виды рода *Astragalus* L. во флоре Узбекистана// Вестник ГулГУ, 2014. №4 - С.30-34.
5. Каршибаев Ж.Х. *Astragalus* L. туркуми вакилларининг Мирзачўл шароитида репродуктив стратегияси ва интродукцияси: докторлик диссертация автореферати.- Тошкент, 2020.-64 б.
6. Ашурметов О.А., Каршибаев Х.К. Семенное размножение бобовых растений в аридной зоне Узбекистана.Тошкент: Фан, 2002.-204 с.
7. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование (Hydrangeaceae, Haloragaceae). Род *Astragalus* L.- Л., 1987.- С. 109-125.
8. Белолипов И.В., Тухтаев Б.Ё., Қаршибоев Ҳ.Қ. “Ўсимликлар интродукцияси” фанидан илмий–тадқиқот ишларини ўтказишга оид методик кўрсатмалар. – Гулистан, 2015. - 32 б.
9. Международные правила анализа семян.- М.: Колос, 1984.- 310 с.
10. Справочник по морфологии плодов и биологии прорастания семян пустынных растений Центральной Азии. - Ташкент: Янги нашр, 2016. -320 с.
11. Podlech D. & Sytin A. Typification of Russian and some other species of *Astragalius* L. // Sendtnera, 1996. - Bd 7.- P. 149-176.
12. Yakovlev G.P. Plants of Central Asia. Vol.8a. *Leguminosae*. Science Publishers, Ink., USA. 2003. -125 pp.
13. Белоус В.Н. Виды рода *Astragalus* L. и их роль в растительном покрове Предкавказья: Автореферат дисс...канд.биол.наук.-Ставрополь, 2005-24 с.
14. Сытин А.К. Астрагалы (*Astragalus* L., Fabaceae) Восточной Европы и Кавказа: Автореферат дисс...д-ра биол.наук / СПб, 2009- 48 с.
15. Khasanov F., Esankulov A. Conspectus of genus *Astragalus* L. (Fabaceae) in the flora of Uzbekistan. // Узбек. биол. журнал, 2018. N4.- С. 27-31.
16. Osaloo S.K., Maassoumi A.A., Murakami N. Molecular systematics of the Old World *Astragalus* (Fabaceae) as inferred from nr DNA ITS sequence data // Brittonia. 2005. Vol. 57. № 4. P. 367-381.
17. Zarre S., Azani N. Perspectives in taxonomy and phylogeny of the genus *Astragalus* (Fabaceae): a review // Prog. Biol. Sci. 2013. Vol. 3. № 1. P. 1-5.
18. Ашурметов О.А., Ҳасанов О.Ҳ., Раҳимова Т., Шомуродов Ҳ. Некоторые итоги исследования по фитомелиорации пустынных и полупустынных пастбиш Узбекистана // Узб. биол. журн., 2005. № 1. - С.68 – 74.
19. Бутник А.А., Ашурметов О.А., Нигманова Р.Н., Бегбаева Г.Ф. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии. - Ташкент, 2009.- Т.3. -155 с.
20. Курмуков А.Г.. Белолипов И.В. Дикорастущие лекарственные растения Узбекистана.- Ташкент, 2012.- С. 6-11

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

21. Агзамова М.А., Исаев И.М., Терентьева Е.О. Тriterpenовые глюкозиды *Astragalus orbiculatus*, их биологическая активность //Республиканский научный журнал «Вестник», 2014.- IVтом. N 3 (68).- C.16-19.
22. Zhang Kai, Cui Ming-yu. Progress in pharmacological research of *Astragalus* //Амурский медицинский журнал, 2017. N 4. - C.92.
23. Сергалиева М.У., Мажитова М.Б., Самотруева М.А. Растения рода Астрагал: перспективы применения в фармации // Астраханский медицинский журнал, 2015. N 2.- C.17-51.
24. Абдуниязова Г.Ж., Ходжиматов О.К. Медоносные растения Каракалпакстана// Узбекский биол. журнал, 2016. N 3.- C.26-28.
25. Джамалова Г.Т., Абдураимов С. А. Особенности роста и развития астрагалов в пустынной зоне Южного Казахстана // Вест. сельхоз. науки, 2005. № 3.- C. 18-19.
26. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян.- Л.: Наука, 1985.- 348 с.
27. Каршибаев Х.К., Хасanova З.С. Качество и особенности прорастания семян некоторых бобовых аридной зоны // Научные труды ГГУ (Сер.общ. биол.).- Гулистан, 1993.-Вып. 1.-С. 78-85. 28. Попцов А.В., Некрасов В.И., Иванова И.А. Очерки по семеноведению.- М.: Наука, 1981.- 112 с.

**References:**

1. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 3 maydagi « Zomin-farm”, “Kosonsoy-farm”, “Sirdaryo-farm”, “Boysun-farm”, “Bo’stonliq-farm” va “Parkent-farm” erkin iqtisodiy zonalarini tashkil etish to’g’risida» PF - 5032 - sonli farmoni.
2. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 11 maydagi «O’zbekiston Respublikasi O’rmon xo‘jaligi davlat qo’mitasini tashkil etish to’g’risida» gi qarori.
3. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 10 apreldagi «Yovvoyi holda o’suvchi dorivor o’simliklarni muxofaza qilish, madaniy holda etishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilonan foydalinishish chora-tadbirlari tug’risida»gi qarori.
4. Esankulov A., Karshibaev G. . Endemichnie vidi roda Astragalus L. vo flore Uzbekistana// Vestnik GulGU, 2014. №4 - S. 30-34. (in Russian).
5. Karshibaev J.X. Astragalus L. turkumi vakillarining Mirzacho’l sharoitida reproduktiv strategiyasi va introduktsiyasi: doktorlik dissertatsiya avtoreferati.- Toshkent, 2020.-64 b.
6. Ashurmetov O.A., Karshibaev X.K. Semennoe razmnojenie bobovix rasteniy v aridnoy zone Uzbekistana.- Toshkent: Fan, 2002.-204 s. (in Russian).
7. Rastitelnie resursi SSSR: Svetkovie rasteniya, ix ximicheskiy sostav, ispolzovanie (Hydrangeaceae, Haloragaceae). Rod Astragalus L.- L., 1987.- S. 109-125. (in Russian).
8. Belolipov I.V., Tuxtaev B.Yo., Qarshiboev H.Q. “O’simliklar introduktsiyasi” fanidan ilmiy–tadqiqot ishlarini o’tkazishga oid metodik ko’rsatmalar. – Guliston, 2015. - 32 b.
9. Mejdunarodnie pravila analiza semyan.- M.: Kolos, 1984.- 310 s. (in Russian).
10. Spravochnik po mofologii plodov i biologii prorastaniya semyan pustinnix rasteniy Sentralnoy Azii. - Tashkent: Yangi nashr, 2016. -320 s. (in Russian).
11. Podlech D. & Sytin A. Typification of Russian and some other species of *Astragalius* L. // Sendtnera, 1996. - Bd 7.- P. 149-176.
12. Yakovlev G.P. Plants of Central Asia. Vol.8a. Leguminosae.- Science Publishers, Ink., USA. 2003. - 125 pp.
13. Belouc V.N. Vidi roda Astragalus L. i ix rol v rastitelnom pokrove Predkavkazyia: Avtoreferat diss...kand.biol.nauk.-Stavropol, 2005. -24 s. (in Russian).
14. Sitin A.K. Astragali (Astragalus L., Fabaceae) Vostochnoy Evropi i Kavkaza: Avtoreferat diss...d-ra biol.nauk // SPb, 2009- 48 s. (in Russian).
15. Khasanov F., Esankulov A. Conspectus of genus *Astragalus* L. (Fabaceae) in the flora of Uzbekistan. // Uzbek. biol. jurnal, 2018. N4.- S. 27-31.
16. Osaloo S.K., Maassoumi A.A., Murakami N. Molecular systematics of the Old World *Astragalus* (Fabaceae) as inferred from nr DNA ITS sequence data // Brittonia. 2005. Vol. 57. № 4.- P. 367-381.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

17. Zarre S., Azani N. Perspectives in taxonomy and phylogeny of the genus Astragalus (Fabaceae): a review // Prog. Biol. Sci. 2013. Vol. 3. № 1.- P. 1-5.
18. Ashurmetov O.A., Xasanov O.X., Raximova T., Shomurodov X. Nekotorie itogi issledovaniya po fitomelioratsii pustinnix i polupustinnix pastbish Uzbekistana // Uzb. biol. jurn., 2005. № 1. - S.68 – 74. (in Russian).
19. Butnik A.A., Ashurmetov O.A., Nigmanova R.N., Begbaeva G.F. Ekologicheskaya anatomiya pustinnix rasteniy Sredney Azii. - Tashkent, 2009.- T.3. -155 s. (in Russian).
20. Kurmukov A.G.. Belolipov I.V. Dikorastuhie lekarstvenno‘e rasteniya Uzbekistana.- Tashkent, 2012.- C. 6-11 (in Russian).
21. Agzamova M.A., Isaev I.M., Terenteva E.O. Triterpenovie glyukozidi Astragalus orbiculatus, ix biologicheskaya aktivnost//Respublikanskiy nauchno‘y jurnal «Vestnik», 2014.- IVtom. N 3 (68).- S.16-19. (in Russian).
22. Zhang Kai, Cui Ming-yu. Progress in pharmacological research of Astragalus // Amurskiy meditsinskiy jurnal, 2017. N 4. - S.92.
23. Sergalieva M.U., Majitova M.V., Samottrueva M.A. Rasteniya roda Astragal: perspektivi primeneniya v farmatsii // Astraxanskiy meditsinskiy jurnal, 2015. N 2.- C.17-51. (in Russian).
24. Abduniyazova G.J., Xodjimatov O.K. Medonosnie rasteniya Karakalpakstana// Uzbekskiy biol. jurnal, 2016. N 3.- C. 26-28. (in Russian).
25. Djamatova G.T., Abduraimov S. A. Osobennosti rosta i razvitiya astragalov v pustinnoy zone Yujnogo Kazaxstana // Vest. selxoz. nauki, 2005. № 3.- S. 18-19. (in Russian).
26. Nikolaeva M.G., Razumova M.V., Gladkova V.N. Spravochnik po prorahivaniyu pokoyahixsyu semyan.- L.: Nauka, 1985.- 348 s. (in Russian).
27. Karshiboev X.K., Xasanova Z.S. Kachestvo i osobennosti prorastaniya semyan nekotorix bobovix aridnoy zoni // Nauchnie trui GGU (Ser.obh. biol.).- Gulistan, 1993.-Vo‘p. 1.-S. 78-85. (in Russian).
28. Poptsov A.V., Nekrasov V.I., Ivanova I.A. Ocherki po semenovedeniyu.- M.: Nauka, 1981.- 112 s. (in Russian).

**Муаллифлар:**

**Каршибаев Ж.Х.**-биология фанлари доктори, доцент. E-mail: *jahon@inbox.ru*

**Каршибаев Х.К.** -биология фанлари доктори, профессор. E-mail:*hkarshibaev\_53@mail.ru*

УДК 664.1

**DETERMINATION OF THE CONTINUITY OF THE DRYING TIME OF ROOT CROPS**

**ИЛДИЗМЕВАЛАРНИНГ ҚУРИТИШ ВАҚТИ ДОИМИЙЛИГИНИ АНИҚЛАШ**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ СУШКИ КОРНЕПЛОДОВ**

**Эргашева Зульфия Каҳрамановна, Султанова Шахноза Абдуваҳитовна,**

**Эркинов Дилмурод Дониёр угли**

Ташкентский государственных технический университет. 100095. Ташкент, Алмазарский район, ул.

Университетская, 2.

**E-mail: *z.q.ergasheva@gmail.com***

**Abstract.** Convective drying refers to one of the energy-intensive processes used in chemical, woodworking, food and other industries. Therefore, in modern conditions, when there is a growing shortage and an increase in energy tariffs, it is important to develop and apply new effective methods of drying wet materials in industrial production, create high-performance drying equipment, improve the operation of existing dryers, which will contribute to the rational use of natural resources, reduce the cost of finished products and increase the competitiveness of production. Root crops are plants in which nutrients are concentrated in tubers

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

or roots. Jerusalem artichoke refers to sugar-containing tubers, and beets, carrots, turnips, rutabagas, parsnips and couscous belong to root crops. These products are widely used for human and animal nutrition. Long-term storage of root crops in raw form requires large energy costs to maintain optimal temperature, humidity, gas composition in the storage and some other parameters. Even when maintaining optimal storage parameters, part of the crop spoils, and the other part loses its biologically active substances due to the natural processes of vital activity occurring in root crops. There are quite a few ways to store root crops. The high content of water and carbohydrates in root crops makes it difficult to preserve them. The cells of roots and tubers breathe during storage, enzymatic processes do not stop in them. With an increase in temperature and humidity of the air, the intensity of respiration increases, the loss of organic substances and vitamins increases.

**Keywords:** root crop, heating, temperature, tuber, drying agent, heat transfer, heat exchange, drying.

**Аннотация.** Конвектив куритиш жараёни энергия тежамкор жараёнлардан бири бўлиб, кимёвий, ёғочни қайта ишлаш, озиқ-овқат ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилади. Шу сабабли, ҳозирги шароитда саноат ишлаб чиқаришида маҳсулотларни куритишнинг янги самарали усувларини ишлаб чиқиш ва қўллаш, юкори самарали қуритиш ускуналарини яратиш, мавжуд қуригичларнинг ишлашини яхшилаш долзарб масаладир. Бу табиий ресурслардан оқилона фойдаланишга ёрдам беради, тайёр маҳсулот нархини пасайтиради ва ишлаб чиқаришнинг рақобатбардошлигини оширади. Илдизмевалар - бу озука моддалари илдизларда тўпланган ўсимликлардир. Таркиби шакарга бой илдизмеваларга топинамбур, лавлаги, сабзи, шолғом, турнепс, брюква, пастернак ва кузика илдиз мевалари киради. Ушбу маҳсулотлар инсон озиқланиши ва ҳайвонларни боқиши учун кенг қўлланилади. Илдизмеваларни хом шаклда узок муддатли сақлашда мақбул ҳарорат, намлик, омбордаги газ таркибини ва бошқа баъзи параметрларни билиш ва сақлаш учун катта энергия сарфи талаб қилинади. Мақбул сақлаш параметрларини танлаган ҳолда сақланганда ҳам ҳосилнинг бир қисми бузилади, колган қисми эса илдизмеваларда юзага келадиган ҳаётий фаолиятнинг табиий жараёнлари туфайли биологик фаол моддаларини йўқотади. Илдизмеваларни сақлашнинг жуда кўп усувлари мавжуд. Илдизмеваларда сув ва углеводларнинг кўплиги уларни сақлаш жараёнини қийинлаштиради. Илдизмевалар хужайралари сақлаш пайтида нафас олади, ферментатив жараёнлар уларда тўхтамайди. Ҳавонинг ҳарорати ва намлиги ошиши билан нафас олиш интенсивлиги ошади, органик моддалар ва витаминаларнинг йўқолиши ортади.

**Калит сўзлар:** илдизмева, иситиш, ҳарорат, илдизмева, қуритиш агенти, иссиқлик узатиш, иссиқлик алмашинув, қуритиш.

**Аннотация.** Конвективная сушка относится к одному из энергоемких процессов, применяемых в химической, деревообрабатывающей, пищевой и других отраслях промышленности. Поэтому в современных условиях, когда наблюдается возрастание дефицита и рост тарифов на энергоносители, актуальным представляется разработка и применение в промышленном производстве новых эффективных способов сушки влажных материалов, создание высокопроизводительного сушильного оборудования, совершенствование работы существующих сушилок, что будет способствовать рациональному использованию природных ресурсов, снижению себестоимости готовой продукции и повышению конкурентоспособности производства. [10]. Корнеплоды – растения, у которых питательные вещества концентрируются в клубнях или корнях. К сахаросодержащим клубнеплодам относится топинамбур, а к корнеплодам – свёкла, морковь, репа, турнепс, брюква, пастернак, кузика. Данные продукты широко используются для питания людей и кормления животных. Длительное хранение корнеплодов в сыром виде требует больших энергозатрат на поддержание оптимальной температуры, влажности, газового состава в хранилище и некоторых других параметров. Даже при поддержании оптимальных параметров хранения часть урожая портится, а другая часть теряет свои биологически активные вещества за счет естественных процессов жизнедеятельности, происходящих в корнеплодах. Способов для хранения корнеплодов довольно много. Высокое содержание воды и углеводов в корнеплодах затрудняет их сохранение. Клетки корней и клубней дышат при хранении, в них не прекращаются ферментативные процессы. При повышении температуры и влажности воздуха, усиливается интенсивность дыхания, увеличиваются потери органических веществ и витаминов. [2], [3].

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

**Ключевые слова:** корнеплод, нагрев, температура, клубня, сушильный агент, теплоотдача, теплообмен, сушка.

**Введение.** Овощное сырье, к которому относятся и корнеплоды, имеет коллоидную, капиллярно - пористую структуру, с фрагментами высокомолекулярных углеводов, белковых веществ, липидов, витаминов, макро - и микроэлементов. Подготовка овощей к сушке и сам процесс традиционного обезвоживания продукта могут приводить к значительной потере биологически активных веществ. В связи с этим весьма актуальной является задача совершенствования способа сушки овощей с максимальным сохранением физиологически ценных веществ исходного сырья. Конвективная сушка является самым распространенным способом обезвоживания овощного сырья с целью продления сроков его хранения. Способ конвективной сушки в традиционном варианте предусматривает передачу тепла к высушившему сырью с помощью горячего воздуха. При передаче тепловой энергии происходит выделение влаги из сырья, которую уносит из установки сушильный агент. Путем обобщения литературных данных и экспериментальных исследований по оценке температуропроводности овощей, С.А. Ильиной удалось определить коэффициенты температуропроводности ряда овощей [5].

На сегодняшний день диапазон использования моркови, свеклы и топинамбура столь велик, что трудно осветить все их положительные качества как кормовых культур для животных и птицы, пищи для человека, сырья для получения самых различных пищевых и лекарственных продуктов и продукции технического назначения.

#### **Материалы и методы**

Постоянная времени нагрева является одним из важных параметров корнеплодов, который используется для определения скорости нагрева и выбора эффективных режимов управления ИК-энергоподводом. Данная величина является одной из определяющих скорость нагрева корнеплодов. Физический смысл постоянной времени нагрева поясняется следующим определением. [11], [12].

Постоянная времени нагрева – это такое время, в течении которого превышение температуры корнеплода достигло бы установившегося значения, если бы не было отдачи тепла в окружающую среду. Поскольку процесс сушки протекает в закрытой камере и, практически нет отдачи тепла в окружающую среду, то величина постоянной времени нагрева становится определяющей при выборе режима ИК-энергоподвода. Постоянная времени нагрева является характеристикой;

$$T_H = \frac{C}{Q_{np}} \quad (1)$$

где  $C$  – теплоемкость продукта, Дж/°С;  $Q_{np}$  – теплоотдача продукта, Дж/°С·с.

При наличии теплоотдачи за время равное постоянной времени нагрева, превышение температуры продукта достигает значения, равного 0,632 от установившегося [1].

Теплоемкость материала зависит от теплоемкости сухого вещества и воды. Удельная теплоемкость сухих веществ растительного сырья лежит в пределах 0,733-1,55 Дж/(кг·°С).

В связи с тем, что теплоемкость воды  $C = 4,1868 \cdot 103$  Дж/(кг·°С) намного выше теплоемкости сухих веществ, теплоемкость корнеплодов при сушке уменьшается.

Теплоемкость влажных материалов определяется из выражения:

$$C_M = \frac{C_{CB} \cdot (100-\omega) + C_{H_2O} \cdot \omega}{100} = \frac{C_{CB} \cdot 100 + C_{H_2O} \cdot U}{100 + U} \quad (2)$$

где  $C_{CB}$  и  $C_{H_2O}$  соответственно теплоемкость сухих веществ материала и воды, Дж/(кг·°С);  $\omega$  и  $U$  – соответственно влажность и влагосодержание материала, %.

Уравнение (2) указывает на линейный характер зависимости теплоемкости от влажности и влагосодержания материала. При повышении температуры материала теплоемкость увеличивается.

Уравнение (1) можно представить в следующем виде

$$T_H = \frac{C}{Q_{np}} = \frac{c \cdot M}{\alpha \cdot F} \quad (3)$$

где  $c$  – удельная теплоёмкость корнеплода, Дж/кг·°С;  $M$  – масса корнеплодов, кг;  $\alpha$  – коэффициент теплообмена корнеплодов, Дж/м<sup>2</sup>·°С·с;  $F$  – площадь внешней поверхности продукта, м<sup>2</sup>.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

Теория подобия утверждает, что все физические процессы можно описать комбинацией определенных безразмерных величин (критериев) и указывает методы нахождения этих критериев. На основе теории подобия можно приблизительно моделировать процессы тепло- и массообмена [6].

Универсальное уравнение для определения коэффициента конвективного теплообмена, пригодного для любого способа подвода тепла к материалу, охватывающего весь процесс сушки [8].

$$Nu = A \cdot Re^n \cdot K^m \cdot Q^R \cdot \left( \frac{\omega}{\omega_k} \right)^{\sigma} \cdot \left( \frac{P}{P_{\sigma}} \right)^{\lambda} \quad (4)$$

где  $Nu$  – критерий конвективного теплообмена Нуссельта, характеризующий интенсивность процессов теплообмена между материалом и сушильным агентом;  $A$  – постоянная;  $Re$  – критерий Рейнольдса, характеризующий гидродинамические условия протекания процесса;  $K$  – видоизмененный критерий Гухмана, определяющий увеличения коэффициента теплоотдачи за счет турбулизации воздушного потока паром, образующимся у поверхности материала;  $QR$  – параметрический критерий, определяющий увеличение коэффициента теплоотдачи за счет уменьшения толщины пограничного слоя с повышением температуры поверхности при радиационной сушке;  $\omega/\omega_k$  – параметрический критерий, учитывающий уменьшение коэффициента теплообмена с понижением влажности материала в период падающей скорости сушки;  $P/P_{\sigma}$  – критерий учитывающий условие теплообмена и массообмена при вакуумной сушке материалов;  $\omega$  – влажность материала в период падающей скорости сушки;  $\omega_k$  – критическая влажность материала;  $P$  – давление окружающей среды в камере, кПа;  $P_{\sigma}$  – барометрическое давление, кПа.

Критерий конвективного теплообмена Нуссельта:

$$Nu = \frac{\alpha \cdot l}{\lambda} \quad (5)$$

где  $\alpha$  – коэффициент теплообмена, Вт/(м<sup>2</sup>·°C);  $l$  – определяющий размер поверхности испарения, м;  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C).

Критерий Рейнольдса:

$$Re = \frac{V_{C.A.} \cdot l}{\nu} \quad (6)$$

где  $V_{C.A.}$  – скорость сушильного агента, м/с;  $\nu$  – коэффициент кинематической вязкости, м<sup>2</sup>/с;

Видоизмененный критерий Гухмана:

$$K = \frac{T_C}{T_M} \quad (7)$$

где  $T_C$  – температура сушильного агента, °К;  $T_M$  – температура мокрого термометра, °К.

Параметрический критерий:

$$Q = \frac{T_H}{T_C} \quad (8)$$

где  $T_H$  – температура излучателя, °К.

В сушилках для растительного сырья процесс сушки протекает при атмосферном давлении. Тогда  $P = P_{\sigma}$  и критерий  $P/P_{\sigma}=1$ .

Из полученного значения  $Nu$ , по формуле (5) определяют коэффициент теплообмена:

$$\alpha = \frac{Nu \cdot \lambda}{l} \quad (9)$$

Коэффициент теплообмена характеризует интенсивность подвода тепла, что весьма важно для ускорения процесса сушки. Полученное значение коэффициента теплообмена относится к 1 м<sup>2</sup> поверхности материала – Вт/(см<sup>2</sup>·°C). Гораздо удобнее пользоваться объемным коэффициентом теплообмена, отнесенным к 1 м<sup>3</sup> объема сушилки:

$$\alpha_v = \alpha \cdot \frac{F}{V} \quad (10)$$

где  $F$  – площадь материала, м<sup>2</sup>;  $V$  – объем сушилки, м<sup>3</sup>. Подставляя (8) в (9) получим

$$\alpha_v = \frac{Nu \cdot \lambda \cdot F}{l \cdot V} \quad (11)$$

Для практических инженерных расчетов используют кривые скорости и температуры сушки, получаемые экспериментально.

Массу продукта можно представить, как:

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

$$M = \rho \cdot V \quad (12)$$

где  $\rho$  – плотность продукта, кг/м<sup>3</sup>;  $V$  – объем продукта, м<sup>3</sup>.

Тогда уравнение для постоянной времени нагрева можно представить в виде

$$T_H = \frac{c \cdot \rho}{\alpha} \cdot \frac{V}{F} \quad (13)$$

Обозначим отношение  $V/F$  параметром  $\sigma$ , тогда выражение для постоянной времени нагрева запишется так

$$T_H = \frac{c \cdot \rho}{\alpha} \cdot \sigma \quad (14)$$

По своей сути  $\sigma$  представляет собой обобщенный показатель геометрической характеристики продукта. Данный показатель, как следует из вышеизложенного, определяется по геометрическим размерам продукта. [4], [7], [9].

### Результаты

Использование вышеизложенной методики, позволило произвести расчет постоянной времени нагрева для корнеплодов в зависимости от их влажности и размеров на примере моркови, репы и топинамбура (табл. 1).

Таблица 1.

Постоянная времени нагрева корнеплодов

Материал	Содержание влаги $w$ , %	Обобщенный пока- затель $V/F \cdot 10^{-3}$ , м	постоянная времени $T$ , с
Морковь	10	0,7-2,6	56-262
	20		61-281
	30		68-313
	40		74-344
	50		82-378
	60		89-412
	70		98-452
Топинамбур	10	0,7-2,6	73-316
	20		81-352
	30		89-387
	40		97-422
	50		105-457
	60		114-492
	70		122-527
Репа	10	0,7-2,6	52-190
	20		61-222
	30		69-254
	40		78-286
	50		86-318
	60		96-350
	70		104-382

Форма корнеплодов, нарезанной на промышленной овощерезке, принимает вид прямоугольного параллелепипеда. Расчетные данные приведены в таблице 2, в которой  $A$ ,  $B$  и  $C$  – длина, ширина и толщина единичного продукта.

Таблица 2.

Расчетные данные корнеплодов

Вид растения	Линейные размеры, м			$V \cdot 10^{-7}$ , м	$F \cdot 10^{-4}$ , м	$(V/F) \cdot 10^{-3}$ , м
	$A \cdot 10^{-3}$ , м	$B \cdot 10^{-3}$ , м	$C \cdot 10^{-3}$ , м			
Корнеплоды	25-40	3-6	3-6	2,25-14,4	3,18-10,32	0,7-2,6

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

На основании полученных данных постоянной времени нагрева корнеплодов были определены значения скорости нагрева в зависимости от геометрической характеристики и содержания влаги в продуктах (рис. 1).

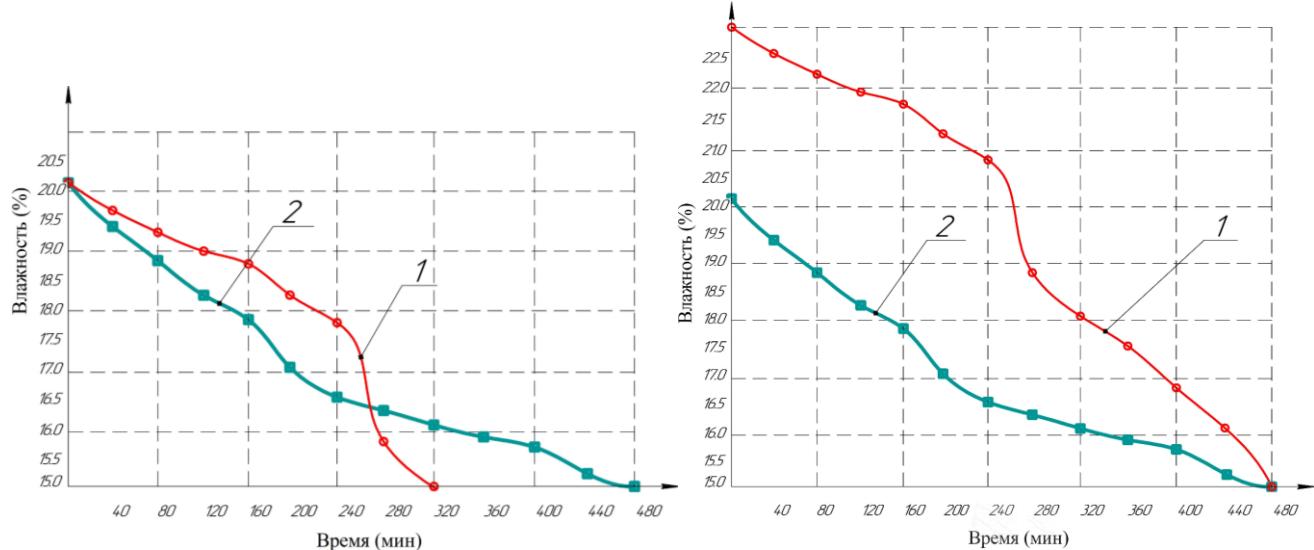


Рисунок 1 – Скорость нагрева корнеплодов в зависимости от геометрической характеристики и содержания влаги в продуктах.

Анализ рисунков показывает, что скорость нагрева зависит от влагосодержания в продукте и размеров измельченных корнеплодов.

Используя теоретические положения метода Фурье устанавливается характер распределения температуры. Предложенные методы позволяют установить длительность работы излучателей и длительность паузы. Следовательно, качественные показатели продуктов высокой биологической активности при инфракрасной сушке можно поддерживать изменением длительности периода работы излучателя и периода паузы.

#### Список литературы:

1. Сушкин, М.Д. Сахарная свекла как основной источник получения сахара в нашей стране / М.Д. Сушкин // Достижения науки и АПК. – 2006. – №10. – С. 54-56.
2. Рычкова, Л.П. Регулируемый ИК-нагрев в процессах сушки кедровых орехов: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.20.02 / Рычкова Людмила Петровна. – Л., 1990. – 25 с.
3. Решетова Р.С. Электромагнитная обработка при хранении и переработке свеклы / Р.С. Решетова, А.Г. Ворвуль // Известия вузов. Пищевая технология. – 2011. – №1. – С. 123-124.
4. Лягина, Л.А. Повышение эффективности сушки продуктов растительного происхождения за счет инфракрасно-конвективного воздействия: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.02 / Лягина Людмила Александровна. – Саратов, 2010. – 23 с.
5. Гинзбург, А.С. Расчет и проектирование сушильных установок пищевой промышленности / А.С. Гинзбург. – М.: Агропромиздат, 1985. – 335 с.
6. Гухман, А.А. Введение в теорию подобия / А.А. Гухман. – М.: Высшая школа, 1973. – 254 с.
7. Алтухов, И.В. Снижение энергозатрат в процессах сушки растительного сырья / И.В. Алтухов // Актуальные проблемы АПК: мат. регион. науч.-практ. конф. – Иркутск, 2005. – С. 15-23.
8. Sh. Sultanova, J. Safarov, A. Usenov, T. Raxmanova Definitions of useful energy and temperature at the outlet of solar collectors. // E3S Web of Conferences: Rudenko International Conference “Methodological problems in reliability study of large energy systems” (RSES 2020). Vol. 216, 2020. P.1-5.
9. Алтухов, И.В. Исследование процесса сушки корнеплодов моркови при ИК-энергоподводе / И.В. Алтухов, В.Д. Очиров // Вестник ИрГСХА. – 2011. – №42. – С. 26-31.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

10. Плаксин Ю.М. Основы теории инфракрасного нагрева: Монография / Ю.М. Плаксин, В.В. Филатов, А.Ф. Доронин, М.В. Гончаров, М.Г. Куликова. М.: МГУПП, 2007. - 168 с.
11. Ильина, С.А. Экспериментальное определение коэффициента температуропроводности овощей: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Астрахань: АГТУ, 2006. –24с.
12. Масевич, П.В. Интенсификация процесса конвективной сушки в аппарате проточного типа [Текст] / П.В. Масевич, О.С. Натареев, С.В. Натареев // Третья Всероссийская студенческая научно-техническая конференция «Интенсификация тепло-массообменных процессов, промышленная безопасность и экология». Материалы конференции. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – с. 97 – 99.

**References:**

1. Sushkov, M.D. Saxarnaya svekla kak osnovnoy istochnik polucheniya saxara v nashey strane / M.D. Sushkov // Dostijeniya nauki i APK. – 2006. – №10. – S. 54-56. (in Russian).
2. Richkova, L.P. Reguliruemiy IK-nagrev v prostessax sushki kedrovix orexov: avtoref. dis. ...kand. texn. nauk: 05.20.02 / Richkova Lyudmila Petrovna. – L., 1990. – 25 s. (in Russian).
3. Reshetova R.S. Elektromagnitnaya obrabotka pri xranenii i pererabotke svekli / R.S. Reshetova, A.G. Vorvul // Izvestiya vuzov. Pishevaya texnologiya. – 2011. – №1. – S. 123-124. (in Russian).
4. Lyagina, L.A. Povishenie effektivnosti sushki produktov rastitelnogo proisxojdenniya za schet infrakrasno-konvektivnogo vozdeystviya: avtoref. dis. ... kand. texn. nauk: 05.20.02 / Lyagina Lyudmila Aleksandrovna. – Saratov, 2010. – 23 s. (in Russian).
5. Ginzburg, A.S. Raschet i proektirovanie sushilnix ustyanovok pishevoy promishlennosti / A.S. Ginzburg. – M.: Agropromizdat, 1985. – 335 s. (in Russian).
6. Guxman, A.A. Vvedenie v teoriyu podobiya / A.A. Guxman. – M.: Vissaya shkola, 1973. – 254 s. (in Russian).
7. Altuxov, I.V. Snijenie energozatrata v prostessax sushki rastitelnogo sirya / I.V. Altuxov // Aktualnye problemy APK: mat. region. nauch.-prakt. konf. – Irkutsk, 2005. – S. 15-23. (in Russian).
8. Sh. Sultanova, J. Safarov, A. Usenov, T. Raxmanova Definitions of useful energy and temperature at the outlet of solar collectors. // E3S Web of Conferences: Rudenko International Conference “Methodological problems in reliability study of large energy systems” (RSES 2020). Vol. 216, 2020. P.1-5.
9. Altuxov, I.V. Issledovanie prostessa sushki korneplodov morkovi pri IK-energopodvode / I.V. Altuxov, V.D. Ochirov // Vestnik IrGSXA. – 2011. – №42. – S. 26-31. (in Russian).
10. Plaksin Yu.M. Osnovy teorii infrakrasnogo nagreva: Monografiya / Yu.M. Plaksin, V.V. Filatov, A.F. Doronin, M.V. Goncharov, M.G. Kulikova. M.: MGUPP, 2007. - 168 s. (in Russian).
11. Ilina, S.A. Eksperimentalnoe opredelenie koeffistienta temperaturoprovodnosti ovoshey: Avtoref. dis. kand. texn. nauk. – Astraxan: AGTU, 2006. –24s. (in Russian).
12. Masevich, P.V. Intensifikasiya prostessa konvektivnoy sushki v apparate protochnogo tipa [Tekst] / P.V. Masevich, O.S. Natareev, S.V. Natareev // Tretya Vserossiyskaya studencheskaya nauchno-texnicheskaya konferensiya «Intensifikasiya teplo-massoobmennykh prostessov, promishlennaya bezopasnost i ekologiya». Materialy konferenstii. – Kazan: Izd-vo KNITU, 2012. – s. 97 – 99. (in Russian).

**Муаллифлар:**

**Эргашева З.К.** – старший преподаватель кафедры “Техника оказания услуг” Ташкентского государственного технического университета. *E-mail: z.q.ergasheva@gmail.com*

**Султанова Ш.А.** – д.т.н., доцент. кафедры “Техника оказания услуг” Ташкентского государственного технического университета. *E-mail: sh.sultanova@yahoo.com*

**Эркинов Д.Д.** – докторант кафедры “Техника оказания услуг” Ташкентского государственного технического университета. *E-mail: d.d.erkinov@mail.ru*

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

УДК 101.67

**RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE PROCESS OF KILLING AND DRYING OF  
MULBERRY SILKWORM COCOONS**

**ИПАК ҚУРТИ ФУМБАГИНИ ЖОНСИЗЛАНТИРИШ ВА ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИНГ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАРИ НАТИЖАЛАРИ**

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА МОРКИ И СУШКИ  
КОКОНОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА**

**Зулпанов Шовқиддин Уразалиевич, Самандаров Достон Ишмухаммат ўғли,**

**Сафаров Жасур Эсиргапович, Султанова Шахноза Абдуваҳитовна**

Ташкентский государственный технический университет, 100095, Ташкент

E-mail: [jasursafarov@yahoo.com](mailto:jasursafarov@yahoo.com)

**Abstract.** Silk production, including the cultivation of mulberry silkworms, is well known as an industry with high employment and low investment, ideal for a labour-intensive and agro-industrial economy. Mulberry silkworms are usually bred on agricultural farms to produce mulberry silkworm cocoons. All cocoons produced on the farm are dried and used as raw material for the production of silk fibre. And in order to export or store mulberry silkworm cocoons for a long time, the cocoons have to be dried to suppress the pupae inside the cocoons and reduce the high moisture level of the cocoon shell and pupal body to a safe moisture level. The article deals with the results of the study of the process of processing cocoons of live mulberry silkworms. The results of the process of impact of vibration on killing and drying of live mulberry silkworm cocoons obtained in the laboratory of the Tashkent State Technical University are presented. And also, schedules of vibration used at killing and drying of cocoons of mulberry silkworms, results of processing of cocoons of mulberry silkworms, live cocoons and cocoons after killing are presented.

**Key words:** silkworm, cocoon, fibroin, processing, killing, drying.

**Аннотация.** Ипакчилик, жумладан, пиллачилик саноати меҳнат талаб қиласиган ва агросаноат иқтисодиёти учун юқори фойда келтирадиган, бандлиги юқори, сармояси эса нисбатан кам бўлган саноат сифатида машхурдир. Ипак қурти фумбаклари одатда қишлоқ хўжалигига пилла олиши мақсадида етиштирилади. Хўжаликда етиштирилган барча пиллалар қуритилиб, ипак толаси олиш учун хомашё сифатида фойдаланилади. Пиллаларини узоқ муддатга сақлаш ёки уларни экспорт қилиш учун эса пилла ичидаги фумбакларни жонсизлантириш ҳамда пилла қобиги ва фумбак танасининг юқори намлик даражасини хавфсиз намлик даражасига тушириш учун қуритиш лозим бўлади. Ушбу мақолада тирик ипак қурти фумбагини дастлабки қайта ишлаш жараёнинининг тадқиқоти натижалари муҳокама қилинган. ТошДТУ лабораториясида етиштирилган тирик ипак қурти кумбагини жонсизлантириш ва қуритишда вибрациянинг таъсири жараёни натижалари келтирилган. Шунингдек, ипак қурти фумбагин жонсизлантириш ва қуритишда қўлланиладиган вибрация графиклари, тирик фумбакни жонсизлантириш ва уни қайта ишлаш натижалари келтирилган.

**Калит сўзлар:** ипак қурти, пилла, фиброн, қайта ишлаш, жонсизлантириш, қуритиш.

**Аннотация.** Производство шелка, включая выращивание тутового шелкопряда, хорошо известно, как отрасль с высокой занятостью и низкими инвестициями, идеально подходящая для трудоемкой и агропромышленной экономики. Тутового шелкопряда обычно разводят на сельскохозяйственных фермах для получения коконов тутового шелкопряда. Все коконы, производимые на ферме, сушатся и используются в качестве сырья для производства шелкового волокна. А чтобы экспорттировать или хранить коконы тутового шелкопряда в течение длительного времени, коконы должны быть высушены, чтобы подавить куколки внутри коконов и снизить высокий уровень влажности оболочки кокона и тела куколки до безопасного уровня влажности. В данной статье рассмотрены результаты исследования процесса первичной переработки коконов живого тутового шелкопряда. Представлены результаты процесса воздействия вибрации на морку и сушку коконов живого тутового шелкопряда, полученные в

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

лаборатории ТашГТУ. А также, представлены графики вибрации, используемой при морке и сушке коконов тутового шелкопряда, результаты переработки коконов тутового шелкопряда, живых коконов и коконов после уморки.

**Ключевые слова:** шелкопряд, кокон, фиброн, переработка, морка, сушка.

На сегодняшний день кокон и шелковые продукции занимают важное место на мировом рынке. «Ежегодно заготавливаются в среднем 640 тыс. тонн коконов и среди стран, выращивающих коконы, в 2015 году вырабатывалось 130 тыс. тонн шелка-сырца» [1]. С учетом высокого требования к качеству шелковой продукции на мировом рынке особое значение приобретает обеспечение конкурентоспособности производимой продукции. В мировой практике особое внимание уделяется технологическим процессам первичной обработки коконов, созданию техники и технологии производства качественного шелка-сырца из новых гибридов, влияющих на качественные показатели коконного сырья. В годы независимости в стране особое внимание обращается на эффективное развитие шелководства, а также на производство шелка-сырца и шелковых изделий с высокими качественными показателями и конкурентоспособностью [2].

Структуры – свойства – функции в коконах шелкопряда эволюционировали в течение миллионов лет путем естественного отбора, чтобы поддерживать и защищать бабочек в самых разных средах, чтобы не подвергать их воздействию множества различных угроз и хищников. Поскольку коконы очень схожи по структуре с широким спектром нетканых композиционных материалов, можно предполагать, что понимание структуры и свойств природных коконов станет полезным руководством для изучения этих материалов и разработки инструментов проектирования для их оптимизации.

Из проведенного анализа можно сделать предположение, что физически реалистичную модель для рассмотрения свойств коконов можно представить на основе небольшого числа параметров, которые измерены или рассчитаны независимо, но воплощают все особенности, которые наблюдаются во время деформации кокона. Поскольку те же особенности характерны для многих различных типов нетканых материалов (от бумаги до нановолоконных матов), мы считаем, что модель будет иметь общий интерес для сообщества композитов, возможно, более широкое применение, чем просто для нетканых композитов [3].

Коконы, производимые гусеницами шелкопряда, являются своего рода натуральным полимерным композиционным материалом в нетканой структуре. Они имеют аналогичную микроструктуру для других стохастических волокнистых материалов, таких как бумага, нетканый текстиль и электропневматические полимерные маты [3].

Кокон представляет собой натуральную полимерную композиционную оболочку из одной непрерывной шелковой нити длиной 1000-1500 м и сгущенную серицином. Каждое волокно состоит из двух фибронов, сгущенных слоем серицина. Шелковый фиброн является естественным волокнистым белком с полукристаллической структурой. На его долю приходится около 75% веса в волокне. Серицин представляет собой аморфный белковый полимер, который составляет 25% массы. И действует как адгезив для поддержания структуры двух фибронов в волокне и всего кокона [3-5].

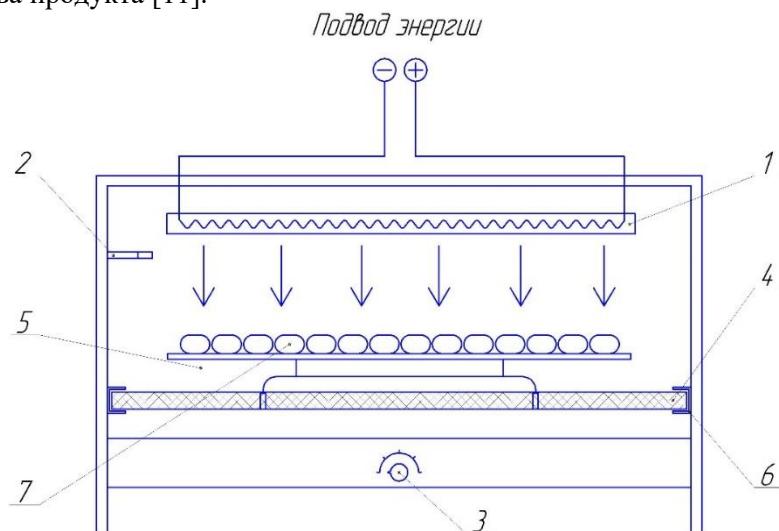
Сушка – тепловой процесс обезвоживания продуктов путем испарения влаги и отвода образующихся паров. При этом в веществе происходит перенос тепла и диффузационное перемещение влаги. Процесс сушки используется во многих отраслях производства. Предлагаемая технология сушки коконов тутового шелкопряда с использованием низкой температуры с помощью инфракрасного излучения, упругих волн, вибрации и конвективного теплоподвода является одним из наиболее инновационных и более подходящих способов сушки. Развитие подобного оборудования – довольно перспективное направление. Технологические особенности данного процесса способствуют достижению эффективной морки и качественной сушки коконов тутового шелкопряда. Дополнительно ставится задача получения новых качеств в готовом продукте. Для достижения этих целей необходимо применение соответствующего эффективного энергосберегающего оборудования с использованием низкой температуры, при которой получаемое сырьё для текстильной промышленности сохраняет свои качество и внешний вид [6, 7].

На основе полученных теоретических результатов разработана экспериментальная инфракрасная вибрационная установка в Ташкентском государственном техническом университете,

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

позволяющая провести процесс морки и сушки оптимальных параметров перерабатываемых коконов тутового шелкопряда (рис.1) [8-10].

Данная установка позволяет проводить исследования: расчёт технологического процесса предварительной переработки живого шелкопряда с помощью инфракрасных лучей; анализ акустических и вибрационных эластических волн и низкой температуры; проведение работ, направленных на энергоэффективность установки; управление технологическими процессами энергосберегающей и работающей при низких температурах установки с целью высокого качественных продуктов. Данном способом выполняются расчёты технологического процесса предварительной переработки живого шелкопряда с инфракрасными лучами, тем самым достигается энергия сбережения и повышения качества продукта [11].



1-ИК нагреватель; 2-термопара; 3-терморегулятор; 4-поддон;

5-весы с цифровым индикатором; 6-подставка; 7-сырье.

**Рис.1. Лабораторно-экспериментальная ИК-сушильная установка**

В лаборатории кафедры проведено натурное испытание для морки и сушки коконов тутового шелкопряда (рис. 2-5).



**Рис.2. Первичная переработка коконов тутового шелкопряда с помощью ИК-нагрева**

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**



**Рис.3. Первичная переработка коконов тутового шелкопряда с помощью СВЧ**



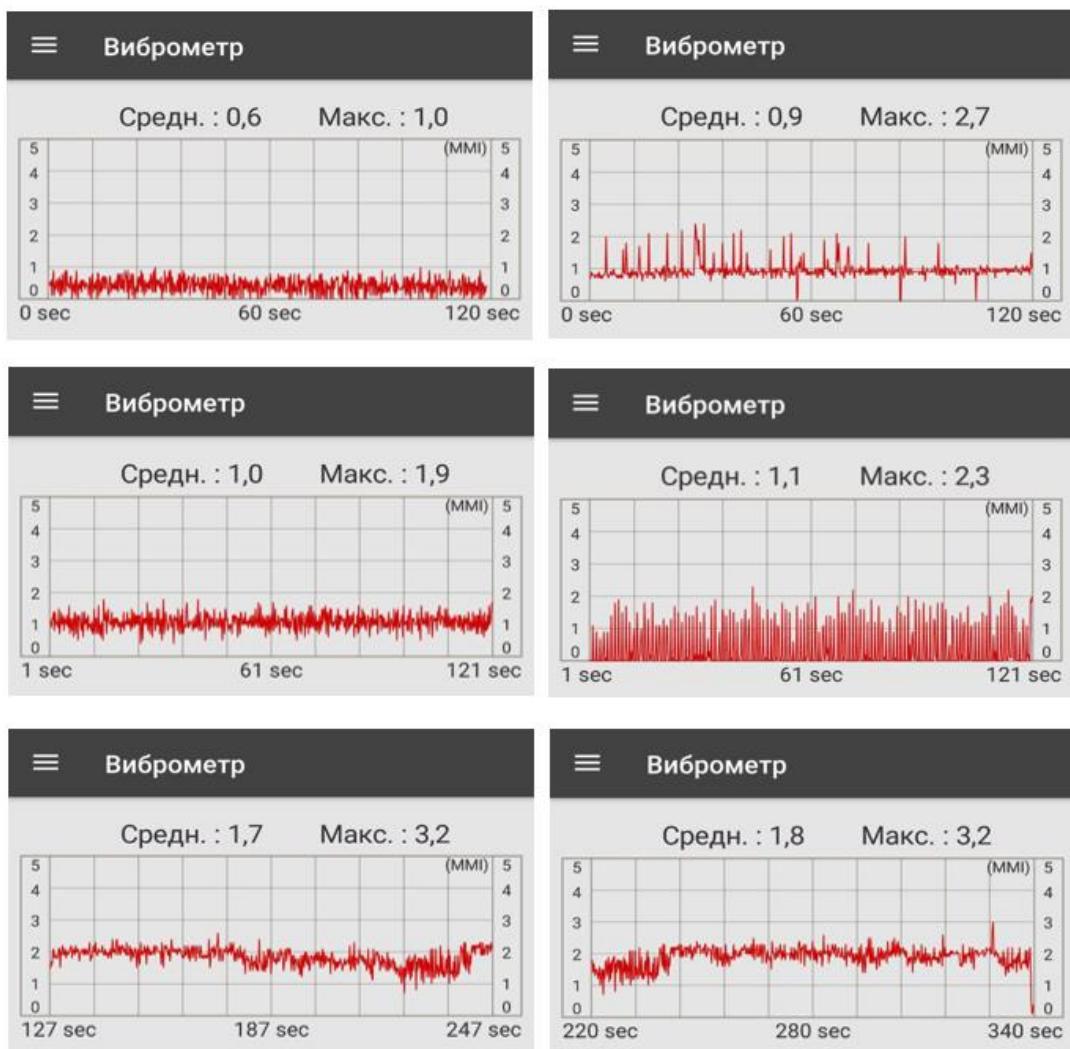
**Рис.4. Первичная переработка коконов тутового шелкопряда с помощью горячего воздуха (конвективная)**



**Рис.5. Первичная переработка коконов тутового шелкопряда с помощью ИК-вибрации**

Результаты процесса воздействия вибрации на морку и сушку коконов тутового шелкопряда приведены на рис.6.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**



**Рис.6. Процесс вибрации во время первичной переработки коконов тутового шелкопряда**

На рис. 7 приведен результат многократных экспериментов и отобранная вариация динамики вибросторости, к которой подавались коконы при морке и сушке тутового шелкопряда [12, 13].



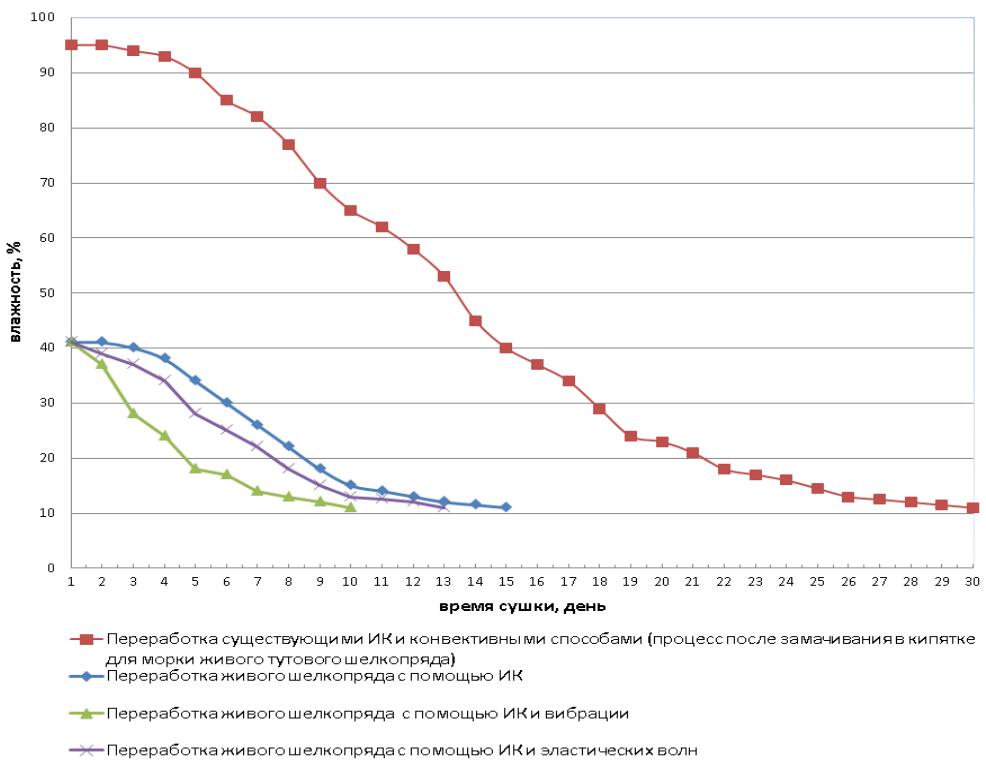
**Рис.7. Переработка морки и сушки тутового шелкопряда  
а-живого кокона; б-морки кокона.**

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**



1-методом СВЧ; 2-методом замерзания; 3-методом ИК-нагрева при температуре 55-60 °C; 4-методом ИК-нагрева при температуре 60-65 °C; 5-методом ИК-нагрева при температуре 65-70 °C; 6-методом ИК-нагрева при температуре 75-85 °C; 7-методом вибрации и ИК-нагрева при температуре 60-65 °C.

**Рис.8. Результаты исследований экспериментов морки и сушки коконов тутового шелкопряда**



**Рис.9. Кривая линия предварительной обработки живого шелкопряда**

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

Полученные результаты лабораторно-экспериментальных исследований морки и сушки коконов тутового шелкопряда приведены в табл. 1 [14, 15].

Таблица 1

## Результаты экспериментальных исследований первичной переработки живых коконов по изменению времени

---

	Номер опыта	Начальная масса, г	Масса после переработки ИК-нагревом, г	Масса после обработки ИК-нагревом и упругой волной, г	Масса после 10 дней переработки ИК-нагревом, г	Масса после 10 дней переработки с ИК-нагревом и упругой волной, г	Температура при переработке, °C	Продолжительность времени переработки, мин
1	119,5	111,3	109,0	89,8	84,9	70-75		5
2	119,4	106,4	102,1	88,7	83,3	70-75		10
3	120,1	104,9	100,1	87,9	81,9	70-75		20
4	120,1	103,9	98,7	87,2	81,6	70-75		30
5	119,9	103,8	98,3	87,2	81,2	70-75		50
6	120,2	103,6	98,2	86,7	81,1	70-75		70
7	119,5	103,1	98,3	86,7	81,0	70-75		90

Были проведены экспериментально-исследовательские работы по изменению каждого параметра, как температуры так и времени в пяти- кратном повторении. По результатам проведенного экспериментального исследования переработанные живые коконы при температуре 50-55 °С через 10 дней наблюдались заплесневевшие – 25-30%, в 15-20% вылетали бабочки. В переработанных живых коконах при 85-95 °С ухудшилось качество 10-15%. При переработке под температурой 70-75 °С в течение 6-8 минут коконы умиротворились на 100% и наблюдалась качественная сушка.

## Литература:

1. Шелк – Википедия Мировое производство и потребление текстильного сырья // Ж. Композиционные материалы. -2013. -№4. -С. 71-74, <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
  2. Гуламов А.Э. Совершенствование технологии размотки новых местных гибридов коконов и получение шелка-сырца высокого качества. Автореферат докторской диссертации. Ташкент, 2016. 72 с.
  3. Hong-Ping Zhao, Xi-Qiao Feng, Shou-Wen Yu, Wei-Zheng Cui, Feng-Zhu Zou. Mechanical properties of silkworm cocoons. Polymer (46), 2005. P.9192-9201.
  4. Fujia Chen, David Porter, Fritz Vollrath Silkworm cocoon, a biological composite system. Terms and Conditions of Use for Oxford University Research Archive, 2012 <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:04ab3915-6362-4607-9f10-838ce960400f>.
  5. Jiang P., Liu H., Wang C., Wu L., Huang J., Guo C., Tensile behavior and morphology of differently degummed silkworm (*Bombyx mori*) cocoon silk fibres, Materials Letters, 2006; 60: 919-925
  6. Сафаров Ж.Э., Султанова Ш.А., Самандаров Д.И., Дадаев Ф.Т. Устройство для морки и сушки коконов. Патент на полезной модель FAP 2019 0149 от 30.07.2019 г.
  7. Сафаров Ж.Э., Султанова Ш.А., Эркинов Д.Д. Результаты экспериментального исследования процесса морки и сушки коконов тутового шелкопряда (*Bombyx mori*). // Международный научно-технический журнал «Химическая технология. Контроль и управление». -Ташкент, 2019. -№2. -С.28-33.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

8. Safarov J.E., Sultanova Sh.A., Samandarov D.I. Effects of elastic waves in processing of cocoons of the type silk process. // International journal of advanced research in science, engineering and technology. –India, 2019. Vol. 6, Issue 8, p.10373-10375.

9. Сафаров Ж.Э., Султанова Ш.А., Самандаров Д.И. Способ переработки коконов тутового шелкопряда с помощью инфракрасного излучения и упругих волн. // Технические науки и инновации. Ташкент, 2019. №1. С.112-118.

10. Safarov J.E., Samandarov D.I., Saydullayev A.B., Erkinov D.D. Processing of cocoons of silkworm with the help of infrared radiation. LXIII International correspondence scientific and practical conference «International scientific review of the problems and prospects of modern science and education». Boston, USA. 2019. P.30-32.

11. Сафаров Ж.Э., Султанова Ш.А., Эргашева З.К., Самандаров Д.И. Исследование техника и технологии для морки и сушки коконов тутового шелкопряда. // Universum: технические науки. –Москва, 2019. №9(66). С.45-47.

12. Khujakulov U.K., Sultanova Sh.A., Safarov J.E. Experimental study of drying yacon tubers. // Technical science and innovation. –Ташкент, 2021. №2. P.258-263.

13. Safarov J., Sultanova Sh., Dadayev G.T., Zulponov Sh.U. Influence of the structure of coolant flows on the temperature profile by phases in a water heating dryer. // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. Dynamics of Technical Systems (DTS 2020). Vol.1029, 2021. №012019. P.1-11. doi:10.1088/1757-899X/1029/1/012019

14. Sultanova Sh.A., Safarov J.E., Usenov A.B., Samandarov D.I. Application of the ultrasonic generator in the extractor and determination of its energy consumption. // Chemical technology control and management. Issue №2, 2021. P.55-62.

15. Zulpanov Shovqidin, Sultanova Shakhnoza, Sobirova Dildora, Petković Marko, Safarov Jasur. The result of an experimental study of the processing of silkworm cocoons. International Conference of Young Scientists “Energy Systems Research 2021”. Russia, 2021. E3S Web of Conferences 289, 07028 (2021). P.1-5. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128907028>.

**Муаллифлар:**

**Зулпанов Шовқиддин Уразалиевич** – ТошДТУ тадқиқотчisi;

**Самандаров Достон Ишмухаммат ўғли** – ТошДТУ, “Хизмат кўрсатиш техникаси” кафедраси катта ўқитувчisi, PhD;

**Сафаров Жасур Эсиргапович** – ТошДТУ, Машинасозлик факультети декани, техника фанлари доктори, профессор;

**Султанова Шахноза Абдуваҳитовна** - ТошДТУ, “Хизмат кўрсатиш техникаси” кафедраси мудири, техника фанлари доктори, доцент.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

## **CONTENTS**

### **PHYSICS**

<b>Norbutaev Nodir Erkin o'g'li, Halilov Ikromjon Komiljon og'li, Urazaliev Aljon Xasan o'g'li, Tursunmakhato Kakhramon Irisbaevich.</b> DETERMINATION OF THE ASYMPTOTIC NORMALIZATION COEFFICIENTS FOR ${}^{7}\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^{8}\text{B}$ FROM THE ${}^{13}\text{C}({}^{7}\text{Li}, {}^{8}\text{Li}){}^{12}\text{C}$ REACTION USING PERIPHERAL MODEL.....	3
<b>Jamuratov Kengash, Malikov Addugaffor.</b> SOLUTION OF A NONHOMOGENEOUS PROBLEM OF THE CARLEMAN TYPE IN THE CASE OF NON-SMOOTH CURVES.....	8
<b>Tishlikov Sultonjon Abduraimovich.</b> CONTROL OF RELIABILITY OF ELECTRONIC DOCUMENTS INFORMATION ON THE BASIS OF SEMANTIC DATABASES PROCESSING GYPHERNET.....	12
<b>Babaxanova Xalima Abishevna, Xaknazarova Oydin Dilmurodovna, Galimova Zulfiya Kamilovna, Abduxalilova Muxlisa Ganjon kizi.</b> RESEARCH OF THE STRUCTURE OF POLYETHYLENE FILM FOR FLEXO PRINTING.....	19

### **BIOLOGY**

<b>Karshibaev Khazratkul Kilichievich, A'zamov Fozilbek.</b> OPTIMAL USE OF MIRZACHUL NATURAL PLANT RESOURCES .....	26
<b>Matvafayeva Markhamat, Mahkamov Trobjon Husanbayevich.</b> ANALYSIS OF SPECIES OF THE FAMILY FABACEAE HAS BEEN STORING IN THE NATIONAL HERBARIUM OF UZBEKISTAN (TASH).....	31
<b>Burieva Mukhayyo Rahmonberdiyeva, Abdulmyanova Liliya Ilyasovna, Turakulova Ozoda Mamaraym qizi.</b> EFFECTS OF CULTURAL LIQUID OF AUREOBASIDIUM L1 STRAIN ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF BEAN PLANTS.....	36
<b>Karimkulov Abdulla Tojikulovich.</b> FAUNA AND ECOLOGY OF TERRESTRIAL MOLLUSCS IN THE KURPASOY BASIN.....	41

### **AGRICULTURE AND PRODUCTION TECHNOLOGIES**

<b>Xodjiev Muksin Tadjievich, Mardonov Botir Mardonovich, Raximov Akbar Xolmurodovich.</b> INFLUENCE OF THE SHAPE OF THE SEPARATOR GUIDE ON THE AIR FLOW PARAMETERS.....	46
<b>Nuriev Mansur Karimovich, Nuriev Karim Katibovich.</b> INVESTIGATION OF SHARE BLADE WEAR DEPENDING ON THE SHAPE AND PRESSURE OF ABRASIVE SOIL PARTICLES.....	50
<b>Akhmedov Egamyor Toshbayevich, Tukhtayev Boboqul Yorqulovich.</b> THE USE OF INTERMEDIATE CROPS IN CREATING A PLANTATION OF COREANDRUS SEEDING (CORIANDRUM SATIVUM L.).....	58
<b>Karshibayev Jakhongir Hazratkulovich, Karshibayev Hazratkul Kilichievich.</b> SEED BIOLOGY OF SOME MIRZACHUL MEDICINAL ASTRAGALUS.....	63
<b>Ergasheva Zulfiya Kahramanovna, Sultanova Shahnoza Abduvahitovna, Erkinov Dilmurod Doniyor ugli.</b> DETERMINATION OF THE CONTINUITY OF THE DRYING TIME OF ROOT CROPS....	69
<b>Zulpanov Shovkiddin Urazaliyevich, Samandarov Doston Ishmuhammat ugli, Safarov Jasur Esirgapovich, Sultanova Shahnoza Abduvahitovna.</b> RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE PROCESS OF KILLING AND DRYING OF MULBERRY SILKWORM COCOONS.....	76

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

**MUNDARIJA**

**FIZIKA**

<b>Норбутаев Нодир Эркин ўғли, Ҳалилов Икромжон Комилжон ўғли, Уразалиев Алижон Ҳасан ўғли, Турсунмахатов Қахрамон Ирисбаевич. ПЕРИФЕРИАЛ МОДЕЛДАН ФОЙДАЛАНИБ <math>^{13}\text{C}</math>(<math>^7\text{Li}</math>, <math>^8\text{Li}</math>)<math>^{12}\text{C}</math> РЕАКЦИЯДАН <math>^{7}\text{Be} + \text{p} \rightarrow ^8\text{B}</math> УЧУН АСИМПТОТИК НОРМИРОВКА КОЭФФИЦИЕНТИНИ АНИҚЛАШ.....</b>	3
<b>Жамуратов Кенгаш, Маликов Абдугаффор. БИР ЖИНСЛИ БЎЛМАГАН КАРЛЕМАН ТИПИДАГИ МАСАЛАНИ ЧИЗИҚЛАР СИЛЛИҚ БЎЛМАГАНДА ЕЧИШ.....</b>	8
<b>Тишликов Султонжон Абдураимович. МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИГА ИШЛОВ БЕРУВЧИ СЕМАНТИК ГИПЕРТАРМОҚ АСОСИДА ЭЛЕКТРОН ҲУЖЖАТЛАР МАЪЛУМОТЛАРИ ИШОНЧЛИГИНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ.....</b>	12
<b>Бабаханова Халима Абишевна, Ҳакназарова Ойдин Дилмуродовна, Галимова Зульфия Камиловна, Абдухалилова Мухлиса Ганижон кизи. ФЛЕКСОГРАФИК БОСИШ УЧУН ПОЛИЭТИЛЕН ПЛЁНКАНИНГ ТУЗИЛИШИНИ ЎРГАНИШ.....</b>	19

**BIOLOGIYA**

<b>Karshibaev Khazratkul Kilichievich, A'zamov Fozilbek. MIRZACHO'L TABIIY O'SIMLIKLER ZAXIRALARIDAN SAMARALI FOYDALANISH.....</b>	26
<b>Матваева Марҳамат, Махкамов Тробжон Ҳусанбаевич ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ ГЕРБАРИЙСИ (TASH) Да САҚЛАНАЁТГАН FABACEAE LINDL. ОИЛАСИ ТУРЛАРИ ТАҲЛИЛИ.....</b>	31
<b>Бўриева Муҳайё Рахмонбердиевна, Абдульмянова Лиля Ильясовна, Тўракулова Озода Мамарайм қизи. AUREOBASIDIUM L1 ШТАММИНИКУЛЬТУРАЛ СУЮҚЛИГИНИНГ ДУККАКЛИ ЎСИШ ВА РИВОЖЛАНИШИГА ТАЪСИРИ.....</b>	36
<b>Каримқулов Абдулла Тожиқулович. КЎРПАСОЙ ҲАВЗАСИ ҚУРУҚЛИК МОЛЛЮСКАЛАРИ ФАУНАСИ ВА ЭКОЛОГИЯСИ.....</b>	41

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

<b>Ходжиев Муксин Таджиевич, Мардонов Ботир Мардонович, Раҳимов Ақбар Ҳолмуродович. СЕПАРАТОР ЙЎНАЛТИРГИЧИ ШАКЛИНИНГ ҲАВО ОҚИМИ ПАРАМЕТРЛАРИГА ТАЪСИРИ....</b>	46
<b>Нуриев Мансур Каримович, Нуриев Карим Катибович. ЛЕМЕХ ИШЧИ СИРТИНИНГ ЕЙИЛИШИННИГ ТУПРОҚ АБРАЗИВ ЗАРРАЧАЛАРИНИНГ ШАКЛИ ВА БОСИМИГА БОҒЛИҚЛИГИНИ ЎРГАНИШ.....</b>	50
<b>Ахмедов Эгамёр Тошбаевич, Тўхтаев Бобоқул Ёрқулович. ЭКМА КАШНИЧ (<i>CORIANDRUM SATIVUM</i> L.) ЎСИМЛИГИ ПЛАНТАЦИЯЛАРИНИ БАРПО ЭТИШДА ОРАЛИҚ ЭКИНЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ.....</b>	58
<b>Каршибаев Жаҳонгир Ҳазратқулович, Каршибаев Ҳазратқул Киличиевич. МИРЗАЧЎЛНИНГ АЙРИМ ДОРИВОР АСТРАГАЛЛАРИНИНГ УРУФ БИОЛОГИЯСИ.....</b>	63
<b>Эргашева Зульфия Қахрамановна, Султанова Шахноза Абдуваҳитовна, Эркинов Дилмурод Дониёр угли. ИЛДИЗМЕВАЛАРНИНГ ҚУРИТИШ ВАҚТИ ДОИМИЙЛИГИНИ АНИҚЛАШ.....</b>	69
<b>Зулпанов Шовқиддин Уразалиевич, Самандаров Достон Ишмуҳаммат ўғли, Сафаров Жасур Эсиргапович, Султанова Шахноза Абдуваҳитовна. ИПАК ҚУРТИ ГУМБАГИНИ ЖОНСИЗЛАНТИРИШ ВА ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИНГ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАРИ НАТИЖАЛАРИ.....</b>	76

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ФИЗИКА**

<b>Норбутаев Нодир Эркин угли, Халилов Икромжон Комилжон угли, Уразалиев Алижон Хасан угли. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСИМПТОТИЧЕСКОЙ НОРМИРОВИЧНОЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ <math>{}^7\text{Be} + \text{p} \rightarrow {}^8\text{B}</math> ИЗ РЕАКЦИИ <math>{}^{13}\text{C}({}^7\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^{12}\text{C}</math> С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРИФЕРИЙНОЙ МОДЕЛИ.....</b>	3
<b>Жамуратов Кенгаш, Маликов Абдугаффор. РЕШЕНИЕ НЕОДНОРОДНОЙ ЗАДАЧИ ТИПА КАРЛЕМАНА В СЛУЧАЕ НЕГЛАДКИХ КРИВЫХ.....</b>	8
<b>Тишликов Султонжон Абдураимович. КОНТРОЛЬ ДОСТОВЕРНОСТИ ИНФОРМАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОБРАБОТКИ БАЗ ДАННЫХ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ГИПЕРСЕТИ.....</b>	12
<b>Бабаханова Халима Абишевна, Хакназарова Ойдин Дилмуродовна, Галимова Зульфия Камиловна, Абдухалилова Мухлиса Ганижон кизи. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ ДЛЯ ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТИ.....</b>	19

**БИОЛОГИЯ**

<b>Каршибаев Хазраткул Киличиевич, Аъзамов Фозилбек. ОПТИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ МИРЗАЧУЛЯ.....</b>	26
<b>Матвафаева Мархамат, Махкамов Тробжон Хусанбаевич. АНАЛИЗ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА FABACEAE LINDL., ХРАНЯЩИХСЯ В НАЦИОНАЛЬНОМ ГЕРБАРИИ УЗБЕКИСТАНА (TASH)....</b>	31
<b>Бўриева Мухайё Раҳмонбердиевна, Абдульмянова Лилия Ильясовна, Тўрақулов Озода Мамарайм кизи. ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРНОЙ ЖИДКОСТИ <i>AUREOBASIDIUM LI</i> НА РОСТ И РАЗВИТИЕ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ.....</b>	36
<b>Каримкулов Абдулла Тожикулович. ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ БАССЕЙНА КУРПАСАЙ.....</b>	41

**СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

<b>Ходжиев Муксин Таджиевич, Мардонов Ботир Мардонович, Рахимов Акбар Холмуродович. ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ СЕПАРАТОРА НА ПАРАМЕТРЫ ПОТОКА ВОЗДУХА.....</b>	46
<b>Нуриев Мансур Каримович, Нуриев Карим Катибович. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА ЛЕЗВИЯ ЛЕМЕХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМЫ И ДАВЛЕНИЯ АБРАЗИВНЫХ ЧАСТИЦ ПОЧВЫ.....</b>	50
<b>Ахмедов Эгамёр Тошбаевич, Тўхтаев Бобоқул йўқулович. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР ПРИ СОЗДАНИИ ПЛАНТАЦИИ КОРЕАНДРА ПОСЕВНОГО (<i>CORIANDRUM SATIVUM L.</i>).....</b>	58
<b>Каршибаев Жахонгир Хазраткулович, Каршибаев Хазраткул Киличиевич. БИОЛОГИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ АСТРАГАЛОВ МИРЗАЧУЛЯ.....</b>	63
<b>Эргашева Зульфия Каҳрамановна, Султанова Шахноза Абдуваҳитовна, Эркинов Дилмурод Дониёр угли. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ СУШКИ КОРНЕПЛОДОВ.....</b>	69
<b>Зулпанов Шовқиддин Уразалиевич, Самандаров Достон Ишмуҳаммат угли, Сафаров Жасур Эсиргапович, Султанова Шахноза Абдуваҳитовна. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА МОРКИ И СУШКИ КОКОНОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА.....</b>	76

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2**

**“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 Sasypetrova 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, diaspore, 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 (*majburiy emas*) ketma-ketlikda keltiriladi.

5. Foydalilanigan adabiyotlarga havola to‘rtburchak qavsida [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], ....

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

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2022. № 2***

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

7. Adabiyotlar ro‘yxati qo‘srimcha 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’ektlarni nomlashda xalqaro Kodeks nomenklaturasidan foydalanshni 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 kafedrasи mudiri, b.f.n., dotsenti. E-mail: liliya\_15@mail.ru

**Karimova Inobatxon - Andijon qishloq xo‘jaligi instituti tadqiqotchisi.** E-mail: inobat\_90@inbox.ru

10. Tahririyat maqolani taqrizga yuboradi, taqriz ijobji 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 axborotnoma uchun) mehnatga haq to‘lashning bazaviy hisoblash miqdorida (300 000 so‘m) to‘lov amalga oshirilgandan keyin chop etiladi. Jurnalda anjuman tezislari va ma’ruzalari chop etilmaydi. **E’lon qilingan materialarning 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

**E-mail:** guldu-vestnik@umail.uz

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

Terishga berildi: 2022-yil 16-iyun. Bosishga ruxsat etildi: 2022-yil 30-iyun.

Qog‘oz bichimi: 60x84, 1/8. F.A4. Shartli bosma tabog‘i 5,5. 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