

**Fizika**

UDK 662.997:63

**METHOD OF CALCULATING THE DIMENSIONS OF GREENHOUSE-TYPE SINGLE-SLOPE WATERMAKER BY TAKING INTO ACCOUNT THE ACCUMULATION OF SOLAR ENERGY**

PARNIK TIPIDAGI BIR NISHABLI SUV CHUCHUTGICHI O'LCHAMLARINI QUYOSH ENERGIYASI JAMLANISHIGA KO'RA HISOBBLASH USULI

МЕТОД РАСЧЕТА ГАБАРИТОВ ОДНОСКАТНОГО ОПРЕСНИТЕЛЯ ТЕПЛИЧНОГО ТИПА С УЧЕТОМ НАКОПЛЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

**Niyozov Shavki Kulaganovich, Elmurodov Rustam Ummatqulovich, Abdurakibov Akmal  
Abdugaparovich**

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

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

**Abstract.** The following article presents methods of calculating the optimal dimensions of a greenhouse-type single-slope solar watermaker, taking into account the accumulation of solar energy. In addition, the following article discusses the structure of sun watermaker, principles of its operation, passage of sunlight through the transparent part, on the basis of it due to convective currents in the process of evaporation, which occurs on the basis of heating the salt water at the bottom of the water filter, occurs condensation in the equipment. Drops of water based on condensation are collected in a special container. This process continues throughout the day. Practical experiments show that the efficiency of the watermaker depends on the correct choice of the size of the device and the maximum absorption of solar radiation. In the following article there was developed method for determining the optimal values of the dimensions of the device by using formulas. The results of the calculations are given in the table, on the basis of which it is possible to achieve high efficiency of the device.

**Keywords:** Solar radiation, greenhouse, transparency, evaporation, convective, condensation, radiation, accumulator, geometric dimensions, heat transfer coefficient, efficiency, amount of latent heat.

**Аннотация.** В данной статье представлены методы расчета оптимальных размеров односкатного оросителя тепличного типа с учетом накопления солнечной энергии. Кроме того, в данной статье обсуждаются структура солнечного оросителя, принципы работы, прохождение солнечных лучей, на этом основании за счет конвективных потоков при испарении, которое происходит на основе нагрева соленой воды, находящийся в нижней части солнечного оросителя, получается конденсация внутри устройства. Капли воды полученные на основе конденсации, собираются в специальную емкость. Этот процесс продолжается в течение дня. Практические эксперименты показывают, что эффективность оросителя зависит от правильного выбора размера устройства и максимального поглощения солнечного излучения. В данной статье разработан метод определения оптимальных значений расчета устройства по формулам. Приведены результаты расчетов, приведенные в таблице, на основании которой можно добиться высокой эффективности устройства.

**Ключевые слова:** солнечная радиация, теплица, прозрачность, испарение, конвективный, конденсация, радиационное излучение, аккумулятор, геометрические размеры, коэффициент теплопередачи, эффективность, количество скрытой теплоты.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

**Kirish.** Butun dunyoda energetika amaliyotida noan'anaviy va qayta tiklanuvchan energiya manbalaridan foydalanish ko'lamini kengaytirish, uglevodorodli yoqilg'I energiya resurslarini tejash va atrof muhitni ekologik muvozanatini saqlashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar muhim ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan rivojlangan mamlakatlarda uzoq muddatli dasturlarda qayta tiklanuvchan energiya manbalaridan foydalanishni kamida 20% ga yetkazish vazifasi belgilangan. Bunda asosan Quyosh energiyasidan issiqlik va elektr energiyasi taminotida foydalanishga qaratilgan. Butun dunyo olimlari deyarli nol energiya sarfi bilan sho'r suvni sho'rsizlantirish uchun Quyosh energiyasining eng boy va eng arzon manbasini ishlatish bo'yicha tadqiqotlar olib bormoqdalar [1 – 3].

### Tadqiqot obyekti va qo'llanilgan metodlar

Quyosh suv chuchutgichi quyidagi tamoyil asosida ishlaydi: Quyosh nurlari shaffof qismidan (oyna, polietilen plyonka) o'tib, suv chuchutgichning pastki qismida joylashgan sho'r suvni qizdiradi va bug'lantiradi. Chuchutgich qutisida hosil bo'lgan konvektiv oqimlar tufayli bug' va havo aralashmasi suv chuchutgich shaffof qismini ichki yuzasiga tegib bug' va havo aralashmasining kondensatsiyasi paydo bo'ladi (suv tomchisi). Chunki bug' havo aralashmasining harorati ichki shaffof sirt haroratidan yuqoridir.

Olingan kondensat shaffof yuzani ichki sirtidan pastga yig'ilib, maxsus idishda to'planadi. Kondensatsiya paytida chiqarilgan bug'lanishning yashirin issiqligi shaffof yuzasidan konveksiya va radiatsion nurlanish orqali atrofdagi havoga uzatiladi.

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, quyosh suv chuchutgichlarining samaradorligi bevosita ularning o'lchamlarini to'g'ri tanlanishiga va ishlatilgan quyosh akkumulyatoriga bog'liq bo'ladi [2 – 3].

Ushbu tadqiqotning maqsadi energiyaning to'planishini hisobga olgan holda oddiy tipdag'i suv chuchutgichning geometrik o'lchamlarini optimal qiymatlarini aniqlash usulini ishlab chiqish, va qurilmaning balandlik va uzunlik nisbatlarini aniqlashdan iboratdir.

Ushbu maqsadga erishish uchun bir nishabli uchburchak shaklidagi quyosh suv chuchutgichining balandlik va uzunlik nisbatlarini aniqlashni hisoblash usuli ishlab chiqilgan.

Agar quyosh nurlanishi chuchutgichga asosan uning shaffof yuzasi orqali kirsa va umumiyligi issiqlik yo'qotilishini va to'plangan energiya chuchutgichning umumiyligi yuzasi bilan aniqlansa, u holda quyosh suv chuchutgichlari uchun kunlik issiqlik yo'qotish energiyasi quyidagicha hisoblanadi:

$$\sum Q_{oqim} = (K_{shb} F_{shb} + K_{sh} F_{sh}) \Delta \bar{\theta} \cdot \tau \quad (1)$$

$$\sum Q_{kir} = q_0 F_{sh} \quad (2)$$

Bunda  $F_{shb}$  - chuchutgichning shaffof bo'limgan qismining yuzasi;  $F_1$  - chuchutgichning orqa tomonining yuzasi;  $F_y$  - yon tomonining yuzasi;  $F_{sh}$  - shaffof sirt yuzasi;  $\bar{\theta}$  - chuchutgich ichkarisidagi va tashqaridagi havo haroratining o'rtacha kunlik farqi;  $\tau$  - kun davomida quyoshning davomiyligi;  $q_0$  - chuchutgich qurilmasi kamerasiga kirayotgan quyosh energiyasining solishtirma oqim qiymati.

Biz quyidagi kattaliklarni qabul qilamiz: l-qurilmaning uzunligi va h-qurilma shaffof qismining balandligi (1-rasm), issiqlik yo'qotish koeffitsientlariga bog'liqliknинг aniq shaklini ornatamiz -  $\alpha_r$ , va qurilmaning pastki qismidan foydalanish -  $\beta$ , akkumulyatsiya qilish koeffitsientini  $\Pi$ , l va h ga bog'liqligi.

Qurilma tomonlarining yuzalari  $F_1$ ,  $F_y$ ,  $F_{sh}$  va  $F_{shb}$  lar bilan belgilanadi:

$$F_1 = BC \cdot CC', \quad F_y = \frac{AC \cdot BC}{2}, \quad F_{sh} = AA \cdot AB, \quad F_{shb} = F_1 + 2F_y + F_{sh}. \quad (3)$$

$F_1$ ,  $F_y$ ,  $F_{sh}$  va  $F_{shb}$  larni - shaffof sirtning gorizontga nisbatan burchagini m orqali ifodalaymiz:

$$F_{sh} = \frac{h}{\sin m} \cdot l, \quad (4)$$

$$F_{shb} = hl + \frac{h^2}{\operatorname{tg} m}. \quad (5)$$

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

2

(4) va (5) ifodalarni mos ravishda (1) va (2) formulalarga qo'yamiz; keyin  $\sum Q_{oqim}$  va  $\sum Q_{kir}$  lar uchun hosil bo'lgan ifodani issiqlik yo'qotish koeffitsientini topish formulasi  $\sum Q_{oqim}$  ning  $\sum Q_{kir}$  ga nisbatini aniqlash uchun qo'yamiz:

$$\alpha_r = \frac{\sum Q_{oqim}}{\sum Q_{kir}} = \frac{(K_{shb} F_{shb} + K_{sh} F_{sh}) \Delta \bar{\theta} \tau}{q_0 F_{sh}} = \\ = \left[ \frac{K_{shb}}{q_0 \csc m} \cdot \Delta \bar{\theta} \tau + \frac{K_{shb}}{q_0 \csc m} \cdot \Delta \bar{\theta} \tau \left( \frac{h}{l} \right) ctgm + \frac{K_{sh}}{q_0} \cdot \Delta \bar{\theta} \tau \right], \quad (6)$$

Bunda  $K_{sh}$ ,  $K_{shb}$  –mos ravishda suv chuchutgichning shaffof va shaffof bo'lмаган qismlari orqali issiqlik uzatish koeffittsientlari. (6) ifoda issiqlik energetikali bir nishabli uchburchakli quyosh suv chuchutgichlarining issiqlik yo'qotish koeffitsientini aniqlovchi tenglama hisoblanadi. (1rasm).

Issiqlik energetikali bir nishabli uchburchakli quyosh suv chuchutgichining pastki qismining yuzasi va tashqi qismining yuzasi quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$F_{pastki} = AC \cdot l = \frac{h}{tgm} \cdot l \text{ va } F_{to's} = F_1 + 2F_y + F_{sh} = hl + \frac{h^2}{tgm} + \frac{hl}{\sin m}.$$

Suvni chuchutish jarayonida muhim fizik ma'noga ega bo'lgan qurilmaning pastki qismidan foydalanish koeffitsienti  $F_{pastki}$  ning  $F_{to's}$  ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$\beta = \frac{F_{pastki}}{F_{to's}} = \frac{1}{tgm + \frac{1}{\cos m} + \frac{h}{l}} \quad (7)$$

(7) ifoda bir nishabli uchburchak shaklidagi quyosh suv chuchutgichining pastki qismidan foydalanish koeffitsientini aniqlash tenglamasi hisoblanadi.

#### Olingan natijalar va ularning tahlili

Masalan, hisob-kitoblarda quyidagi doimiy qiymatlар olinadi:  $m=30^\circ$ ,

$$K_{sh}=23 \frac{kKal}{m^2 \cdot grad}; \quad K_{shb}=6,5 \frac{kKal}{m^2 \cdot grad}; \quad q_0=440 \frac{kKal}{m^2 \cdot grad \cdot soat}; \quad F_{sh}=2,6 \text{ m}^2;$$

$$F_{shb}=2,0 \text{ m}^2 \text{ va } h=0,55 \text{ m.}$$

3

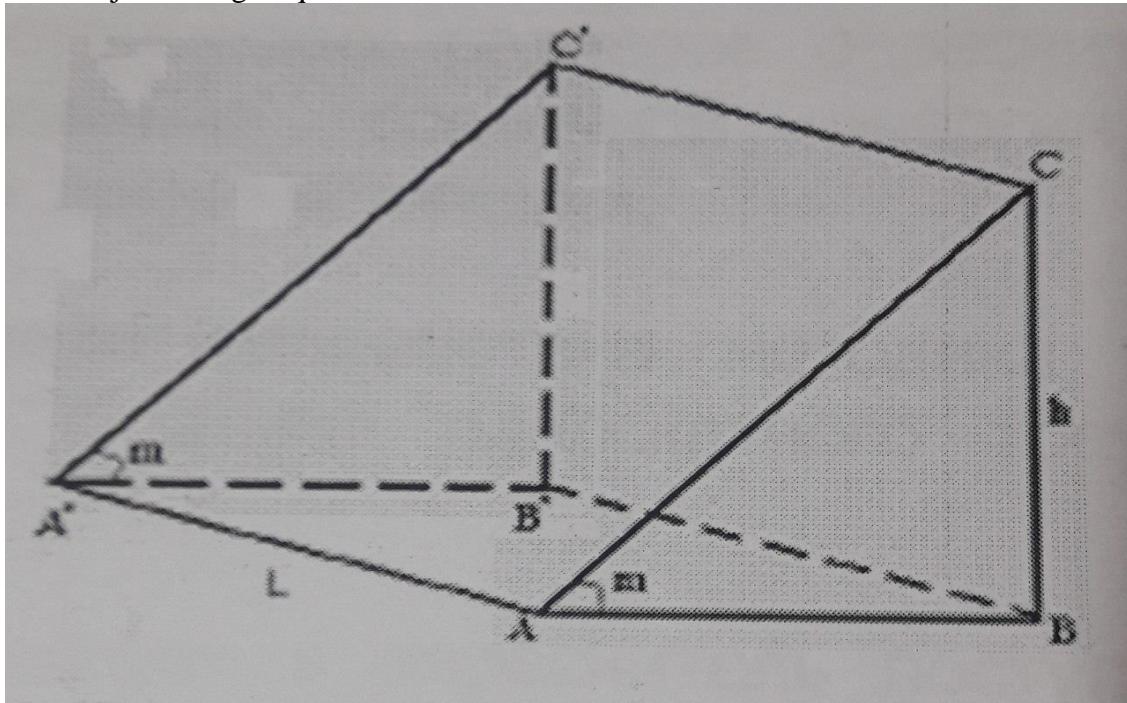
Hosil bo'lgan Issiqlik yo'qotish koeffitsienti va qurilmaning pastki qismidan foydalanish koeffitsientlarining qiymatlari quyidagi 1-jadvalda keltirilgan:

1-jadval

Qurilmaning asosiy o'lchamlarining qiymatlari	Bir nishabli uchburchakli quyosh suv chuchutgichi qurilmasi	
h,m		0,5m
$h/l \leq$		$h/l \leq 0,2$
L,m	$\alpha_r$	B
0,5	0,121	0,230
1	0,115	0,250
1,5	0,112	0,265
2	0,110	0,270
2,5	0,109	0,276
3	0,109	0,278
3,5	0,109	0,280
4	0,108	0,281

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

Issiqlik yo‘qotish koeffitsientlarining minimal va qurilmaning pastki qismidan foydalanish koeffitsientlarining maksimal qiymatlarini tanlash asosida h/l nisbat aniqlandi va tengsizlik ko‘rinishida 1-jadvalning 3-qatorida keltirildi.



1-rasm. O’rganilayotgan suv chuchutgich qurilmasining chizmasi.  
shunday qilib, tavsiya etilgan optimal o'lchamlarni tanlab, suv chuchutgichning yuqori ko'rsatkichlariga erishish mumkin bo'ladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Опыт использования солнечной энергии в сельском хозяйстве.- <http://www.mensh.ru>
2. Байрамов Р., Сайиткубанов С. Опреснение воды с помощью солнечной энергии.- Ашхабод: Изд-во Ылъм, 1977 - 147 с.
3. Ачилов Б. М. и др. Солнечные опреснители и холодильники.-Ташкент: Изд-во Фан, 1976.- 104 с.

### Referencens

1. Opit ispolzovanie solnechnoy energii v selskom xozyaystve [htt://www.mensh.ru](http://www.mensh.ru)
2. Bayramov R., Sayitkurbanov S. Opresnenie void s pomohyu solnechnoy energii.- Ashxabod: Izd-vo ilm, 1977 - 147 s.
3. Achilov B. M. i dr. Solnechnie opresniteli i xolodilniki.-Tashkent: Izd-vo Fan, 1976.- 104 s.

### Mualliflar:

*Niyozov Sh. K.*- Guliston davlat universiteti dotsenti, texnika fanlari nomzodi. E-mail:  
[shkniyazov@gmail.com](mailto:shkniyazov@gmail.com)

*Elmurodov R.U.* - Guliston davlat universiteti dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi.  
E-mail: [reelmurodov@gmail.com](mailto:reelmurodov@gmail.com)

*Abdurakibov A.A.*- Guliston davlat universiteti “ Qayta tiklanuvchi energiya manbalari va barqaror atrof-muhit fizikasi” yo‘nalishi magistranti. E-mail: [aabduraqibov@gmail.com](mailto:aabduraqibov@gmail.com)

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

УДК 532.546

**APPROXIMATE SOLUTION OF ONE PROBLEM OF STEPHAN'S TYPE FOR SMALL  
TIME VALUES**

VAQTNING KICHIK QIYMATLARIDA STEFAN TIPIDAGI MASALANI TAQRIBIY YECHISH

ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ЗАДАЧИ ТИПА СТЕФАНА ДЛЯ МАЛЫХ  
ЗНАЧЕНИЙ ВРЕМЕНИ

**Jamuratov Kengash, Axmidov Xoliqul**

Gulistan State University, 120100. Gulistan City, Sirdarya region, 4th District

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

**Abstract.** During filling and operation of small canals and reservoirs, the groundwater level (GW) rises and if the initial level  $h_l$  is located below the critical depth  $y_0$ , then there will come a point in time  $t = t_0$ , such that the level in them reaches the critical level  $h_{kp}$ . With a further rise in the water level in canals (reservoirs), due to the dependence of  $\varepsilon^-$  on the groundwater level, two motion areas with a moving interface  $x = l(t)$ ,  $l(t_0) = 0$  appear in the region  $h(0,t) = \psi(t) > h(l(t),t) = h_{kp}$ , there will be evaporation, but in region  $h_l < h(x,t) < h_{kp}$  it is absent.

Within the hydraulic theory of the filter, neither the value of the GW  $h(x,t)$  satisfies the Boussinesq equation

$$\frac{\partial h(x,t)}{\partial t} = \frac{k}{\mu} \frac{\partial}{\partial x} \left( h(x,t) \frac{\partial h(x,t)}{\partial x} \right) - \frac{\varepsilon^-}{\mu}, \quad (1)$$

where  $k$  – filtration coefficient,  $\mu$  – coefficient of water loss,  $\varepsilon^-$  – rate of evaporation determined by the equality

$$\varepsilon^- = \begin{cases} f(h - h_{kp}, t), & h > h_{kp} \\ 0, & h \leq h_{kp} \end{cases} \quad (2)$$

$f(h - h_{kp}, t)$  – known function with its arguments.

To simplify the study of the problem, equation (1) is usually considered in a linearized form. In the work, a separate linearization of equation (1) is carried out for each of the areas

$$0 < x < l(t) \quad (h > h_{kp}), \quad l(t) < x < \infty \quad (h < h_{kp})$$

assuming that

$$h(x,t) \frac{\partial h}{\partial x} = \begin{cases} \tilde{h}_1 \frac{\partial h}{\partial x}, & h > h_{kp} \\ \tilde{h}_2 \frac{\partial h}{\partial x}, & h < h_{kp} \end{cases}$$

where  $\tilde{h}_1 \in (h_{kp}, h_m]$  и  $\tilde{h}_2 \in (h_l, h_{kp}]$  – some average values of  $h(x,t)$ ,  $h_m = \max_t \psi(t)$ .

Given the above assumptions about the dynamics of groundwater near new channels and reservoirs in the presence of evaporation, it is formulated as follows:

Find function  $U(x,t) = h(x,t) - h_l u l(t)$ ,  $l(t_0) = 0$  in space  $\Omega_{t_0}^\infty \left| \{x : x = l(t)\} \right.$  that satisfy the equation:

$$\frac{\partial U}{\partial t} = a^2(x) \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\varepsilon^-}{\mu} \quad (3)$$

and conditions

$$U(x,t) \Big|_{t=t_0} = \varphi(x), U(x,t) \Big|_{x=0} = \psi(t), U(x,t) \Big|_{x \rightarrow +\infty} = 0 \quad (4)$$

$$U(x,t) \Big|_{x=l(t)-0} = U(x,t) \Big|_{x=l(t)+0} = \psi_0 = h_{kp} - h_l \quad (t > t_0) \quad (5)$$

$$\tilde{h}_1 \frac{\partial U}{\partial x} \Big|_{x=l(t)-0} = \tilde{h}_2 \frac{\partial U}{\partial x} \Big|_{x=l(t)+0} \quad (t > t_0). \quad (6)$$

Here

$$a^2(x) = \begin{cases} a_1^2 = \frac{k}{\mu} \tilde{h}_1 = \text{const}, & 0 < x < l(t), \\ a_2^2 = \frac{k}{\mu} \tilde{h}_2 = \text{const}, & l(t) < x < \infty. \end{cases} \quad (7)$$

$$\varepsilon^- = f(U - \psi_0(t)), U > \psi_0; \quad \varepsilon^- = 0, U < \psi_0; \\ \Omega_{t_0}^\infty = \{(x,t) : 0 < x < \infty, t_0 < t < T\}. \quad (8)$$

Problem (3)-(6) belongs to the class of problems with an unknown interface.

The difference between problem (3)-(6) from the well-known Stefan problem [1] is that the flow (flow) is continuous at an unknown interface, while the flow in Stefan's problems is discontinuous and this gap is proportional to the speed of moving the moving interface (front).

The requirement  $l(t_0) = 0$  and the indicated difference  $T$  in the Stefan condition creates additional difficulties in the study of problem (3)-(6).

In this regard, it is also of independent mathematical interest.

**Keywords.** Unknown boundary, quasistationary approximation method, small time value, Green's function, groundwater level, Laplace-Carson transform, equation of heat conductivity.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

**Annotatsiya.** Yangi kanallar, suv omborlari suv bilan to'ldirilganda va ulardan foydalanilganda yer osti suvlari sathi ko'tarilishi yuz beradi. Agar yer osti suvlarining dastlabki sathi  $h_l$  kritik chuqurlik  $y_0$  dan pastda joylashgan bo'lsa, vaqtning shunday  $t = t_0$  lahzasi keladiki, yer osti suvlari sathi ko'tarilib  $h_{kp}$  kritik sathga yetib qoladi. Kanallardagi va suv omborlaridagi keying ko'tarilishlarda bug'lanish  $\varepsilon^-$  ning sathdan bog'liqligini hisobga olsak, yer osti suvlari harakati qo'zg'aluvchan  $x = l(t)$  chegara ikkita sohaga ajraladi:

birinchisi  $h(0,t) = \psi(t) > h(l(t),t) = h_{kp}$ , da bug'lanish mavjud

ikkinchisi  $h_l < h(x,t) < h_{kp}$  da esa bug'lanish mavjud emas.

Filtratsiya nazariyasining gidravlika doirasida yer osti suvlari sathi  $h(x,t)$  Bussineskning

$$\frac{\partial h(x,t)}{\partial t} = \frac{k}{\mu} \frac{\partial}{\partial x} \left( h(x,t) \frac{\partial h(x,t)}{\partial x} \right) - \frac{\varepsilon^-}{\mu}, \quad (1)$$

tenglamasini qanoatlantiradi. Bu yerda  $k$  – filtratsiya koeffitsienti,  $\mu$  – suv o'tkazish qobiliyati koeffitsienti,  $\varepsilon^-$  – quyidagi tenglik bilan aniqlanadigan:

$$\varepsilon^- = \begin{cases} f(h - h_{kp}, t), & h > h_{kp} \\ 0, & h \leq h_{kp} \end{cases}, \quad (2)$$

bug'lanish intensivligi;  $f(h - h_{kp}, t)$  – o'z argumentlarining berilgan funksiyasi.

Tekshirish oson kechishi uchun odatda (1) tenglama chiziqlilashtiriladi. Mazkur ishda (1) tenglama quyidagi sohalarning

$$0 < x < l(t) \quad (h > h_{kp}) \text{ va } l(t) < x < \infty \quad (h < h_{kp})$$

har birida

$$h(x,t) \frac{\partial h}{\partial x} = \begin{cases} \tilde{h}_1 \frac{\partial h}{\partial x}, & h > h_{kp} \\ \tilde{h}_2 \frac{\partial h}{\partial x}, & h < h_{kp} \end{cases}$$

ko'rinishdagi almashtirish qilingan holda alohida-alohida chiziqlilashtiriladi. Bu yerda  $\tilde{h}_1$  va  $\tilde{h}_2$  lar  $\tilde{h}_1 \in (h_{kp}, h_m]$  va  $\tilde{h}_2 \in (h_l, h_{kp}]$  bo'lgan  $h(x,t)$  ning biror oraliq qiymatlaridir.

Yuqorida keltirilgan mulohazalardan kelib chiqib bug'lanish mavjud bo'lganda yangi kanallar va suv omborlari yaqinidagi yer osti suvlari dinamikasi haqidagi masala quyidagicha qo'yiladi:

$\Omega_{t_0}^{\infty} | \{x : x = l(t)\}$  sohada

$$\frac{\partial U}{\partial t} = a^2(x) \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - \frac{\varepsilon^-}{\mu} \quad (3)$$

tenglamani hamda quyidagi

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

$$U(x,t) \Big|_{t=t_0} = \varphi(x), U(x,t) \Big|_{x=0} = \psi(t), U(x,t) \Big|_{x \rightarrow +\infty} = 0 \quad (4)$$

$$U(x,t) \Big|_{x=l(t)-0} = U(x,t) \Big|_{x=l(t)+0} = \psi_0 = h_{kp} - h_l \quad (t > t_0) \quad (5)$$

$$\tilde{h}_1 \frac{\partial U}{\partial x} \Big|_{x=l(t)-0} = \tilde{h}_2 \frac{\partial U}{\partial x} \Big|_{x=l(t)+0} \quad (t > t_0) \quad (6)$$

shartlarni qanoatlantiruvchi  $U(x,t) = h(x,t) - h_l$  va  $l(t)$ ,  $l(t_0) = 0$  funksiyalar topilsin. Bu yerda

$$a^2(x) = \begin{cases} a_1^2 = \frac{k}{\mu} \tilde{h}_1 = \text{const}, & 0 < x < l(t), \\ a_2^2 = \frac{k}{\mu} \tilde{h}_2 = \text{const}, & l(t) < x < \infty. \end{cases} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \varepsilon^- &= f(U - \psi_0(t)), U > \psi_0; \quad \varepsilon^- = 0, U < \psi_0; \\ \Omega_{t_0}^\infty &= \{(x,t) : 0 < x < \infty, t_0 < t < T\}. \end{aligned} \quad (8)$$

(3)-(6) noma’lum qo’zg’aluvchan chegarali masalalar sinfiga tegishlidir.

(3)-(6) masalaning ma’lum Stefan [1] masalasidan farqi shundaki, sohalarni ajratuvchi noma’lum chegarada sarf (oqim) uzlusiz ((5) shart), Stefan masalalarida esa sarf (oqim) uzilishga ega hamda sakrash qo’zg’aluvchan-noma’lum chegaranining tezligiga proporsionaldir.

(3)-(6) masalani eslatilgan Stefan shartidan farq qiluvchi shartning mavjudligi hamda  $l(t_0) = 0$  bo’lishligi talabidan kelib chiqilganda tekshirish qo’shimcha qiyinchiliklar bilan kechadi. Shu jihatdan (3)-(6) alohida matematik muammo kasb etadi.

**Kalit so‘zlar.** Noma’lum chegara, kvazistatsionar yaqinlashish metodi, vaqtning kichik qiymati, Grin funksiyasi, yer osti suvlari sathi, Laplas-Karson almashtirishi, issiqlik o’tkazuvchanlik tenglamasi.

**Введение.** Данная работа посвящена приближенному решению задачи (3)-(6) для значений времени  $t$ , близких к  $t_0$ .

Пусть функции  $f, \varphi, \psi$  и их соответствующие производные удовлетворяют соотношениям:  $f''_{zz}(z,t)$ ,  $\varphi''(t)$ ,  $\psi''(x)$ . Суть непрерывные функции в своей области определения и кроме того

$$\begin{aligned} \varphi(x) &> 0, \varphi'(x) < 0, \psi(t) > 0, \psi'(t) > 0, \psi''(t) > 0, \\ \psi(t_0) &= \varphi(0) = \psi_0 = \text{const}. \end{aligned} \quad (9)$$

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

Функция  $\varphi(x)$  определяющая положение УГВ в момент  $t_0$  находится как решение первой краевой задачи для уравнения теплопроводности на полуправой  $x > 0$

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a_2^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad 0 < x < \infty, \quad 0 < t \leq t_0,$$

$$u|_{t=0} = 0, \quad u|_{x=0} = \psi(t), \quad u|_{x \rightarrow +\infty} = 0$$

и имеет вид

$$u(x, t_0) = \frac{x}{2a_2 \sqrt{\pi}} \int_0^{t_0} \frac{\psi(\tau) \exp\{-x^2 / 4a_2^2(t_0 - \tau)\}}{(t_0 - \tau)^{3/2}} d\tau. \quad (10)$$

Момент  $t_0$  находится из условия  $\psi(t_0) = \psi_0 = h_{kp} - h_l$ . Заметим, что в последующих рассуждениях  $\varphi(x)$  любая функция, удовлетворяющая условиям (9).

### Объект и методы исследования

Применим видоизмененный метод квазистационарного приближения Лейбензона. Сущность метода заключается в том, что подвижная граница «замораживается», т.е. полагается  $l(t) = l(s) = const$  и решается обычная задача сопряжения с вертикальной границей раздела  $x = l(s)$ . Затем, подставляя вместо  $l(s)$  функцию  $l(t)$  и пользуясь условием на границе  $x = l(t)$ , получают уравнение для определения  $x = l(t)$ .

Итак, полагая  $l(t) = l(s) \neq 0$  рассмотрим следующую двухслойную задачу на полуправой  $x > 0$ , решение которой зависит от  $l(s)$ :

$$\frac{\partial u^{(s)}}{\partial t} = a^2(x) \frac{\partial^2 u^{(s)}}{\partial x^2} - \frac{\varepsilon}{\mu}, \quad (x, t) \in \Omega_{t_0}^\infty \setminus \{x : x = l(s)\} \quad (11)$$

$$u^{(s)}|_{x=0} = \psi(t); \quad u^{(s)}|_{t=t_0} = \varphi(x); \quad u^{(s)}|_{x \rightarrow \infty} = 0, \quad (12)$$

$$u^{(s)}|_{x=l(s)} = 0, \quad \tilde{h}_1 \frac{\partial u^{(s)}}{\partial x} \Big|_{x=l(s)-0} = \tilde{h}_2 \frac{\partial u^{(s)}}{\partial x} \Big|_{x=l(s)+0}, \quad (13)$$

где  $\varepsilon$  и  $a$  определяется (7), (8) с учетом  $l(t) = l(s)$ ;  $\varphi$ ,  $\psi$  и  $f$  обладает приведенными выше свойствами (9), символ означает, что  $f(x)|_{x=a} = f|_{x=a+0} - f|_{x=a-0}$ .

В работе [2] с помощью интегрального преобразования Лапласа-Карсона построена функция Грина двухслойной первой краевой задачи на полуправой  $x > 0$  для уравнения

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

теплопроводности с кусочно-постоянным коэффициентом в случае  $l(s) = 1$ . В случае  $l(s) \neq 1, l(s) > 0$  она имеет вид:

$$g_i(x, t, \xi, \tau, l(s)) = \begin{cases} g_1(x, t, \xi, \tau, l(s)), & 0 < x, \xi < l(s), \\ g_2(x, t, \xi, \tau, l(s)), & 0 < \xi < l(s) < x < \infty, \\ g_3(x, t, \xi, \tau, l(s)), & 0 < x < l(s) < \xi < \infty, \\ g_4(x, t, \xi, \tau, l(s)), & l(s) < x, \xi < \infty, \end{cases}$$

где  $g_i(x, t, \xi, \tau, l(s)), i = 1, 2, 3, 4$  являются суммами сходящихся рядов.

Отметим, что из-за громоздкости выражения для  $g_i(x, t, \xi, \tau, l(s))$  эти выражения здесь не приведены.

Пользуясь интегральным представлением [3] решение задачи (11), (12), (13) нетрудно получить в виде решения следующего интегрального уравнения:

$$u^{(s)}(x, t) = A^{(s)}u^{(s)} + B(x, t; l(s)). \quad (13)$$

Здесь

$$\begin{aligned} A^{(s)}u^{(s)} &= \frac{1}{\mu} \int_{t_0}^t d\tau \int_0^{l(s)} g(x, t, \xi, \tau, l(s)) f(u^{(s)} - \psi_0 \tau) d\xi \\ B(x, t; l(s)) &= \int_0^{+\infty} g(x, t, \xi, t_0, l(s)) \varphi(\xi) d\xi + a_1^2 \int_{t_0}^t \left. \frac{\partial g(x, t, \xi, \tau, l(s))}{\partial \xi} \right|_{\xi=0} \psi(\tau) d\tau \end{aligned}$$

Принимаем за приближенное решение задачи (3)-(6) функции  $u(x, t)$  и  $l(t)$  определяемые как решение следующей системы функциональных уравнений :

$$\begin{aligned} u(x, t) &= Au + B(x, t; l(t)), \\ \psi_0 &= [Au + B(x, t; l(t))] \Big|_{x=l(t)}. \end{aligned} \quad (14)$$

Здесь

$$Au + B(x, t; l(t)) \approx [A^{(s)}u^{(s)} + B(x, t; l(s))] \Big|_{l(s)=l(t)}.$$

Результаты численного решения задач типа Стефана незначительно отличается от точного решения, полученного в квазистационарном приближении Лейбензона для достаточно малых значений времени [1]. Однако вопрос об оценке погрешности метода остается открытым.

Систему (14) запишем в виде матричного операторного уравнения:

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

$$P \begin{pmatrix} u \\ l \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_1(u, l) \\ P_2(u, l) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (15)$$

где

$$\begin{aligned} P_1(u, l) &= u - Au - B(x, t; l(t)), \\ P_2(u, l) &= \psi_0 - [Au + B(x, t; l(t))] \Big|_{x=l(t)}. \end{aligned}$$

Считаем, что областями действия и значений оператора  $P \begin{pmatrix} u \\ l \end{pmatrix}$  является соответственно пространства  $C^*$  и  $C$ , где

$$\begin{aligned} C^* &= C_1 \dot{+} C_2; \\ C_1 &= \left\{ u(x, t) : u \in C_{[0, l] \times [t_0, T]} \right\}, \\ C_2 &= \left\{ l(t) : l(t) = m(t)(t - t_0)^{1/2+\alpha}, m(t) \in C_{[t_0, T]}, 1/2 \leq \alpha < 1 \right\}, \\ b &= \max_{t_0 < t \leq T} l(t) = l(T). \end{aligned}$$

Под знаком  $\dot{+}$  понимается прямое произведение.

Определение нормы в пространствах  $C^*$ ,  $C_1$  и  $C_2$ :

$$\begin{aligned} \|u\|_{C_1} &= \max_{x, t} |u(x, t)|; \|l(t)\|_{C_2} = \max_t |(t - t_0)^{-1/2} l(t)|; \\ \left\| \begin{pmatrix} u \\ l \end{pmatrix} \right\|_{C^*} &= \|u\|_{C_1} + \|l\|_{C_2}; \left\| P \begin{pmatrix} u \\ l \end{pmatrix} \right\|_C = \|P_1(u, l)\|_C + \|P_2(u, l)\|_C. \end{aligned}$$

Применим к уравнению (15) метод Ньютона-Канторовича [3].

В начале рассмотрим случай  $0 < x < l(t)$ .

Положим

$$\begin{aligned} l_0(t) &= 2a_1(t - t_0)^{1/2+\alpha}, \quad 1/2 \leq \alpha \leq 1, \\ u_0(x, t) &= B(x, t; l_0(t)). \end{aligned}$$

Тогда первое приближение процесса Ньютона находится решением следующего матричного уравнения относительно поправок  $\Delta u(x, t) = u_1(x, t) - u_0(x, t)$  и  $\Delta l = l_1(t) - l_0(t)$ :

$$\begin{pmatrix} P_{1u}'(u_0, l_0) \Delta u + P_{1l}'(u_0, l_0) \Delta l \\ P_{2u}'(u_0, l_0) \Delta u + P_{2l}'(u_0, l_0) \Delta l \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -P_1(u_0, l_0) \\ -P_2(u_0, l_0) \end{pmatrix}. \quad (16)$$

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

Здесь  $P_{iu}^{'}, P_{il}^{'} (i=1,2)$  – производные Фреше [3].

Приступим к получению оценок для норм

$$\left\| P \begin{pmatrix} u_0 \\ l_0 \end{pmatrix} \right\|, \left\| \left( P' \begin{pmatrix} u_0 \\ l_0 \end{pmatrix} \right)^{-1} \right\| \text{ и } \left\| P'' \begin{pmatrix} u \\ l \end{pmatrix} \right\|,$$

которые участвуют в неравенстве, обеспечивающем сходимость процесса Ньютона. По определению нормы

$$\left\| P \begin{pmatrix} u_0 \\ l_0 \end{pmatrix} \right\| = \max_{x,t} |P_1(u_0, l_0)| + \max_t |P_2(u_0, l_0)|.$$

В силу предположений о гладкостях функции  $\varphi, \psi$  и  $f$ , после некоторых преобразований слагаемых левой части (15) получим

$$\left\| P \begin{pmatrix} u_0 \\ l_0 \end{pmatrix} \right\| \leq \eta \equiv M_p (t - t_0)^\alpha, \quad 1/2 \leq \alpha < 1, \quad (17)$$

где  $M_p$  – положительная постоянная, зависящая от данных задачи.

Если мы покажем, что матричное уравнение (16) разрешимо, то этот факт будет эквивалентен существованию и ограниченности по норме обратного оператора

$$\left( P' \begin{pmatrix} u_0 \\ l_0 \end{pmatrix} \right)^{-1}.$$

Решение матричного уравнения (16) равносильно системе линейных интегральных уравнений Вольтерра второго рода, которая разрешима при значениях  $t$ , достаточно близких к  $t_0$ .

Выполняя определенные вычисления доказывается, что операторное уравнение (15) имеет единственное в шаре

$$\left\| \begin{pmatrix} u \\ l \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} u_0 \\ l_0 \end{pmatrix} \right\| \leq r < r_1, \quad r_1 = \frac{1 + \sqrt{1 - 2h_0}}{h_0} \eta_0$$

Решение  $\begin{pmatrix} u^* \\ l^* \end{pmatrix}$ , где  $h_0, \eta_0$  – постоянные, связанные с данными задачи.

**Замечание.** Решение задачи (3)-(6) в области  $l(t) < x < \infty$  явно записывается с помощью функции Грина для указанной области, если только известно решение указанной задачи в области  $0 < x < l(t)$ .

#### Результаты и их обсуждение

Выделен и исследован класс задач с неизвестной границей, отличающих от известных задач Стефана, Веригина, Флорина и описывающих процесс фильтрации вблизи новых

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

каналов и водохранилищ с учетом испарения, которое является нелинейной финитной функцией времени и уровня грунтовых вод.

Результаты данной работы могут быть использованы специалистами научно-исследовательских и проектных институтов, ведущих теоретические и проектно-изыскательные работы по предотвращению засоления и заболачивания а также подтопления земель в районе гидротехнических сооружений (крупные каналы, водохранилища и т.п.).

**Заключение**

Проведен и применен способ раздельной линеаризации, дающий значительно меньшую погрешность по сравнению обычном способом линеаризации.

Решена задача с неизвестной границей, отличающаяся от известной задачи Стефана, которая описывает процесс фильтрации вблизи новых каналов и водохранилищ с учетом испарения. При этом разработанная методика может быть применена к решению подобных задач математической физики.

**Список литературы**

1. Рубинштейн Л.И. Проблема Стефана. – Рига: Звайгзе, 1967.- 458 с.
2. Рубинштейн Л.И. Об единственности решения одной двухслойной задачи стефанского типа// Докл. АН СССР, 1965. Т. 160, № 5. - С. 1019-1022.
3. Канторович Л.В. О методе Ньютона/Труды Математического Института В.А.Стеклова.- М., 1949. Том 28.- С. 104-144.

**Referencens**

1. Rubinstein L. I. The Stefan problem. - Riga: Zvaygze, 1967.- 458 s (in Russian).
2. Rubinstein L. I. On the uniqueness of the solution of one two-layer Stefan type problem// Dokl. AN SSSR, 1965. T. 160, № 5. - S. 1019-1022 (in Russian).
3. Kantorovich L.V. About the Newton’s method/ Proceedings of the Mathematical Institute of V.A.Steklov.- Moscow, 1949, T. 28.- S. 104-144 (in Russian).

**Авторы:**

**Жамуратов К.**- доцент кафедры Общей математики Гулистанского госуниверситета.

*E-mail:*jonmuratov@mail.ru

**Ахмидов Х.** - магистр кафедры Общей математики Гулистанского госуниверситета.

УДК 519.63

**NUMERICAL SIMULATION OF THE PROBLEM OF THERMOELASTIC PARALLELEPIPED**

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ О ТЕРМОУПРУГОМ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДЕ

ТЕРМОЭЛАСТИК ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД ҲАҚИДАГИ МАСАЛАНИ СОНЛИ  
МОДЕЛЛАШТИРИШ

**Aziz Abdukayumovich Kalandarov<sup>1</sup>, Botir Abdullaev<sup>2</sup>, Abdukayum Kalandarov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Gulistan State University, 120100, Sirdarya region, Gulistan city, district 4.

*E-mail:* gulduvestnic@umail.uz

<sup>2</sup>Yangier branch of Tashkent Chemical-Technological University, 121000, Sirdarya region,  
Yangier city, Tinchlik street. *E-mail:* tkti\_yf@mail.ru

**Abstract.** This article has developed a numerical model of a thermoelastic process in the form of a static uncoupled boundary value problem. Investigation of the equilibrium of solids subjected to thermomechanical loads is one of the urgent problems of modern science. Finite-difference relations for equilibrium equations and boundary conditions are proposed. An iterative process is constructed for obtaining numerical results, in which boundary conditions are taken into account at each iteration. As an example, a spatial unrelated static problem for isotropic bodies with boundary conditions in stresses is numerically solved. The considered isotropic body with a surface free of loads is subjected to a temperature field. A software tool has been developed for the numerical solution and visualization of the results of spatial static unconnected problems of thermoelasticity.

**Keywords:** Displacements, deformations, difference scheme, convergence, temperature field.

**Аннотация.** В данной статье разработана численная модель термоупругого процесса в виде статической несвязанной краевой задачи. Исследование равновесия твердых тел подвергнутых термомеханическим нагрузкам являются одной из актуальных задач современной науки. Предложены конечно-разностные соотношения для уравнений равновесия и граничных условий. Построен итерационный процесс для получения численных результатов, в котором при каждой итерации учитываются граничные условия. В качестве примера численно решена пространственная несвязанная статическая задача для изотропных тел, с краевыми условиями в напряжениях. Рассматриваемое изотропное тело с поверхностью свободной от нагрузок, подвергнуто температурному полю. Разработано программное средство для численного решения и визуализации результатов пространственных статических несвязанных задач термоупругости.

**Ключевые слова:** Перемещения, деформации, разностная схема, сходимость, температурное поле.

**Annotasiya.** Mazkur ishda termoelastik jarayonlarning sonli modellari bog‘liq bo‘lmagan statik chegaraviy masalalar ko‘rinishida ishlab chiqilgan. Termomexanik yuklamalarga duch kelgan qattiq jismlarning muvozanatini tadqiq qilish zamonaviy ilm-fanning dolzarb muammolaridan biridir. Muvozanat tenglamalari va chegaraviy shartlar uchun chekli-ayirmali munosabatlar taklif qilingan. Sonli natijalarni olish uchun har bir takrorlashda chegaraviy shartlarni hisobga oladigan iteratsion jarayon qurilgan. Misol tariqasida, izotrop jismlar uchun chegaraviy shartlari kuchlarda berilgan uch o‘lchovli bog‘liq bo‘lmagan statik masala son yechilgan. Sirti yuklamalardan xoli bo‘lgan izotrop jism, temperaturaviy maydon ta‘siriga uchragan. Bog‘liq bo‘lmagan uch o‘lchovli termoelastik masalalarni sonli yechish va natijalarni vizuallashtirish imkonini beruvchi dasturiy vosita ishlab chiqilgan.

**Kalit so‘zlar:** Ko‘chishlar, deformatsiyalar, ayirmali sxema, yaqinlashish, temperaturaviy maydon.

### Introduction

Today, the theory of thermoelasticity is rapidly developing in connection with the important problems arising in the development of new designs of steam and gas turbines, jet and rocket engines, high-speed aircraft and nuclear reactors. These structures and their elements operate under conditions of uneven heating, in which the mechanical properties of materials change, accompanied by unequal thermal expansion of parts of the elements.

Uneven thermal expansion causes thermal stresses. The study of knowledge of the magnitude and nature of the action of thermal stresses is necessary for the analysis of the strength of structures and their elements. Thermal stresses or a combination of thermal and mechanical stresses can cause different cracks and even destruction of structures made of different materials. Some materials, when a sharply unsteady temperature field occurs, become brittle and cannot withstand thermal shock. In

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

some cases, repeated action of thermal stresses leads to thermal fatigue and destruction of structures and their elements. Thermal stresses can cause significant plastic deformation, which can lead to complete or progressive structural failure.

The main numerical methods for solving thermoelastic problems are the finite element method and variational-difference methods. Recently, the boundary element method has been widely used. The works of B.E.Pobedrya, I.G.Belukhina, A.A. Samarsky, E.S.Nikolaev and others are devoted to the study of the variational-difference method and iterative processes for solving difference equations. Many works are devoted to the issues of mathematical modeling and numerical methods for solving problems of the theory of thermoelasticity of deformable solids [4-9].

The Lame problem on the equilibrium of an elastic parallelepiped has been repeatedly solved by various authors and is a convenient test example for evaluating new theories and methods of solutions. In [1], the problem of a thermoelastic parallelepiped was solved by the variational-difference method. In this case, it is assumed that the surface of the parallelepiped is free from loads and within which a temperature field is given.

#### Statement of the problem

Consider the static problem of thermoelasticity for isotropic bodies. It consists of the equilibrium equations [2]

$$\sum_{j=1}^3 \frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial x_j} + X_i = 0, \quad i = 1, 3 \quad (1)$$

the constitutive relation of Dughamel-Neumann representing the relationship between stresses and strains taking into account temperature

$$\sigma_{ij} = \lambda \theta \delta_{ij} + 2\mu \varepsilon_{ij} - (3\lambda + 2\mu) \alpha (T - T_0) \delta_{ij} \quad (2)$$

Cauchy relations

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad (3)$$

and boundary conditions

$$u_i|_{\Sigma_1} = u_i^o \quad , \quad \sum_{j=1}^3 \sigma_{ij} n_j|_{\Sigma_2} = S_i^o \quad (4)$$

where,  $\alpha$  – corresponds to thermal expansion coefficient,  $\sigma_{ij}$  – stress tensor,  $\varepsilon_{ij}$  – strain tensor,  $u_i$  – displacement,  $T$  – temperature,  $T_0$  – initial temperature  $X_i$  – volume force,  $\lambda, \mu$  – Lame constants,  $\theta$  – spherical part of strain tensor,  $n_j$  – outward normal to surface  $\Sigma_2$ ,  $S_1, S_2, S_3$  – external load vector components,  $\delta_{ij}$  – delta Kronecker symbol and  $\gamma = \alpha(3\lambda + 2\mu)$ .

The boundary value problem of thermoelasticity (1-4) can be reduced to a system of three differential equations for displacements, i.e.

$$\begin{cases} (\lambda + 2\mu) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \mu \left( \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) + (\lambda + \mu) \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial z} \right) - \gamma \frac{\partial T}{\partial x} = 0 \\ \mu \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right) + (\lambda + 2\mu) \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + (\lambda + \mu) \left( \frac{\partial^2 u}{\partial y \partial x} + \frac{\partial^2 w}{\partial y \partial z} \right) - \gamma \frac{\partial T}{\partial y} = 0 \\ \mu \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right) + (\lambda + \mu) \left( \frac{\partial^2 u}{\partial z \partial x} + \frac{\partial^2 v}{\partial z \partial y} \right) + (\lambda + 2\mu) \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} - \gamma \frac{\partial T}{\partial z} = 0 \end{cases} \quad (5)$$

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

Differential equations (5) can be considered with boundary conditions in displacements, stresses or mixed type. In our case, we consider a parallelepiped with a free boundary from loads, and the boundary conditions take the following form

$$\left. \sigma_{11} \right|_{x=0, l_1} = \left[ (\lambda + 2\mu) \frac{\partial u}{\partial x} + \lambda \frac{\partial v}{\partial y} + \lambda \frac{\partial w}{\partial z} - \gamma(T - T_0) \right]_{x=0, l_1} = 0 \quad (6)$$

$$\left. \sigma_{12} \right|_{x=o, l_1} = \mu \left( \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)_{x=o, l_1} = 0$$

$$\left. \sigma_{13} \right|_{x=o, l_1} = \mu \left( \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} \right)_{x=o, l_1} = 0$$

$$\left. \sigma_{22} \right|_{y=0, l_2} = \left[ \lambda \frac{\partial u}{\partial x} + (\lambda + 2\mu) \frac{\partial v}{\partial y} + \lambda \frac{\partial w}{\partial z} - \gamma(T - T_0) \right]_{y=0, l_2} = 0 \quad (7)$$

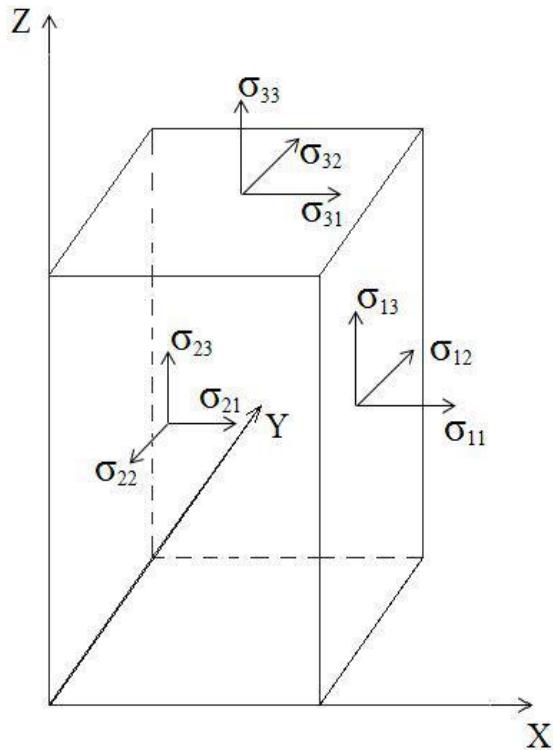
$$\left. \sigma_{21} \right|_{y=o, l_2} = \mu \left( \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \right)_{y=o, l_2} = 0$$

$$\left. \sigma_{23} \right|_{y=o, l_2} = \mu \left( \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \right)_{y=o, l_2} = 0$$

$$\left. \sigma_{33} \right|_{z=0, l_3} = \left[ \lambda \frac{\partial u}{\partial x} + \lambda \frac{\partial v}{\partial y} + (\lambda + 2\mu) \frac{\partial w}{\partial z} - \gamma(T - T_0) \right]_{z=0, l_3} = 0 \quad (8)$$

$$\left. \sigma_{31} \right|_{z=o, l_3} = \mu \left( \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} \right)_{z=o, l_3} = 0$$

$$\left. \sigma_{32} \right|_{z=o, l_3} = \mu \left( \frac{\partial w}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial z} \right)_{z=o, l_3} = 0$$



**Fig. 1.**

where  $l_i, i = \overline{1,3}$ —are the lengths of the edges of the considered parallelepiped.

#### Numerical implementation

Replacing the derivatives in the boundary value problem (5–8) with difference relations, one can find the basic difference equations [3]

$$(\lambda + 2\mu) \frac{u_{i+1,j,k} - 2u_{i,j,k} + u_{i-1,j,k}}{h_1^2} + \mu \left( \frac{u_{i,j+1,k} - 2u_{i,j,k} + u_{i,j-1,k}}{h_2^2} + \frac{u_{i,j,k+1} - 2u_{i,j,k} + u_{i,j,k-1}}{h_3^2} \right) + \\ + (\lambda + \mu) \left( \frac{v_{i+1,j+1,k} - v_{i-1,j+1,k} - v_{i+1,j-1,k} + v_{i-1,j-1,k}}{4h_1 h_2} + \frac{w_{i+1,j,k+1} - w_{i-1,j,k+1} - w_{i+1,j,k-1} + w_{i-1,j,k-1}}{4h_1 h_3} \right) - \\ - \gamma \frac{T_{i+1,j,k} - T_{i-1,j,k}}{2h_1} = 0 \quad (9)$$

$$(\lambda + 2\mu) \frac{v_{i,j+1,k} - 2v_{i,j,k} + v_{i,j-1,k}}{h_2^2} + \mu \left( \frac{v_{i+1,j,k} - 2v_{i,j,k} + v_{i-1,j,k}}{h_1^2} + \frac{v_{i,j,k+1} - 2v_{i,j,k} + v_{i,j,k-1}}{h_3^2} \right) + \\ + (\lambda + \mu) \left( \frac{u_{i+1,j+1,k} - u_{i-1,j+1,k} - u_{i+1,j-1,k} + u_{i-1,j-1,k}}{4h_1 h_2} + \frac{w_{i,j+1,k+1} - w_{i,j-1,k+1} - w_{i,j+1,k-1} + w_{i,j-1,k-1}}{4h_2 h_3} \right) - \quad (10)$$

$$- \gamma \frac{T_{i,j+1,k} - T_{i,j-1,k}}{2h_2} = 0$$

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

$$\begin{aligned}
 & (\lambda + 2\mu) \frac{w_{i,j,k+1} - 2w_{i,j,k} + w_{i,j,k-1}}{h_3^2} + \mu \left( \frac{w_{i+1,j,k} - 2w_{i,j,k} + w_{i-1,j,k}}{h_1^2} + \frac{w_{i,j+1,k} - 2w_{i,j,k} + w_{i,j-1,k}}{h_2^2} \right) + \\
 & + (\lambda + \mu) \left( \frac{u_{i+1,j,k+1} - u_{i-1,j,k+1} - u_{i+1,j,k-1} + u_{i-1,j,k-1}}{4h_1 h_3} + \frac{v_{i,j+1,k+1} - v_{i,j-1,k+1} - v_{i,j+1,k-1} + v_{i,j-1,k-1}}{4h_1 h_2} \right) - \\
 & - \gamma \frac{T_{i,j,k+1} - T_{i,j,k-1}}{2h_3} = 0
 \end{aligned} \tag{11}$$

boundary conditions (6)

$$\left. \begin{aligned}
 & (\lambda + 2\mu) \frac{u(N_1, j, k) - u(N_1 - 1, j, k)}{h_1} + \lambda \frac{v(N_1, j+1, k) - v(N_1, j-1, k)}{2h_2} \\
 & + \lambda \frac{w(N_1, j, k+1) - w(N_1, j, k-1)}{2h_3} - \gamma(T_{N_1, j} - T_0) = 0 \\
 & \mu \left( \frac{u(N_1, j+1, k) - u(N_1, j-1, k)}{2h_2} + \frac{v(N_1, j, k) - v(N_1 - 1, j, k)}{h_1} \right) = 0 \\
 & \mu \left( \frac{u(N_1, j, k+1) - u(N_1, j, k-1)}{2h_3} + \frac{w(N_1, j, k) - w(N_1 - 1, j, k)}{h_1} \right) = 0
 \end{aligned} \right\} \tag{12}$$

The finite-difference equations for the boundary conditions (7) and (8) can be written in a similar way.

Solving equations (9–12) with respect to  $u_{i,j,k}, v_{i,j,k}, w_{i,j,k}$  we can construct the following iterative process

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

$$\left. \begin{aligned}
 u_{i,j,k}^{(n+1)} &= \left[ (\lambda + 2\mu) \frac{u_{i+1,j,k}^{(n)} + u_{i-1,j,k}^{(n)}}{h_1^2} + \mu \left( \frac{u_{i,j+1,k}^{(n)} + u_{i,j-1,k}^{(n)}}{h_2^2} + \frac{u_{i,j,k+1}^{(n)} + u_{i,j,k-1}^{(n)}}{h_3^2} \right) + \right. \\
 &\quad \left. + (\lambda + \mu) \left( \frac{v_{i+1,j+1,k}^{(n)} - v_{i-1,j+1,k}^{(n)} - v_{i+1,j-1,k}^{(n)} + v_{i-1,j-1,k}^{(n)}}{4h_1 h_2} + \frac{w_{i+1,j,k+1}^{(n)} - w_{i-1,j,k+1}^{(n)} - w_{i+1,j,k-1}^{(n)} + w_{i-1,j,k-1}^{(n)}}{4h_1 h_3} \right) - \right. \\
 &\quad \left. - \gamma \frac{T_{i+1,j,k} - T_{i-1,j,k}}{2h_1} \right] / \left[ \frac{2(\lambda + 2\mu)}{h_1^2} + \frac{2\mu}{h_2^2} + \frac{2\mu}{h_3^2} \right] \\
 v_{i,j,k}^{(n+1)} &= \left[ (\lambda + 2\mu) \frac{v_{i,j+1,k}^{(n)} + v_{i,j-1,k}^{(n)}}{h_2^2} + \mu \left( \frac{v_{i+1,j,k}^{(n)} + v_{i-1,j,k}^{(n)}}{h_1^2} + \frac{v_{i,j,k+1}^{(n)} + v_{i,j,k-1}^{(n)}}{h_3^2} \right) + \right. \\
 &\quad \left. + (\lambda + \mu) \left( \frac{u_{i+1,j+1,k}^{(n)} - u_{i-1,j+1,k}^{(n)} - u_{i+1,j-1,k}^{(n)} + u_{i-1,j-1,k}^{(n)}}{4h_1 h_2} + \frac{w_{i,j+1,k+1}^{(n)} - w_{i,j-1,k+1}^{(n)} - w_{i,j+1,k-1}^{(n)} + w_{i,j-1,k-1}^{(n)}}{4h_1 h_3} \right) - \right. \\
 &\quad \left. - \gamma \frac{T_{i,j+1,k} - T_{i,j-1,k}}{2h_2} \right] / \left[ \frac{2(\lambda + 2\mu)}{h_2^2} + \frac{2\mu}{h_1^2} + \frac{2\mu}{h_3^2} \right] \\
 w_{i,j,k}^{(n+1)} &= \left[ (\lambda + 2\mu) \frac{w_{i,j,k+1}^{(n)} + w_{i,j,k-1}^{(n)}}{h_3^2} + \mu \left( \frac{w_{i+1,j,k}^{(n)} + w_{i-1,j,k}^{(n)}}{h_1^2} + \frac{w_{i,j+1,k}^{(n)} + w_{i,j-1,k}^{(n)}}{h_2^2} \right) + \right. \\
 &\quad \left. + (\lambda + \mu) \left( \frac{u_{i+1,j,k+1}^{(n)} - u_{i-1,j,k+1}^{(n)} - u_{i+1,j,k-1}^{(n)} + u_{i-1,j,k-1}^{(n)}}{4h_1 h_3} + \frac{v_{i,j+1,k+1}^{(n)} - v_{i,j-1,k+1}^{(n)} - v_{i,j+1,k-1}^{(n)} + v_{i,j-1,k-1}^{(n)}}{4h_1 h_2} \right) - \right. \\
 &\quad \left. - \gamma \frac{T_{i,j,k+1} - T_{i,j,k-1}}{2h_3} \right] / \left[ \frac{2(\lambda + 2\mu)}{h_3^2} + \frac{2\mu}{h_1^2} + \frac{2\mu}{h_2^2} \right] \\
 u_{N_1,j,k}^{(n+1)} &= u_{N_1,j,k}^{(n)} - \frac{h_1 \lambda}{\lambda + 2\mu} \left( \frac{v_{N_1,j+1,k}^{(n)} - v_{N_1,j-1,k}^{(n)}}{2h_2} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{w_{N_1,j,k+1}^{(n)} - w_{N_1,j,k-1}^{(n)}}{2h_3} - \gamma (T_{N_1,j} - T_0) \right) \\
 v_{N_1,j,k}^{(n+1)} &= v_{N_1,j,k}^{(n)} - \frac{h_1}{2h_2} (u_{N_1,j+1,k}^{(n)} - u_{N_1,j-1,k}^{(n)}) \\
 w_{N_1,j,k}^{(n+1)} &= w_{N_1,j,k}^{(n)} - \frac{h_1}{2h_3} (u_{N_1,j,k+1}^{(n)} - u_{N_1,j,k-1}^{(n)})
 \end{aligned} \right\} \quad (13)$$
  

$$\left. \begin{aligned}
 u_{N_1,j,k}^{(n+1)} &= u_{N_1,j,k}^{(n)} - \frac{h_1 \lambda}{\lambda + 2\mu} \left( \frac{v_{N_1,j+1,k}^{(n)} - v_{N_1,j-1,k}^{(n)}}{2h_2} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{w_{N_1,j,k+1}^{(n)} - w_{N_1,j,k-1}^{(n)}}{2h_3} - \gamma (T_{N_1,j} - T_0) \right) \\
 v_{N_1,j,k}^{(n+1)} &= v_{N_1,j,k}^{(n)} - \frac{h_1}{2h_2} (u_{N_1,j+1,k}^{(n)} - u_{N_1,j-1,k}^{(n)}) \\
 w_{N_1,j,k}^{(n+1)} &= w_{N_1,j,k}^{(n)} - \frac{h_1}{2h_3} (u_{N_1,j,k+1}^{(n)} - u_{N_1,j,k-1}^{(n)})
 \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Equations (14) are written for a face of a parallelepiped at  $x = l_1$ . For the rest of the faces, the corresponding relations can be found in a similar way.

### Numerical tests

Problem (5–8) was solved with the following initial data

$$\nu = \frac{1}{3}, \quad E = 2 \cdot 10^4, \quad \alpha = 125 \cdot 10^{-7}, \quad l_i = 1, \quad i = 1, 2, 3, \quad N_1 = N_2 = N_3 = 10.$$

The parallelepiped under consideration is subject to a temperature field

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

$$T(x_1, x_2, x_3) = T_0 \sin \frac{\pi x_1}{l_1} \sin \frac{\pi x_2}{l_2} \sin \frac{\pi x_3}{l_3}$$

where  $l_i, i = \overline{1,3}$  – are the lengths of the edges of the considered parallelepiped. Note that on the surface of the parallelepiped, the temperature  $T|_{\Sigma} = 0$ .

To solve the equations with accuracy  $\varepsilon = 0.001$ , 58 iterations were required.

The values of stresses found on the basis of the Duhamel-Neumann relation are given in Table 1. From them you can see that the stress value at the center of the parallelepiped is  $\sigma_{11} = -3.62$  and on the surfaces, according to the boundary conditions, is equal to zero.

Table 1. Stress values  $\sigma_{11}$  at  $z = 0.5$

	x=0	x=0.1	x=0.2	x=0.3	x=0.4	x=0.5	x=0.6	x=0.7	x=0.8	x=0.9	x=1
y=0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
y=0.1	0	-0.63	-0.44	-0.27	-0.11	-0.06	-0.11	-0.27	-0.44	-0.63	0
y=0.2	0	-1.20	-1.36	-1.50	-1.58	-1.62	-1.58	-1.50	-1.36	-1.20	0
y=0.3	0	-1.81	-2.08	-2.41	-2.64	-2.73	-2.64	-2.41	-2.08	-1.81	0
y=0.4	0	-2.18	-2.53	-2.96	-3.28	-3.39	-3.28	-2.96	-2.53	-2.18	0
y=0.5	0	-2.31	-2.69	-3.15	-3.49	-3.62	-3.49	-3.15	-2.69	-2.31	0
y=0.6	0	-2.18	-2.53	-2.96	-3.28	-3.39	-3.28	-2.96	-2.53	-2.18	0
y=0.7	0	-1.81	-2.08	-2.41	-2.64	-2.73	-2.64	-2.41	-2.08	-1.81	0
y=0.8	0	-1.20	-1.36	-1.50	-1.58	-1.62	-1.58	-1.50	-1.36	-1.20	0
y=0.9	0	-0.63	-0.44	-0.27	-0.11	-0.06	-0.11	-0.27	-0.44	-0.63	0
y=1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note that in the numerical results of Caplin, stresses appear on the faces of the parallelepiped, despite the triviality of stresses according to the boundary conditions.

The occurrence of stresses on the faces of the parallelepiped is associated with the use of the variational-difference method.

### Conclusion

In this article, an uncoupled static boundary value problem of thermoelasticity in the three-dimensional case is considered. A new approach and algorithm for the numerical solution of unrelated thermoelasticity problems with boundary conditions in stresses is proposed. On the basis of the proposed algorithm, the problem of a thermoelastic parallelepiped subject to a temperature field is numerically solved. An analysis of numerical experiments shows that the boundary conditions in stresses are satisfied, since the considered temperature field and boundary conditions are symmetric, the results obtained inside the parallelepiped are also symmetric. This ensures the validity of the obtained numerical results and the proposed algorithm.

### References

1. Caplin A.I. On the solution to 3D problem of thermoelasticity using variational-difference method. In: Problems of Theoretical Elasticity and Flow Elasticity. Sverdlovsk 1978, 65-72.
2. Pobedrya BE Numerical methods in the theory of elasticity and plasticity. -M : Moscow State University, 1996 . -343p.
3. Samarski A.A., Nikolaev E.S. Methods for solving grid equations // – Moscow: «Science», 1978, 592 p.
4. Kalandarov A.A., Babadjanov M.R. Numerical simulation of the coupled dynamic thermoelastic problem for orthotropic bodies. International journal of computer science and mobile computing, 2019. Vol. 8, Issue 9, pp. 182-189.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

5. Qalandarov A.A., Khaldjigitov A.A. Mathematical and numerical modeling of the coupled dynamic thermoelastic problem for isotropic bodies. TWMS Journal of Pure and Applied Mathematics. Vol. 11, N. 1, 2020, pp. 119-126.
6. Kalandarov A.A., Kalandarov A., Allayarov S., Kulmamatov S., Adilov A., Islikov S. Numerical modeling of partially coupled problems of thermoelasticity. IJATCSE. Vol. 9, N. 3, 2020, pp. 3095-3099. DOI:10.30534/ijatcse/2020/92932020
7. Khaldjigitov A.A., Kalandarov A.A., Yusupov Y.S. Coupled problems of thermoelasticity and thermoplasticity. - Tashkent: "Fan va texnologiya", 2019. - 204 p.
8. Aboudi J., Pindera M.Y., Arnold S.M. Thermo-inelastic response of functionally graded composites. Int J. Solids Struct. 1995. №32. P. 1675-1710.
9. Xu M.H., Cheng J.C., Chang S.Y. Reconstruction theory of the thermal conductivity depth profiles by the modulated photo reflectance technique // J. Appl. Phys. 2002. Vol.84. №2. P. 675-682.

**Authors:**

**Kalandarov A.A.** - Dean of the Faculty of Information Technology, Gulistan State University, Doctor of Philosophy in Physics and Mathematics.

**Abdullaev B.**- Yangier branch of Tashkent Chemical-Technological University

**Kalandarov A.**- senior lecturer at the Department of Mathematics, Gulistan State University.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

**Biologiya**

УДК:581. 4+8+45:582.951.4

**ANATOMICAL STUDY OF LEAF OF *LYCIUM RUTHENICUM* MURRAY, WIDESPREAD  
IN UZBEKISTAN**

ЎЗБЕКИСТОНДА ТАРҚАЛГАН *LYCIUM RUTHENICUM* MURRAY БАРГИНИНГ  
АНАТОМИК ТАДҚИКИ

АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИСТА *LYCIUM RUTHENICUM* MURRAY,  
РАСПРОСТРАНЕННОГО В УЗБЕКИСТАНЕ

**Каршибаев Хазраткул Киличиевич<sup>1</sup>, Аманова Мавлуда<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Гулистан давлат университети. 120100. Сирдарё вилояти, Гулистан ш., 4-мавзе.

<sup>2</sup>Тошкент давлат аграр университети. 100125. Тошкент вилояти, Кибрай тумани, Университет  
кўчаси, 2-йй.

**E-mail:** amanova2020@mail.ru

**Abstract.** The article is devoted to the study of the anatomical structure of the medicinal plant of the Russian derezi (*Lycium ruthenicum*) growing in the Mirzachul conditions.. The fruits and leaves of thi splants contain many biologically active substances ( flavinoids, anthocyanins, polysaccharides, phenolic acids, carotenoids, alkaloids, essential oils, unsaturated fatty acids (omega-3,6), vitamins B1, B2, nicotinic acid and etc.), widely used in medicine and the food industry. Herbal tea is prepared from the leaves. Besides, *L. ruthenicum* is a good phytomeliorant for saline areas of Uzbekistan.

*L. ruthenicum* is a perenniel, deciduous shrubby prickly plant reaching 0.8-1.6 m in height. The leaves are sessile, glaucous, fleshy, almost cylindrical or narrow-obovate. Length 1.2-5.1 cm, width – 3-6 mm. The flowers are purple, 10-14 mm long. The fruit is black, 6-8 mm in diameter. The seeds are kidney-shaped, about 2 mm long.

*L. ruthenicum* is characterized by an isopalisade type of leaf mesophyll. Anatomical features of the xeromorphic structure of the leaf were also determined: the layer of palisade parenchyma is more developed in comparison with the spongy one, the cuticle is thicker, the leaf cells are small, if one has the small stoma.

The results obtained show that *L. ruthenicum* is well adapted to arid conditions and can be cultivated in Mirzachul.

**Key words:** Solonaceae, *Lysium*, goji, shrub, biologically active substances, medicinal plant, phytomeliorant, mesophyll, anatomical features.

**Аннотация.** Статья посвящена изучению анатомического строения лекарственного растения дерезы русской (*Lycium ruthenicum*) произрастающего в условиях Мирзачуля. Плоды и листья этого вида содержат много биологически активных веществ ( флавиноды, антоцианы, полисахарида, фенольные кислоты, каротиноиды, алколоиды, эфирные масло, ненасыщенные жирные кислоты (омега-3,6), витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, никотиновая кислота, и др.), широко используемой в медицине и пищевой промышленности. Из листья готовят фиточай. Кроме того, *L. ruthenicum* является хорошим фитомелиорантом для засоленных территорий Узбекистана.

*L. ruthenicum* – многолетнее, листопадные кустарниковое колючие растение, достигающее 0.8 – 1.6 м высоты. Листья сидячае, сизые, мясистые, почти цилиндрические

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

илиузко-обратноланцетные. Длина 1.2-5.1 см, ширина-3-6 мм. Цветки фиолетовые, 10-14 мм длины. Плод черный, 6-8 мм в диаметре. Семена почковидные, около 2 мм длины.

Для *L. ruthenicum* характерен изопалисадный тип мезофила листа. Также определены анатомические признаки ксероморфной структуры листа: больше развит слой палисадной паренхимы в сравнении с губчатой, толще кутикула, мелкие клеток листа, наличие мелких устьиц. Полученные результаты показывают, что *L. ruthenicum* хорошо адаптирован к аридным условиям и его можно культивировать в Мирзачуле.

**Ключевые слова:** *Solanaceae*, *Lysium*, годжи, кустарник, биологически активных веществ, лекарственное растение, фитомелиорант, мезофил, анатомические признаки.

*Lucium* туркуми *Solanaceae* оиласига мансуб бўлиб, Евроосиёда ушбу туркумга мансуб 14 та тур, Марказий Осиёда эса 6 та тур учрайди. Ўзбекистон Флорасида *Lucium* туркумининг 4 та тури (*L. ruthenicum*, *L. depressum*, *L. barbarum*, *L. dasystemum*) мавжудлиги қайд этилган [1]. Улардан *L. barbarum* тури келгинди, тўлиқ табиийлашмаган тур сифатида келтирилади. *Lucium* нинг Хитойдада учта тури (*L. chinense*, *L. barbarum*, *L. ruthenicum*) доривор ўсимлик сифатида ишлатилади, уларнинг мевалари умумий номда Годжи деб аталади [2]. Одатда хўл ва қуритилган мевалари таомларга қўшилади, баргларидан чой тайёрланади.

*L. ruthenicum* (рус дерезаси, қора жинғил) шўрланган чўлларида кенг тарқалган ёввойи ҳолда ўсувчи кўп йиллик тиканли бута ўсимлик ҳисобланади [3]. Кейинги ўтказилган тадқиқотлар шуни қўрсатди, *L. ruthenicum* нинг химиявий таркибида флавоноидлар [4-5], антоцианлар [4, 6], полисахаридлар [7-8], фенол кислоталари [4], каротиноидлар [5], алкалоидлар [4] эфир мойлари ва ёф кислоталари [9] саклаши аниқланди.

О.Д. Кособокова ва Е.Б. Хлебцова томонидан [10] олиб борган биохимик тадқиқотлар *L. ruthenicum* мевалари каротин, B1, B2, PP ва С витаминаларига, уруғлари аминокислоталар, полисахаридлар, таурин, ва кўплаб макро ва микроэлементларга бой эканлигини кўрсатди.

Маълумки, *L. ruthenicum* нинг қора рангдаги, кўп миқдорда антоциан тутган мевалари ўсимликнинг асосий фаол ингредиенти ҳисобланади. Тадқиқотчилар *L. ruthenicum* меваларидан 37 хил антоцианларни ажратиши [4,6]. Дельфинидин антоцианлар фақат *L. ruthenicum* меваларida учрайди. Антоцианлар мева ҳосил бўлиш жараёнида тўпланади ва мева тўлиқ пишиб етилганда энг кўп миқдорга етади [11]. Ni ва бошқалар [12] маълумотларига кўра *L. ruthenicum* меваларидан ажратиб олинган полисахаридлар миқдори бошқа турларга нисбатан анча юқори (қуруқ мева массасининг 10,3%) бўлади.

Szajdek & Borowska [13] ларнинг аниқлашича, фенол бирикмалар ўсимликлардаги энг кўп тарқалган иккиламчи метаболитлар ҳисобланади. *L. ruthenicum* да энг кўп тарқалган фенол бирикма кукоамин ҳисобланади.

*L. ruthenicum* меваларидан 6 турдаги каротиноид, 24 турдаги алкалоид, умумий ҳисобда 18 турдаги эфир мойлари ажратиб олинган [5, 8]. Олинган маълумотларига кўра, *L. ruthenicum* мевалари ва уруғларида тўйинган ва тўйинмаган ёф кислоталари мавжуд. Улардан линол, олеин ва пальмитин кислоталари энг асосийлари ҳисобланади [9]. Бундан ташқари пентадекан кислотаси фақат *L. ruthenicum* меваси мойида қайд этилган.

Замонавий фармакологик тадқиқотлар шуни исботладики, *L. ruthenicum* чарчоқни йўқотиш [12], антиоксидантлик [14], иммунитетни кўтариш ҳамда қаришни секинлаштирувчи [15] хусусиятларга эга. Мевалардан ажратиб олинган пигментлар табиий ранг берувчи модда сифатида кенг қўлланилади [12]. Бу ўсимлик шўрланишга, қурғоқчиликка, кучли шамолларга, паст ҳароратга, нефтли ифлосланишга чидамлилиги билан эрозияга қарши курашишда, чўл экосистемасини тиклашда муҳим ўрин эгаллайди [15-17]. С.Ш. Абдирахимова [18] олиб борган тадқиқотлар ҳам *L. ruthenicum* ўсимлиги кучли шўрланган ерларда ҳам ўса олишини кўрсатди.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

Шу сабабдан *L. ruthenicum* турини доривор ва фитомелиорант сифатида Ўзбекистоннинг шўрланган ерларида фойдаланиш ва кўпайтириш масалаларига катта эътибор қаратилмоқда.

Тадқиқотимизнинг мақсади *L. ruthenicum* турининг ассимиляцион органларининг морфо-анатомик тузилишини ўрганиш, ушбу ўсимликнинг шўрланиш ва қурғоқчил шароитга мослашиш белгиларини аниқлашдан иборат.

**Тадқиқот объекти ва методлари**

Тадқиқот объекти Мирзачўлнинг шўрланган ҳудудларида интродукция қилинган *L. ruthenicum* тури хисобланади. Анатомик кесмалар тайёрлаш учун 3-4 йиллик ўсимлик барглари  $70^{\circ}$  – ли этанолда фиксация қилинди. Баргнинг кесмалари хавфсизлик устара ёрдамида қўлда тайёрланади. Барг япроғи кесмалари ўртасидан, барг банди эса асосидан тайёрланди. Кесмалар метилен кўки билан бўялди ва буюм шишасиға глицерин билан ёпиштирилди [19]. Асосий тўқималар ва хужайраларнинг тавсифлари беришда К. Эсау [20] ишидан фойдаланилди. Микрофотолар компьютер микрофотонасадкасидан фойдаланган ҳолда Сапоп компаниясининг А123 рақамли фотоаппарати ва *Motic B1-220A-3* микроскопи ёрдамида олинди. Баъзи тасвирлар "Photoshop CS5" компьютер дастурида қайта ишланди.

**Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили**

*L. ruthenicum* бўйи 80-140 см га етадиган, кучли шохланган, сертикан, оқиш-сарғиши рангдаги мустаҳкам эгри-буғри новдали ўсимлиқdir. Тиканлари 7-18 мм узунлиқда. Барглари ўтрок, этдор, тўқ яшил рангда, Мирзачўл шароитида узунлиги 1.2-5.1 см, эни 3-6 мм. Гуллари якка, косачабарглари 4-7 мм узунлиқда, тожбарглари 12-13 мм узунлиқда, учки қисми қўнғироқсимон шаклда, оч сиёҳ рангда (1-расм, А). Мевасининг диаметри 4-8 мм, кора рангдаги серсув резавор мева. Уруғи буйраксимон 2 мм атрофида. Мирзачўл шароитида июн-июл ойида гуллайди, мевалари сентябр-ноябр ойида пишиб етилади.



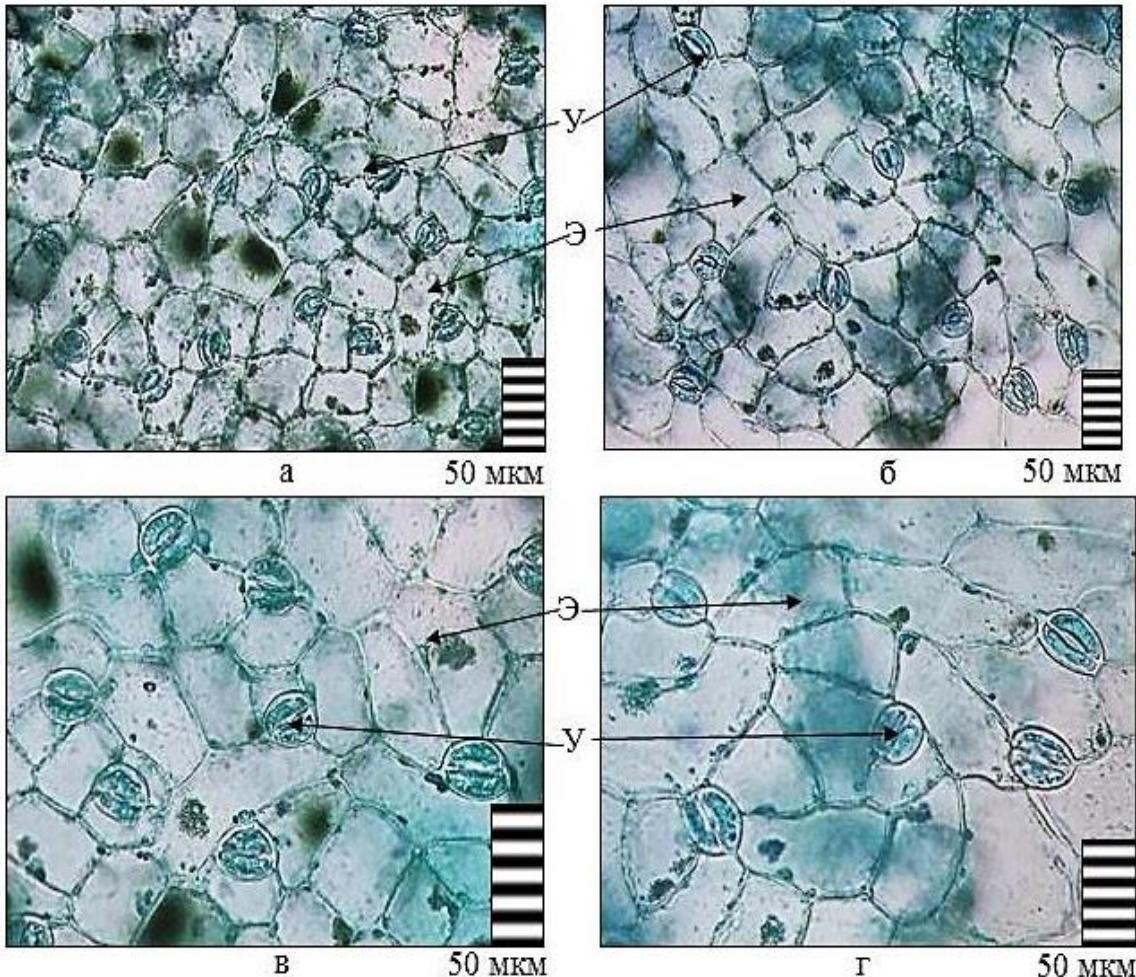
1-расм. *L. ruthenicum* новдаси (А) ва барглари (Б) кўриниши.

Рус дерезасининг барглари тўқ яшил - кўқимтири, этли, барг томирлари сезилмайди, тор цилиндрсимон, учида тўмтоқ, аста-секин асосига тамон торайиб боради (1-расм, Б). Парадермал кесмада эпидерма хужайралари кўриниши тўғри чизикли, проекцияси кўп бурчакли. Адаксиал (юқори) эпидерма хужайралари абаксиал (пастки) хужайраларникоига нисбатан каттароқ (2-расм).

Барглари амфистоматик, оғизча(устыца)лар барг япроғининг икки томонида жойлашган бўлиб, баргнинг бўйлами ўқига нисбатан кўндаланг жойлашган. Оғизчанинг шакли юмалоқ-овалсимон. Адаксиал эпидермада абаксиал эпидермага нисбатан кўпроқ оғизчалар жойлашади.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

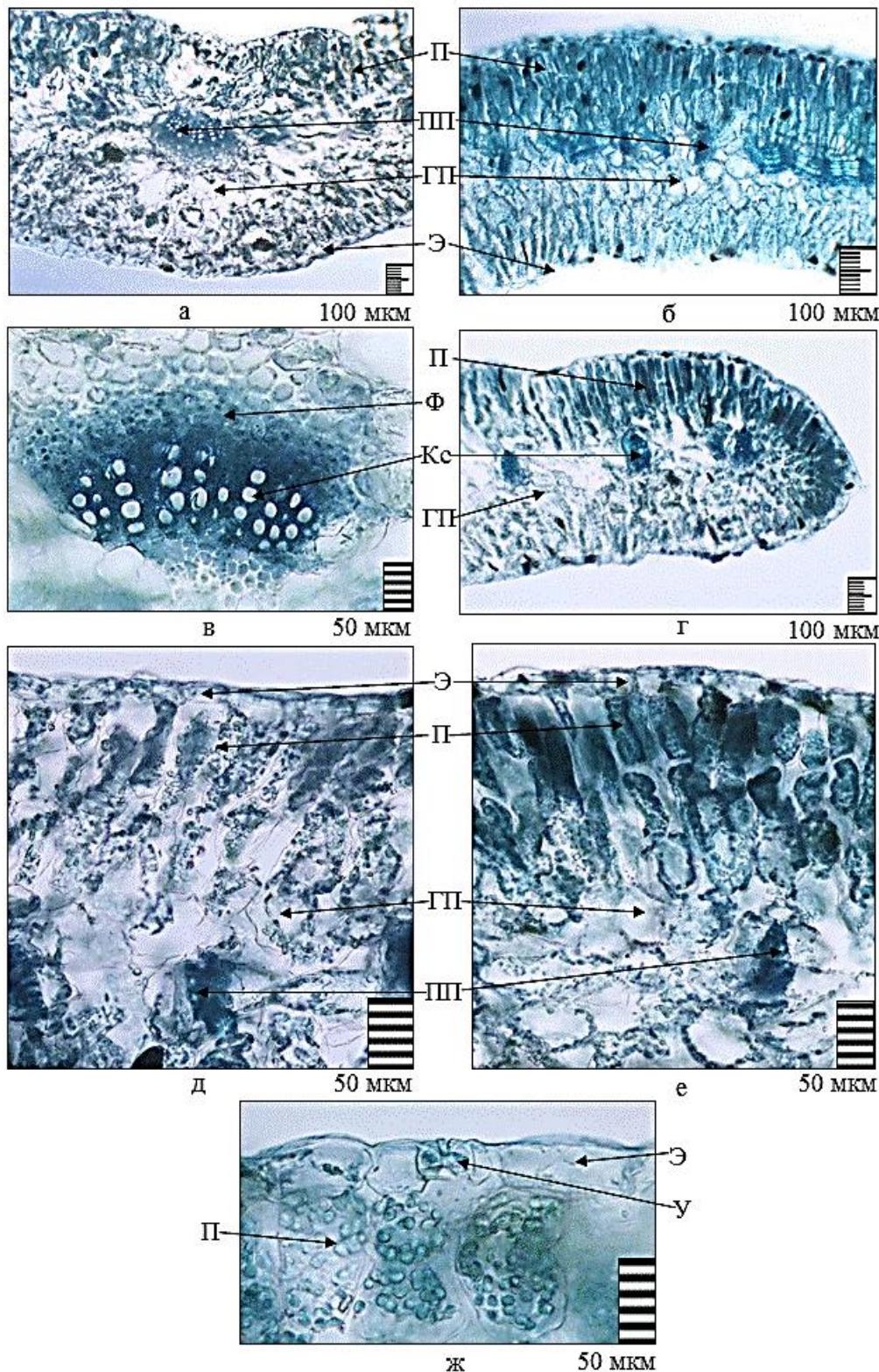
Оғизчаларниң йўлдош ҳужайралари баргнинг икки томонида ҳам деярли бир хил узунликда бўлади. Оғизчалар ботик бўлмаган аномоцит ва гемипарацит типларга тегишлидир (2-расм).



2-расм. Барг эпидермасининг анатомик тузилиши:  
а, в – адаксиал эпидерма; б, г – абаксиал эпидерма ;  
У – оғизча ; Э – эпидерма.

Баргнинг кўндаланг кесимида мезофил изопалисад типида бўлиб, у палисад (устунсимон), ғоваксимон (булутсимон) ҳужайралар ва ўтказувчи тўпламлардан иборат. М.А. Секинаева ва бошқалар [21] Россиянинг Владикавказ шароитида интродукция қилинган оддий дереза барги дорзовентриал типда эканлигини қайд этади.

Эпидерма бир қават овалсимон ҳужайралардан ташкил топган. Палисад ва ғоваксимон паренхимали ҳужайралар адаксиал ва абаксиал эпидермалар орасида жойлашган ( 3-расм). Палисад паренхима икки қатор узун цилиндросимон чўзиқ ҳужайралардан, ғоваксимон паренхима эса 4-5 қатор йирик ҳужайралардан иборат. Устунсимон ва ғоваксимон паренхима ҳужайралари ўзида хлорофил доначаларини сақлайди.



**3- расм. Баргнинг анатомик тузилиши:** а – барг асосий ўтказувчи боғлами кўриниши; б – мезофил; в – ўтказувчи боғлам; г – эпидерма ва барг ён қисмдаги палисад паренхима; д-е – палисад ва ғоваксимон паренхима; ж – ботик бўлмаган аномоцит оғизча; ГП – ғовак паренхима, Кс – ксилема, П – палисад паренхима, ПП – ўтказувчи боғлам, Пх – паренхима хужайралари, У – оғизча, Ф – флоэма<sup>28</sup>, – эпидерма.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

Фоваксимон паренхиманинг йирик юмалоқ ҳужайралари орасида ҳужайраларо ораликлар мавжуд, улар баргнинг ўрта қисмида ўзаро бирлашиб, кичик бўшлиқларни ҳосил қиласи. Бу бўшлиқлар баргда борадиган газ алмашинувидв муҳим рол ўйнайди. Кўп сонли ёпиқ биколлатерал турдаги ўтказувчи боғламлар флоэма ва ксилемадан иборат. Ксилема қалин деворли, чўзилган кўринишда, деворлари спирал шаклида қалинлашган (3-расм).

Шундай қилиб, Мирзачўл шароитида ўстирилган *L. ruthenicum* нинг асимиляция қилувчи органи - баргининг анатомик тузилиши ўрганилди. Олинган натижалар ушбу ўсимлик тури учун илмий адабиётларда келтирилмаган бир қатор морфологик, анатомик, гистологик ва характерли диагностик хусусиятларни аниқлашга имкон беради. Бу аниқланган диагностик белгилардан ўсимлик турини аниқлашда, уни ўстириш ва маданийлаштириш жараёнида фойдаланиш мумкин.

Умумий систематик ва филогенетик тадқиқотларда қўлланиладиган қопловчи тўқималар ва ўтказувчи боғламларнинг ички тузилишининг консервативлик белгиси [20, 22], уларни ўсимликини маҳаллий шароитга мослашишни ўрганишда қўллашга имкон бермайди. Маълумки, барг мезофилининг тузилиши экологик жиҳатдан энг мослашувчан ҳисобланади. *L. ruthenicum* турида изопалисад типидаги мезофил бўлиши эса унинг ксерофитларга тегишли эканини кўрсатади. Баргнинг палисад паренхимаси қавати нисбатан кўпроқ ривожланган, кутикуласи қалинроқ, барг ҳужайралари эса кичикроқ бўлади.

Олинган натижалар *L. ruthenicum* турини Мирзачўлнинг табиий-иқлим шароитига мослашганлиги ва ўзида қурғоқчиликка чидамлилик белгиларини намоён этишини кўрсатади.

### Referencens

1. Flora Uzbekistana. Tom 3.- Tashkent: Izdatelstvo «Ma'naviyat», 2019.- S. 130-135 (in Russian).
2. Semenova E. F., Apenkina T. V., Azizova L. M., Kurdyukov E. E., Begutova E. V. Farmakognosticheskoe issledovanie listev i plodov derezi kitayskoy *Lycium chinense* Mill. – introdutsenta Srednego Povoljya // Izvestiya vissших uchebnix zavedeniy. Povoljskiy region. Estestvennie nauki, 2015. – № 4 (12). – S. 68–76 (in Russian).
3. Han L.J., Ye Y. and Suo Y.R. (2014) The Resource and Economic Value of *Lycium ruthenicum* Murray./ Chinese Wild Plant Resources, 2014.- 33: 2.
4. Wu T., Lv H., Wang F., Wang Y. Characterization of polyphenols from *Lycium ruthenicum* fruit by UPLC-Q-TOF/MS(E) and their antioxidant activity in Caco-2 cells // Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2016.-64 (11) –P. 2280-2288.
5. Zhang Q., Chen W., Zhao J., Xi W. Functional constituents and antioxidant activities of eight Chinese native goji genotypes//Food Chemistry, 2016.-200. - P. 230-236.
6. Tian Z., Aierken A., Pang H., Du S., Feng M., Ma K. et al. Constituent analysis and quality control of anthocyanin constituents of dried *Lycium ruthenicum* Murray fruits by HPLC-MS and HPLC-DAD// Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies,2016.- 39(9)- P. 453–458.
7. Lv X.; Wang C.; ChengY.; Huang L.; Wang Z. Isolation and structural characterization of a polysaccharide LRP4-A from *Lycium ruthenicum* Murr.// Carbohydr. Res., 2013.- 365, 20.
8. Peng Q., Xu Q., Yin H., Huang L., Du Y. Characterization of an immunologically active pectin from the fruits of *Lycium ruthenicum*.// International Journal of Biological Macromolecules, 2013 04 Dec, 64.- P..69-75
9. Altintas A.; Kosar M.; Kirimer N.; Baser K.H. C.; Demirci B. Composition of the essential oils of *Lycium barbarum* and *L. ruthenicum* fruits.// Chem. Nat. Compd., 2006, 42.- P. 24–25.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

10. Kosobokova O.D., Xlebtsova E.B. O perspektivax ispolzovaniya *Lycium ruthenicum* Murr.// Trudi Stavropolskogo NII, Tom 3. №. N6.- C. 130-132 (in Russian).
11. Zeng S.H., Wu M., Zou C., Liu X., Shen X., Hayward A., Liu C. and Wang Y. Comparative analysis of anthocyanin biosynthesis during fruit development in two *Lycium* species.//Physiol. Plant., 2014. 150- P. 505–516.
12. Ni T., Wei G., Yin X., Liu X., Liu D., Neuroprotective effect of *Lycium barbarum* on retina of Royal College of Surgeons (RCS) rats: a preliminary study.// Folia Neuropathol., 2013, 2.-P. 158–163.
13. Szajdek, A., & Borowska, E. J. Bioactive compounds and health promoting properties of berry fruits: A review. // Plant Foods for Human Nutrition, 2008.- 63(4). –P. 147–156
14. Na Hu, Jie Zheng, Wencong Li, Yourui Suo. Isolation, Stability, and Antioxidant Activity of Anthocyanins from *Lycium ruthenicum*Murray and *Nitraria Tangutorum* Bobr of Qinghai-Tibetan Plateau// Separation Science and Technology, Volume 49, 2014 - Issue 18 P. 2897-2906.
15. Gong Y., Wu J., Li S.-T. Immuno-enhancement effects of *Lycium ruthenicum* Murr. polysaccharide on cyclophosphamide-induced immunosuppression in mice.// International Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2015. -8 (11). P. 20631-20637.
16. Nurullayeva N., Khaydarov Kh., Umurzakova Z., Imomova D., Mukumov T. Study of Species Lycium L. of Rangeland Ecosystems of Uzbekistan in the Arid Zone Conditions //American Journal of Plant Sciences, 2021, 12.- P. 476-485.
17. Zhang X. Guan S.H. , Feng R.H. , Wang Y. , Wu Z.Y. , Zhang Y.B. et al. Neolignanamides, lignanamides, and other phenolic compounds from the root bark of *Lycium chinense*. // Journal of Natural Products, 2013.-76 (1)- P. 51-58.
18. Abduraximova S.Sh. Yuqori darajada tuzlangan erlarda o’sadigan *Lycium ruthenicum* o’simligining axamiyati. // O’simliklar introduktsiyasi: yutuqlari va istiqbollari.- Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. -Toshkent, 2018.- B. 25-27.
19. Barikina R.P., Veselova T.D., Devyatov A.G. i dr. Spravochnik po botanicheskoy mikrotexnike (osnovi i metodi). – Moskva: Izd. MGU. – 2004. – S. 6 – 68 (in Russian).
20. Ezau K. Anatomiya semennix rasteniy. Kniga 2 – Moskva: Izd. Mir,1980. – S. 327 – 364 (in Russian).
21. Sekinaeva M.A., Serebryanaya F.K., Denisenko O.N., Lyashenko S.S. Izuchenie anatomicheskix priznakov travi derezi obo’knovennoy (*Lycium barbarum* L.) // Uspexi sovremennoego estestvoznaniya - 2015- № 9 – S. 235-239 (in Russian).
22. Gamaley Yu.V. Transportnaya sistema sosudistix rasteniy. – SPb.: Izd-vo SPb. un-ta, 2004. – 424 s (in Russian).

**Муаллифлар:**

**Каршибаев Х.К.** - Гулистон давлат университети “Ботаника ва доривор ўсимликлар” кафедраси профессори, биология фанлари доктори. - *E-mail:* hkarshibaev\_53@mail.ru

**Аманова М.** - Тошкент давлат аграр университети Ботаника кафедраси докторанти. - *E-mail:* amanova2020@mail.ru

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

УДК 574.1

**ISOLATION OF HALOTOLERANT ENDOPHYTES FROM HALOPHYTE PLANTS OF THE  
BUKHARA REGION**

БУХОРО ВИЛОЯТИ ГАЛОФИТ ЎСИМЛИКЛАРИНИНГ ГАЛОТОЛЕРАНТ  
ЭНДОФИЛЛАРИНИ АЖРАТИШ

ВЫДЕЛЕНИЕ ГАЛОТОЛЕРАНТНЫХ ЭНДОФИТОВ ИЗ ГАЛОФИТНЫХ РАСТЕНИЙ  
БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**<sup>1</sup>Эгамбердиев Фарход Бахромжон ўғли, <sup>2</sup>Кондрашева Ксения Валентиновна,  
<sup>1</sup>Гулямова Тошхон Гафуровна, <sup>2</sup> Бешко Наталья Юрьевна, <sup>1</sup> Суярова Руфина  
Азаматовна**

<sup>1</sup>ЎзР ФА Микробиология институти, 100128, Тошкент ш, А.Қодирий кўчаси, 7<sup>б</sup>.

<sup>2</sup>ЎзР ФА Ботаника институти, Тошкент ш, Буюк Ипак Йули кўчаси, 32.

E-mail: [farhod.egamberdiyev93@gmail.com](mailto:farhod.egamberdiyev93@gmail.com)

**Abstract.** Saline habitats cover a vast area of our planet, and halophytes (plants that grow naturally on saline soils) are increasingly being used for human benefit. The mechanisms of adaptation of halophyte plants to conditions of increased salinity have been well studied at the molecular and physiological levels. In recent years, the factors of adaptation of halophytes to unfavorable environmental conditions have aroused increased interest. In particular, one of these factors may be endophytic fungi inhabiting the tissues of halophytic plants. Halophytes play an important role in ecosystems, forming plant mass and seed in conditions where other crops cannot exist. It is expected that microorganisms inhabiting the intercellular space of the tissues of salt-tolerant desert plants should also have the corresponding properties and, possibly, take part in the adaptation of halophytes to stressful habitat conditions. At the same time, the study of endophytic fungi from salt-tolerant plants is not only of practical importance for obtaining biological fertilizers that promote the growth of agricultural crops on saline soils, but also solves the fundamental problem associated with understanding their role in the adaptation of halophytes to salt stress conditions. information on biodiversity, salt tolerance and some other characteristics of endophytic fungi isolated from four halophytic plants growing on saline soils of the Bukhara region. The data obtained showed that about 80% of isolated isolates thrived in nutrient media containing 5-10% NaCl, while 37% of the total number of isolates could grow in 20% physiological conditions.

**Key words:** *Aeluropus littoralis*, *Climacoptera crassa*, *Halocnemum strobilaceum*, *Suaeda heterophylla*, endophytic fungi, halophyte plants, salt tolerance.

**Аннотация.** Засоленные среды обитания покрывают обширную территорию нашей планеты, а галофиты (растения, произрастающие в естественных условиях на засоленных почвах) все чаще используется для блага человека. Механизмы адаптации растений галофитов к условиям повышенной засоленности хорошо изучены на молекулярном и физиологическом уровнях. В последние годы факторы адаптации галофитов к неблагоприятным условиям окружающей среды вызывают повышенный интерес. В частности, одним из этих факторов могут являться эндофитные грибы, обитающие в тканях галофитных растений. Галофиты играют важную роль в экосистемах, формируя растительную массу и посевной материал в условиях, где другие культуры не могут существовать. Ожидается, что микроорганизмы, населяющие межклеточное пространство тканей солеустойчивых пустынных растений, также должны обладать соответствующими свойствами и, возможно, принимать участие в приспособлении

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

галофитов к стрессовым условиям обитания. Вместе с тем, исследование эндофитных грибов из солеустойчивых растений имеет не только прикладное значение для получения биологических удобрений, способствующих росту сельскохозяйственных культур на засоленных почвах, но решает также фундаментальную задачу, связанную с пониманием их роли в приспособлении галофитов к условиям солевого стресса. В данной статье представлена информация о биоразнообразии, солеустойчивости и некоторых других характеристиках эндофитных грибов, выделенных из четырех галофитных растений, произрастающих на засоленных почвах Бухарской области. Полученные данные показали, что около 80% изолированных изолятов процветали в питательных средах, содержащих 5-10% NaCl, в то время как 37% от общего числа изолятов могли расти в 20% физиологических условиях.

**Ключевые слова:** *Aeluropus littoralis*, *Climacoptera crassa*, *Halocnemum strobilaceum*, *Suaeda heterophylla*, эндофитные грибы, галофитные растения, солеустойчивость.

**Кириш.** Бухоро вилоятининг умумий ер майдони 4032,3 г бўлиб, шундан 273,7 г ни суғориладиган ерлар ташкил этади [1]. Шундан келиб чиқсан ҳолатда энг муҳим фундаментал ва амалий вазифалардан бири бўлиб, қуриган майдонларда биологик хилма-хилликни сақлаш ҳамда тупроқни мелиорациялаш йўлларини қидириш хисобланади.

Галофит ўсимликлар эволюцияси мобайнида юқори ўрланган тупроқларда ўсишга мослашган [2]. Физиологик ва генетик жиҳатдан қараганда ушбу ўсимликларнинг шўрга чидамлилик хусусияти жуда мураккаб жараён ҳисобланаб, кам ўрганилган [3,4].

Сўнги йилларда аниқланишича ўсимликларнинг атроф – муҳитнинг стресс шароитларига мослашиши уларнинг микросфераси ва ризосферасида содир бўладиган мураккаб экологик жараёнларда муҳим ўрин тутади [5,6,7]. Шу билан бирга ўсимликларнинг илдизида ва ер устки қисмларида жойлашган микроорганизмлар уларнинг ўрланишга мослашишига ижобий таъсир кўрсатиши мумкин. Ўсимликларнинг экстремал шароитларга мослашиш механизмларини тушуниш учун уларнинг микробиомини мақсадли, хусусан, эндофит микроорганизмланинг стресс шароитларга мослашишдаги ролини ўрганиш лозим, Галофит ўсимликлар уларнинг озукавий хусусиятлари, доривор хусусиятига эга бирикмалари, ёғлари ва бошқа хусусиятлари учун аллақачон дунё олимлари томонидан турли мақсадларда кенг миқёсида ўрганилмоқда[8,9]. Аммо маълум турдаги ўсимликда хаёт кечирадиган микроорганизмлар ва уларнинг хусусиятлари тўлиқ ўрганилмаган. Фақатгина маҳаллий галофитларнинг эндофит бактерияларнинг хусусиятлари ва хилма-хиллиги ҳақидаги маълумотлар учраб туради [10]. Бирок шўрланган тупроқларда ўсадиган галофит ўсимликларнинг эндофит замбруғлари ҳали ўрганилмаган. Галофитларнинг галотолерант эндофит замбруғлари хўжайин ўсимликтин тузли шароитга мослашиш фактори сифатида алоҳида қизиқиши уйғотмоқда. Бундан ташқари галотолерант эндофит замбруғларни ўрганиш шўрланган тупроқларга қишлоқ хўжалиги экинларини иқлимлаштиришда ишлатилиши мумкин бўлган микробли биопрепаратлар ишлаб чиқаришга асос бўлиши мумкин.

Ушбу ишда Бухоро вилояти шўр тупроқли чўлларида ўсуви тўртта шўрга чидамли ўсимликлардан эндофит замбруғларни ажратиб олиниши ва уларнинг биохилма-хиллиги ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

**Тадқиқот обьекти ва қўлланилган методлар**

**Шўрга чидамли ўсимлик наъмуналарини ийғиши**

Наъмуналар 2020 йилнинг сентябрь ойида Бухоро вилоятининг иккита худудидан олинган: «Джейран» экоцентр координаталар N 40.057599 E 64.140266, Ходжа-Зафарон қишлоғи яқинида координаталар N 39.582435 E 64.708678. Ўсимлик наъмуналари идентификацияси Ботаника институтида Ўрта Осиё ўсимликлари аниқлагичи бўйича ва бошқа ишончли манбаалар асосида амалга оширилган [11, 12, 13].

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

***Эндофит замбуругларни ажратиб олиш***

Галофитларнинг устки қисмини стериллаш ва улардан эндофит замбуругларни ажратиб олиш Hazalin [14] ва бошқалар таърифлаганидек, бир оз ўзгариш билан амалга оширилган. Бунда ўсимлик намуналари 70% ли этанол билан стерилланади, стерил сув билан чайлади, илдиз ва ер устки қисмлари бир хил ўлчамда майдаланиб Чапека-Докса агарли озуқа мұхити солинган Петри чашкаларига бир текис қўйиб чиқилади. Чашкаларга бактерияли микрофлорани ўсишини олдини олиш учун 200 мкг/мл цефтриаксон қўшилган бўлади, тузга чидамли эндофит замбуруғларни ажратиб олиш учун 5% ва 10% ли NaCl тутган озуқа мұхитларидан фойдаланилади. Назорат сифатида NaCl тутмаган антибиотики Чапека-Докса озуқа мұхити олинди.

Ўстириш  $28 \pm 2$  °C да 3-10 кун давомида олиб борилди. Тозалаш штрихли усулда олиб борилган. Изолятлар агарли озуқа мұхитида сақланган.

Барқарор ўсувчи эндофит изолятларини ажратиб олиш мақсадида бир хил озуқа мұхитида 5-8 марта қайта экилган.

Изолятларнинг шўрга чидамлилиги 5%, 10%, 15%, 17%, 20% NaCl тутган агарли Чапека-Докса озуқа мұхитида ўтказилди

***Эндофит замбуругларни аниқлаш ва сақлаш***

Изолятларни авлодигача идентификация қилишда етти кунлик культурапар туз қўшилмаган Чапека-Докса озуқа мұхитида ўстирилди ҳамда культуранинг морфологик кўрсаткичлари ўрганилиб, бунда озуқа мұхитида ўсиш характеристи яъни конидия ва споралар тузилиши шунингдек колониянинг пигмент ҳосил қилишига қараб аниқланди [15]. Ҳужайра препаратларини тайёрлашда сирка кислотасидан фойдаланилди. Ҳужайра тузилиши NLCD-307B (Хитой) бинокуляр микроскопи ёрдамида 10 x 40 катталаштиришда ўрганилди

***Олинганд натижалар ва уларнинг таҳлили***

Ўзбекистонда галофитлар хилма-хилликга эга ва улар яхши ўрганилган, озуқа захираси, биоремидиантлар, ландшафт дизайн объектлари ҳамда фойдали моддалар манбаи (ёғлар, доривор бирикмалар ва бошқалар). Сўнги йилларда, тузга чидамли ўсимликларнинг ризосфераси ва микроорганизмларни ўрганиш [7, 10] ва уларнинг галофитларни шўрланишга мослашишида тутган роли тўғрисида кўпроқ маълумотлар пайдо бўла бўшлади. Бироқ Ўзбекистонда галофитларнинг галотолерант эндофит замбуруғлари илгари ўрганилмаган.

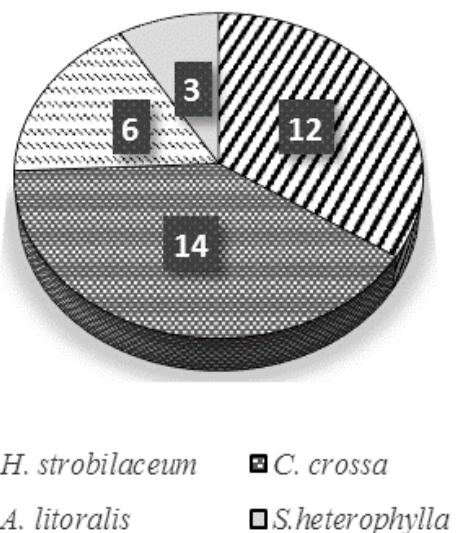
Галотолерант эндофитларни ўрганиш учун шўрланган ерларда ўсадиган махаллий галофит ўсимликлар танлаб олинди *Aeluropus littoralis*, *Climacoptera crassa*, *Halocnemum strobilaceum*, *Suaeda heterophylla*.

Акжигитова Н.И. таклифига кўра галофит ўсимликлар [16] тузга қаршилик даражаси бўйича 4 гурӯхга ажратилади: гипергалофитлар, эугалофитлар, гемигалофитлар, галогликофитлар. Шу нуқтаи назардан, *C. crassa* ва *H. strobilaceum* гипергалофитларга киради, чунки улар юқори шўрланган тупроқларда ўса олади.

Адабиёт маълумотларига қараганда эндофит замбуруғларни ажратиб олишда NaCl нинг 5% ва 10% миқдорида ўтказилмаган. Дастроб 44 та тоза изолятлар ажратиб олинди, аммо 5-8 марта экишдан сўнг 9 та замбуруғ (20%) ўсишдан тўхтади ва 35 та изолят (80% атрофида) тузли мұхитда барқарор ўсиш қобилятига эга бўлди. Умуман олганда 5% NaCl тутган озуқа мұхитида 10% NaCl тутган озуқа мұхитига қараганда 3 баробар кўп изолятлар ажратиб олинди. Кўриниб турибдикি кўп сонли изолятлар *C. crassa* ва *H. strobilaceum*дан ажратиб олинган (14 ва 12 мос равища), шунингдек *A. littoralis* ва *S. Heterophylla* ўсимликларидан мос равища 6 ва 3 та изолятлар ажратиб олинди. (1 расм). Изолятларнинг аксарияти ўсимликларнинг ер устки қисмларидан ажратиб олинган. Шу билан бирга 5% тузли озуқа мұхитида ўсан эндофитлар миқдори 10% туз бўлган мұхитга қараганда деярли 3 баравар кўп.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

Jalili ва бошқалар [7] маҳаллий галофит ўсимликларидан тузга чидамли эндофит замбуруғлар ажратиш устида изланиш олиб борди. Эроннинг чўл ҳудудларида ўсадиган уч хил оиласа мансуб галофит ўсимликларидан NaCl нинг 1, 2, 3, 3,5 и 4 M озуқа муҳитларида 40 та тузга чидамли замбуруғ изолятлари ажратиб олган. Ажратиб олинган эндофит изолятларнинг ярми 2M NaCl ва 12% га яқини 3,5M NaCl, шуниндек битта изолят 4 M NaCl да ўса олган. Икки хил галотолерант *A. terreus* ва *A. sclerotigenum*, кучли ферментатив ва антибактеријал фаолликга эга эканлиги аниқланган [7].



1-Расм. NaCl қўшилган муҳитда Бухоро вилоти галофитларидан олинган эндофит замбуруғларнинг ўзаро нисбати

NaCl нинг 5% дан 20% гача бўлган туз стрессида биз ажратиб олган изолятларнинг ўсиш қобилятин ўрганиш шуни кўрсатдики, кўпчилик изолятлар 5% ва 10% тузли муҳитда ўзгаришсиз ўсиш хусусиятига эга бўлди, шунинг билан бирга тузнинг юқори концентрациялари эндофитларнинг ўсишига у ёки бу даражада тўқсқинлик қилди. Бу эса ўсиш вақтининг узоқлиги, биомасса тўпланишининг камайиши ва пигментларнинг ўзгариши билан юзага келди. Натижалар шуни кўрсатадики, ажратилган 35 та изолятлар 5 ва 10% ли тузда, 33 та изолят 15% ли тузда ўса олди. 20% NaCl туттган озуқада 25 изолят ўсиш белгиларини кўрсатди, фақатгина 13 та эндофит барқарор ўсиш хусусиятига эга бўлди: 4 та изолят *C. crassa* дан ва 9 таси *H. strobilaceum* дан ажратиб олинган.

Ажратиб олинган 35 изолятларнинг морфологик хусусиятлари ва авлодларини ўрганиш учун тузсиз озуқа муҳитида ўстирилди. Ўрганишлар натижаси шуни бердики, ажратилган изолятлар беш хил авлодга тегишли эканлиги маълум бўлди: *Alternaria* - 13, *Cladosporium* - 12, *Penicillium* - 5, *Aspergillus* - 4, *Fusarium* - 1. Бу авлод вакиллари тузга чидамли ўсимликларда кенг тарқалган [6, 7, 17].

Микроскопик анализда бошланғич озуқа муҳитда ва тузнинг концентрацияси 5% ва 10% бўлган шароитда ўсган изолятлар морфологик жиҳатдан. Ўтказилган тадқиқотлар бўйича умумлаштирувчи маълумотлар 1-жадвалда кўрсатилинган.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

1-жадвал.

Эндофит замбуруғларнинг тавсифи ва уларнинг галотолерантлик даражаси

Ўсимлик номи	№	Изолятлар	Ажратилган жойи	Авлод	Мицелий пигментлари	5% NaCl	10% NaCl	15% NaCl	17% NaCl	20% NaCl
<i>Climacoptera crassa</i>	1	A 10	Er устки қисми	<i>Aspergillus</i>	Тўқ сариқ	++++	++++	++	++	++
	2	A 11		<i>Alternaria</i>	Қора	++++	+++	++	+	-
	3	A 12		<i>Alternaria</i>	Қора	+++	+++	+	+	-
	4	A 13	Илдиз	<i>Penicillium</i>	Сариқ -кўкимтири	+++	++	-	-	-
	5	A 21		<i>Cladosporium</i>	Кўкимтири -корамтири	+++	+++	++	++	++
	6	A 22		<i>Cladosporium</i>	Кўкимтири -корамтири	+++	+++	++	+	
	7	A 20	Er устки қисми	<i>Penicillium</i>	Сариқ	+++	++++	+++	+++	++
	8	B 60		<i>Alternaria</i>	Қора	+++	+	+	+	-
	9	A 61		<i>Alternaria</i>	Жигарранг-кора	+++	+++	++	+	-
	10	A 62		<i>Alternaria</i>	Қора	+++	+++	++	+	-
	11	A 63		<i>Alternaria</i>	Қора	+++	+++	++	+	-
	12	A 70		<i>Penicillium</i>	Мовий	+++	+++	+++	+++	+++
	13	B 70		<i>Alternaria</i>	Қора	+++	++	-	-	-
	14	A 71		<i>Fusarium</i>	Оқ-пушти	+++	+++	++	+	-
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	1	A 01	Er устки қисми	<i>Cladosporium</i>	Жигарранг-кора	+++	+++	+++	++	++
	2	A 02		<i>Cladosporium</i>	кўқ-жигарранг	+++	+++	++	++	+
	3	A 03		<i>Penicillium</i>	Мовий	+++	+++	+++	+++	++
	4	A 04		<i>Aspergillus</i>	Сариқ-кўкимтири	+++	+++	++	++	+
	5	A 50		<i>Cladosporium</i>	Жигарранг-кора	+++	+++	++	++	++
	6	A 51		<i>Cladosporium</i>	Кўқ-жигарранг	+++	+++	++	++	+
	7	A 52		<i>Cladosporium</i>	Жигарранг -кора	+++	+++	++	++	++
	8	B 01		<i>Cladosporium</i>	Кўқ -жигарранг	+++	+++	++	++	++
	9	B 02		<i>Penicillium</i>	Мовий	+++	+++	++	++	++
	10	B 03		<i>Aspergillus</i>	Сарғимтири кўқ	+++	+++	+++	+++	+++
	11	B 04		<i>Cladosporium</i>	Кўкимтири жигарранг	+++	+++	++	++	++
	12	B 50		<i>Cladosporium</i>	Жигарранг кўқ	+++	+++	++	++	++
<i>Aeluropus littoralis</i>	1	A 80	Er устки қисми	<i>Cladosporium</i>	Кўқ жигарранг	+++	+++	+++	++	+
	2	A 81		<i>Alternaria</i>	Қорамтири -кўқ	+++	+++	+	+	-
	3	B 30	Er устки қисми	<i>Alternaria</i>	Қора	+++	+++	+++	+	-
	4	B 80		<i>Cladosporium</i>	Жигарранг -кўқ	+++	+++	++	++	+
	5	B 81		<i>Alternaria</i>	Қора	+++	++	+	-	-
	6	B 82		<i>Alternaria</i>	Қора	+++	+++	++	+	+
<i>Suaeda heterophylla</i>	1	A 40	Er устки қисми	<i>Aspergillus</i>	Қора	+++	+++	++	-	-
	2	A 41		<i>Alternaria</i>	Қора	+++	+++	+	+	+
	3	A 90		<i>Alternaria</i>	Қора	+++	+++	+	+	+

Тап:

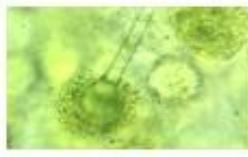
++++	Кўп миқдорда ўсган	+	Кучсиз ўсган (нозик белгилар)
+++	Яхши ўсган	-	Ўсмаган
++	Ўртача ўсган		20% ли тузда ўртача ва яхши ўси



**A70 – *Penicillium* sp.**



**A11 – *Alternaria* sp.**



**A10 – *Aspergillus* sp. A71 – *Fusarium* sp.**



**B50 – *Cladosporium* sp.**

## **2-расм. Галофитлардан олинган алоҳида вакилларининг микроскопда кўриниши.**

Шуни такидлаш керакки, ажратиб олинган эндофит изолятлари мицелийлари пигмент синтез қилиши билан алоҳида ажралиб турди. Ранг бўйича уларни бир неча гурухга ажратиш мумкин: тўқрангли, сариқ ва сарғимтирик-кўк, мовий ва пушти. Кўпчилик изолятлар тўқрангли мицелийга эга эди (жигарранг – кўқдан қорагача) бу эса пигментнинг меланин табиатга эга эканлигини кўрсатади. Пигмент хосил қилувчи эндофитлар кўплаб галофитларда кузатилган [5, 17], улар галофит ўсимликларининг стрессга чидамлилигида муҳим аҳамиятга эга деб қаралади [18, 19]. Шундай қилиб, Sun ва бошқалар [6] *S. microphylla* и *S. corniculata* ларнинг пигментли эндофитлар томонидан колонизация қилинганда р. *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium* ва *Phoma*, бундан ташқари *A. alternata* и *P. Chrysanthemicola* лар галофитларнинг иккала турида ҳам устунлик қилди.

## **Хунос**

Шуни алоҳида такидлаш керакки, олинган маълумотлар биринчи марта маҳаллий галофит *Aeluropus littoralis*, *Climacoptera crassa*, *Halocnemum strobilaceum*, *Suaeda heterophylla* ўсимликларида турли хил галотолерант хусусиятига эга бўлган эндофитик замбуругларнинг бўлиши, ўсимликларнинг тузга чидамлилигига ҳисса қўшади ва иштирок этади деб тахмин қилиш мумкин.

Тузга чидамли ўсимликлардан ажратилган 44 та эндофитдан 35 та кулътура 5 ва 10% туз концентратсиасида ўсиши мумкинлиги, фақат 13 та изолят 20% NaCl мухитда барқарор ривожланиши мумкинлиги кўрсатилган: 4 та изолят *C. crassa* ўсимлигидан ва 9 та изолят эса *H. Strobilaceum* ўсимлигидан ажратилган. Умумий идентификация шуни кўрсатдики, галотолерант эндофитлар жамоалари бешта авлод (*Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Cladosporium*) билан ифодаланади.

Ажратиб олинган тузга чидамли эндофитларнинг умумийлиги, уларнинг биологик фаол потенциалини хўжайин ўсимликлар билан муносабатларида, шунингдек биотехнологик жиҳатдан қимматли микробли маҳсулотлар манбаи сифатида кейинги тадқиқотлар учун асос яратади.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Soil resources of Uzbekistan and the issues of food security. In book: Land resources and food security of Central Asia and Southern Caucasus Publisher: FAO. January 2016 (pp.75-128)
2. Е.И. Панкова. Засоление орошаемых почв среднеазиатского региона: старые и новые проблемы // Аридные экосистемы, 2016, том 22, № 4 (69), с. 21-29.
3. R. Munns. Genes and salt tolerance: Bringing them together // New Phytologist (2005) 167: 645–663
4. Ch. Xu, X. Tang, H. Shao, H. Wang. Salinity Tolerance Mechanism of Economic Halophytes From Physiological to Molecular Hierarchy for Improving Food Quality // Current Genomics (2016) 17(3):207-214
5. S. Ruppel, Ph. Franken, K. Witzel. Properties of the halophyte microbiome and their implications for plant salt tolerance// Functional Plant Biology, 2013, 40, 940–951. <http://dx.doi.org/10.1071/FP12355>
6. J-L. Li, X. Sun, Y. Zheng, P-P. Lü, Y-L. Wang, L-D. Guo. Diversity and community of culturable endophytic fungi from stems and roots of desert halophytes in northwest China. MycoKeys 62: 75–95. 2020.  
<https://doi.org/10.3897/mycokeys.62.38923>
7. B. Jalili, H. Bagheri, S. Azadi, J. Soltani. Identification and salt tolerance evaluation of endophyte fungi isolates from halophyte plants // International Journal of Environmental Science and Technology, 2020, 17, 3459–3466.  
<https://doi.org/10.1007/s13762-020-02626-y>
8. L. S. Ortiqova. Fodder Halophytes for Saline Lands of Kyzylkum Desert // American Journal of Plant Sciences, 2019, 10, 1517-1526  
<https://www.scirp.org/journal/ajps>
9. Шамсутдинов Н.З. Галофиты: ресурсы, экологические особенности, направления использования//Аридные экосистемы, 2002, том 8, № 16.
10. L. Gao, J. Ma, Y. Liu, Y. Huang,O. A. A. Mohamad, H. Jiang, D. Egamberdieva,W. Li, L. Li. Diversity and Biocontrol Potential of Cultivable Endophytic Bacteria Associated with Halophytes from the West Aral Sea Basin // Microorganisms 2021, 9(7), 1448.  
<https://doi.org/10.3390/microorganisms9071448>
11. Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1972
12. Флора Узбекистана. Ташкент: Изд-во Узбекистанского филиала Академии наук СССР, 1953.
13. Plants of the World Online. [Электронный ресурс] <http://powo.science.kew.org/>
14. N.A Hazalin. Cytotoxic and antibacterial activities of endophytic fungi isolated from plants at the National Park, Pahang, Malaysia. - 2009 -BMC Complementary and Alternative Med., 9: 46.
15. M.A Litvinov. Identification guide for microscopic fungi. Nauka, Leningrad. 1967
16. Н.И. Акжигитова. Галофитная растительность Средней Азии и ее индикационные свойства. Ташкент, 1982. 192 с.
17. Благовещенская Е.Ю. Разнообразие системных эндофитов // Материалы ВИИ всероссийской микологической школы-конференции с международным участием «Биотические связи грибов: мосты между царствами», ЗБС МГУ, с. 10-17.
18. J. G. Maciá-Vicente, V. Ferraro, S. Burruano, L. V. Lopez-Llorca. Fungal Assemblages Associated with Roots of Halophytic and Non-halophytic Plant Species Vary Differentially Along a Salinity Gradient // Microbial Ecology (2012) 64(3):668-79 DOI 10.1007/s00248-012-0066-2
19. L.I. Abdulmyanova, T.G. Gulyamova, D.M. Ruzieva, S.M. Nasmetova, F.A. Karimova. Isolation Of Dark Septate Endophytic Fungi From Vinca Genus. // J. Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology, 2020. - 21 (55&56):23-32.

**References**

1. Soil resources of Uzbekistan and the issues of food security. In book: Land resources and food security of Central Asia and Southern Caucasus Publisher: FAO. January 2016 (pp.75-128)
2. Ye.I. Pankova. Zasoleniye oroshayemix pochv sredneaziatskogo regiona: starie i novie problemi // Aridnie ekosistemi, 2016, tom 22, № 4 (69), s. 21-29.
3. R. Munns. Genes and salt tolerance: Bringing them together // New Phytologist (2005) 167: 645–663

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

4. Ch. Xu, X. Tang, H. Shao, H. Wang. Salinity Tolerance Mechanism of Economic Halophytes From Physiological to Molecular Hierarchy for Improving Food Quality // Current Genomics (2016) 17(3):207-214
5. S. Ruppel, Ph. Franken, K. Witzel. Properties of the halophyte microbiome and their implications for plant salt tolerance// Functional Plant Biology, 2013, 40, 940–951. <http://dx.doi.org/10.1071/FP12355>
6. J-L. Li, X. Sun, Y. Zheng, P-P. Lü, Y-L. Wang, L-D. Guo. Diversity and community of culturable endophytic fungi from stems and roots of desert halophytes in northwest China. MycoKeys 62: 75–95. 2020. <https://doi.org/10.3897/mycokeys.62.38923>
7. B. Jalili, H. Bagheri, S. Azadi, J. Soltani. Identification and salt tolerance evaluation of endophyte fungi isolates from halophyte plants // International Journal of Environmental Science and Technology, 2020, 17, 3459–3466.  
<https://doi.org/10.1007/s13762-020-02626-y>
8. L. S. Ortiqova. Fodder Halophytes for Saline Lands of Kyzylkum Desert // American Journal of Plant Sciences, 2019, 10, 1517-1526 <https://www.scirp.org/journal/ajps>
9. Shamsutdinov N.Z. Galofiti: resursi, ekologicheskiye osobennosti, napravleniya ispolzovaniya//Aridnie ekosistemi, 2002, tom 8, № 16.
10. L. Gao, J. Ma, Y. Liu, Y. Huang, O. A. A. Mohamad, H. Jiang, D. Egamberdieva, W. Li, L. Li. Diversity and Biocontrol Potential of Cultivable Endophytic Bacteria Associated with Halophytes from the West Aral Sea Basin // Microorganisms 2021, 9(7), 1448. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9071448>
11. Opredelitev rasteniy Sredney Azii. – Tashkent: Fan, 1972
12. Flora Uzbekistana. Tashkent: Izd-vo Uzbekistsanskogo filiala Akademii nauk SSSR, 1953.
13. Plants of the World Online. [Электронный ресурс] <http://powo.science.kew.org/>
14. N.A Hazalin. Cytotoxic and antibacterial activities of endophytic fungi isolated from plants at the National Park, Pahang, Malaysia. - 2009 -BMC Complementary and Alternative Med., 9: 46.
15. M.A Litvinov. Identification guide for microscopic fungi. Nauka, Leningrad. 1967
16. N.I. Akjigitova. Galofitnaya rastitelnost Sredney Azii i yee indikatsionnie svoystva. Tashkent, 1982. 192 s.
17. Blagoveshenskaya Ye.Yu. Raznoobraziye sistemnix endofitov // Materiali VII vserossiyskoy mikologicheskoy shkoli-konferensii s mejdunarodnim uchastiym «Bioticheskiye svyazi gribov: mosti mejdju sarstvami», ZBS MGU, s. 10-17.
18. J. G. Maciá-Vicente, V. Ferraro, S. Burruano, L. V. Lopez-Llorca. Fungal Assemblages Associated with Roots of Halophytic and Non-halophytic Plant Species Vary Differentially Along a Salinity Gradient // Microbial Ecology (2012) 64(3):668-79 DOI 10.1007/s00248-012-0066-2
19. L.I. Abdulmyanova, T.G. Gulyamova, D.M. Ruzieva, S.M. Nasmetova, F.A. Karimova. Isolation Of Dark Septate Endophytic Fungi From *Vinca* Genus. // J. Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology, 2020. - 21 (55&56):23-32.

**Муаллифлар:**

**Эгамбердиев Фарход Баҳромжон ўғли** – ЎзР ФА Микробиология институти, кичик илмий ходим. E-mail: [farhod.egamberdiyev93@gmail.com](mailto:farhod.egamberdiyev93@gmail.com)

**Кондрашева Ксения Валентиновна** – ЎзР ФА Микробиология институти, катта илмий ходим, б.ф.н. E-mail: [kseniya81@yandex.ru](mailto:kseniya81@yandex.ru)

**Гулямова Тошхон Гофуровна** – ЎзР ФА Микробиология институти, катта илмий ходим, б.ф.д., профессор. E-mail: [t\\_gulyamova@mail.ru](mailto:t_gulyamova@mail.ru)

**Наталья Юрьевна Бешко** – ЎзР ФА Ботаника институти, катта илмий ходим, б.ф.н. E-mail: [natalia\\_beshko@mail.ru](mailto:natalia_beshko@mail.ru)

**Руфина Азаматовна Суярова** – ЎзР ФА Микробиология институти; яшаш манзили: Тошкент шахри, Яшнабот тумани, Махтумкули кўчаси, 150 уй, 40 хонадон.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

УДК: 66.01-52

**INFLUENCE OF WASTES OF THE “SHURTAN GAS CHEMICAL COMPLEX” ON THE CONTENT OF MOBILE FORMS OF SOME HEAVY METALS IN NETTED GRAY SOILS**

ШЎРТАНГАЗКИМЁ МАЖМУАСИ ЧИҚИНДИЛАРИНИНГ ОЧ ТУСЛИ БЎЗ  
ТУПРОҚЛАРДАГИ АЙРИМ ҲАРАКАТЧАН ОФИР МЕТАЛЛАР МИҚДОРИГА ТАЪСИРИ

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ КОМПЛЕКСА «ШУРТАНГАЗКИМЁ» НА СОДЕРЖАНИЕ  
ПОДВИЖНЫХ ФОРМ НЕКОТРЫХ ТЯЖЕЛЬЧИХ МЕТАЛЛОВ В СЕТЛЫХ СЕРОЗЕМАХ

**Холиқулов Шоди Турдиқилович<sup>1</sup>, Яқубов Турсунбай Ботирович<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Самарқанд давлат университети, 140104. Самарқанд вилояти, Самарқанд шаҳри,  
Университет хиёбони, 15.

<sup>2</sup>Қарши мұхандислик-иктисодиёт институти, 180100, Қашқадарё вилояти, Қарши шаҳри,  
Мустакиллик шоҳ күчаси 225 –үй.

*E-mail:* tursunboy.yakubov.1976@mail.ru

**Abstract.** As described in the article, light gray soils common around the Shurtan gas chemical complex are contaminated with mobile forms of lead and nickel. The highest content of the mobile form of lead was 55.2 mg/kg, which is located 850 m south of the complex. In the south-east and south-west directions from the complex, the soil is very heavily contaminated and fields with a mobile lead content of more than 50 mg/kg are found at a distance of 1500 meters from the complex.

It was determined that the maximum content of mobile lead is 9 times higher than the maximum permissible concentration (MPC) (6 mg/kg of soil). As studies show, the content of mobile nickel in the east direction was 28.2 mg/kg, in the south direction - 32.6 mg/kg of soil, in the west direction - 30.2 mg/kg of soil, in the north direction - 25.2 mg/kg of soil. Contamination of irrigated light gray soils widespread around the complex with nickel is similar to soil contamination with lead. The highest content of mobile nickel is noted in the southern and southeastern directions in accordance with the wind rose. The maximum content of mobile nickel is observed in the southeast direction from the complex at a distance of 1500 meters and it was 53.1 mg/kg of soil. Soil contamination with heavy metals occurs within a radius of 2000 meters from the complex in the southern, southwestern and southeastern directions.

**Key words:** Shurtan gas chemical complex, light gray soils, heavy metals, mobile lead, mobile nickel, pollution.

**Аннотация.** Мақолада келтирилишича Шўртангазкимё мажмуаси атрофида тарқалган оч тусли бўз тупроқлар ҳаракатчан шаклдаги кўрғошин ва никель элементлари билан ифлосланган. Яъни ҳаракатчан кўрғошиннинг энг кўп миқдори 1 кг тупроқда 55,2 мг ни (мажмуанинг жануб томонида 850 м узоқлиқда) ни ташкил этган. Мажмуанинг энг кўп ифлосланган худудларидан бўлган жануби-шарқий ва жануби-ғарбий йўналишларида кўрғошин миқдори 50 мг/кг дан кўп бўлган майдонлар 1500 м масофада ҳам кузатилди. Умуман олганда ҳаракатчан кўрғошиннинг максимал миқдори унинг рухсат этилган меъёри (1 кг тупроқда 6 мг/кгдан) миқдоридан 9 баробаргача кўп эканлиги аниқланган. Тажрибаларнинг кўрсатишича, ҳаракатчан никель миқдори мажмуа ҳудудида 1 кг тупроқда 32,2 мг ни ташкил этган. Мажмуудан 100 метр узоқлиқда унинг миқдори шарқий йўналишда 28,2 мг/кг, жанубий йўналишда - 32,6 мг/кг, ғарбий йўналишда - 30,2 мг/кг, шимолий йўналишида эса 25,2 мг/кг эканлиги қайд этилди. Мажмуа атрофида тарқалган суғориладиган оч тусли бўз

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

тупроқларнинг никель элементи билан ифлосланиши ҳам худди қўрғошиннига ўхшаш. Яъни ҳаракатчан никельнинг ҳам энг кўп миқдорлари асосан жанубий ва жануби-шарқий йўналишларда (шамол йўналишига боғлиқ равища) қайд этилди. Ҳаракатчан никельнинг максимал миқдори эса мажмуанинг жануби-шарқий йўналишида 53,1 мг/кг (1500 м) эканлиги кузатилди. Оғир металлар билан ифлосланиш асосан мажмуанинг атрофида 2000 метр радиусда ҳамда жануб, жанубий-гарб ва жанубий-шарқ йўналишларида учрайди.

**Калит сўзлар:** Шўртангазкимё мажмуаси, оч тусли бўз тупроқлар, оғир металлар, ҳаракатчан қўрғошин, ҳаракатчан никель, ифлосланиш

**Аннотация.** Как приведено в статье, светлые сероземы распространенные вокруг комплекса Шуртангазкимё загрязнены подвижными формами свинца и никеля. При этом самое высокое содержание подвижной формы свинца составило 55,2 мг/кг, что расположено в юге 850 м от комплекса. В юго-восточных и юго-западных направлениях почва очень сильно загрязнена и поля с содержанием подвижного свинца более 50 мг/кг встречаются в расстоянием 1500 метров от комплекса.

Определено, что максимальное содержание подвижного свинца 9 раз выше, чем ПДК (6 мг/кг почвы). Как показывает исследования, содержание подвижного никеля в восточном направлении было 28,2 мг/кг, в южном направлении-32,6 мг/кг почвы, в западном направлении-30,2 мг/кг почвы, в северном направлении 25,2 мг/кг почвы. Загрязнение орошаемых светлых сероземов распространенных вокруг комплекса никелем похожи загрязнением почвы свинцом. Самое высокое содержание подвижного никеля отмечено в южных и юго-восточных направлениях в соответствии с розой ветра. Максимальное содержание подвижного никеля наблюдается в юго-восточном направлении от комплекса в расстоянии 1500 метров и оно составило 53,1 мг/кг почвы. Загрязнение почвы с тяжелыми металлами встречается в радиусе 2000 метров от комплекса в южных, юго-западных и юго-восточных направлениях.

**Ключевые слова:** комплекс Шуртангазкимё, светлые сероземы, тяжелые металлы, подвижный свинец, подвижный никель, загрязнение.

**Кириш.** Дунёдаги барча давлатлар иқтисодий ривожланишга эришиш учун асосан саноат тармоқларини ривожлантиришга ҳаракат қиласи. Саноат тармоқларини ривожлантириш хом-ашё ресурслари билан боғлиқ. Ўзбекистон ҳудуди табиий газ заҳираларига бой бўлганлиги сабабли, газни қайта ишлаш саноатини ривожлантириш иқтисодиётни ривожлантиришда муҳим аҳамиятга эга.

Қашқадарё вилояти Ғузор туманида бунёд этилган Шўртангаз кимё мажмуаси Ўзбекистонда табиий газни қайта ишлайдиган етакчи корхона ҳисобланади. Мажмуада иилига 3,5 млрд м<sup>3</sup> табиий газни қайта ишлаб, 125 минг тонна полиэтилен гранулалари, 100 минг тонна сиқилган газ, 100 минг тонна газ конденсати, 2,5 минг тонна олтингугурт гранулалари, 3,2 млрд м<sup>3</sup> тозаланган газ ишлаб чиқарилади.

Бугунги кунда Шўртангаз кимё мажмуаси таркибида иккита технологик қурилма яъни табиий газни тозалаш ва унинг асосий таркибий қисмлари (метан, этан, пропан, бутан, ва газ конденсати)га ажратилгандан сўнг юқори сифатли этилен, сиқилган газ, газ конденсати ҳамда олтингугурт гранулалари ишлаб чиқариш муваффақият билан амалга ошириб келинмоқда. Ушбу маҳсулотларни ишлаб чиқариш жараёнида азот, углерод, олтингугурт оксидлари, водород сулфид, углеводородлар ҳамда бошқа турли хил кимёвий бирикмаларни атмосферага чиқаради.

Оқибатда, мажмуа атрофидаги ҳудудлар экологик ҳолатининг бузилиши, атроф-мухитнинг хусусан, тупроқнинг турли заарли бирикмалар билан ифлосланиши қўпаймоқда. Бундай заарли бирикмалар орасида оғир металлар ҳам муҳим ўринни эгаллади. Чунки,

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

тупроқ таркибида оғир металлар миқдорининг ортиши унда кечадиган турли хил физик-кимёвий, микробиологик жараёнларга ва ўсимликларнинг ўсиб ривожланишига ҳамда уларнинг ҳосил сифатига жиддий салбий таъсир кўрсатади. Шунинг учун ҳам тупрокдаги оғир металларнинг миқдорини ўрганиш муҳим долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Маълумки, рух, кўрғошин, симоб ва хром сингари элементлар, маданий ландшафтда энг кенг тарқалган оғир металлар жумласига киради [1]. Республикализнинг турли худудларида тарқалган тупроқларда оғир металларнинг миқдори ва уларга турли омилларнинг таъсири бўйича бир қатор илмий ишлар олиб борилган. Жумладан, Сирдарё ва Жиззах вилоятларининг суғориладиган тупроқларида мис ва рух элементлари миқдори [4;6] ўрганилган. Олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра, ушбу вилоятларда тарқалган тупроқларнинг ҳайдалма қатламида ҳаракатчан мис миқдори 0,65-2,5 мг/кг гача ўзгаради. Жумладан, Гулистон тумани янгидан суғориладиган ўтлоқ тупроқларида 0,65-0,87 мг/кг ни ташкил этади. Жиззах ва Сирдарё вилоятларининг бошқа тупроқлари ҳайдалма қатламида мис миқдори 0,86-1,6 мг/ кг бўлиб, тупроқ профили бўйича тақсимланиши маълум қонуниятга асосланган. Рух миқдори тупроқларнинг устки қатламида 1,5-2,5 мг/кг ни ташкил этади. Ушбу элементларнинг ҳаракатчан миқдори ўсимлик вегетация даврининг охирида камайиши қайд этилган.

Самарқанд вилояти суғориладиган ўтлоқи-аллювиал тупроқларининг устки ҳайдалма қатламида кўрғошин миқдори 93 мг/кг бўлган бўлса, 50-80 см чуқурликдаги қатламда 68 мг/кг ташкил этган. Хром миқдори эса 72 см чуқурликда 63-93 мг/кг, 130 см чуқурликда эса 32-55 мг/кг га тенг [8].

Зарафшон воҳаси суғориладиган тупроқларини оғир металлар билан ифлослантирувчи манбалардан бири бўлган Самарқанд кимё комбинати атрофида тарқалган суғориладиган типик бўз тупроқлар таркибидаги ҳаракатчан оғир металларнинг энг кўп миқдорлари 1 кг тупроқда: мис-32 мг, рух-42 мг, кобалт-40 мг, кўрғошин-46 мг, мишяк-19 мг ни ташкил этган [2,3,7].

Қашқадарё вилояти Ғузор тумани Щўртангаз кимё мажмуаси атрофида тарқалган оч тусли бўз тупроқлар таркибидаги оғир металлар миқдорига газни қайта ишлаш саноати чиқиндилари таъсири деярли ўрганилмаган. Шунинг учун биз ўз тадқиқотларимизда мазкур мажмуа атрофидаги суғориладиган оч тусли бўз тупроқлар таркибидаги оғир металлар миқдорини ўрганишни мақсад қилиб қўйдик.

### Тадқиқот услублари

Тадқиқотда кўрғошин ва никель элементларининг ҳаракатчан миқдори ўрганилди. Тажриба учун тупроқ намуналарини олиш В.В.Ковальский ва А.Д.Гололобов томонидан тавсия этилган услугуб асосида олиб борилди [5]. Тупроқ таркибидаги ҳаракатчан оғир металлар миқдори атом-абсорбцион услугубда «Сатурн-2» спектрофотометрда аниқланади. Оғир металларнинг ҳаракатчан шаклларини аниқлашда тупроқ олдин эзилади ва ҳаво куруқ ҳолатгача қуритилади. Кейин тупроқ намунаси устига ацетат буфери қўйилади ва ускунада 8 соат давомида чайқатилади ва намуна фильтрланади. Экстрактдаги оғир металлар миқдори «Сатурн-2» спектрофотометри ёрдамида аниқланади.

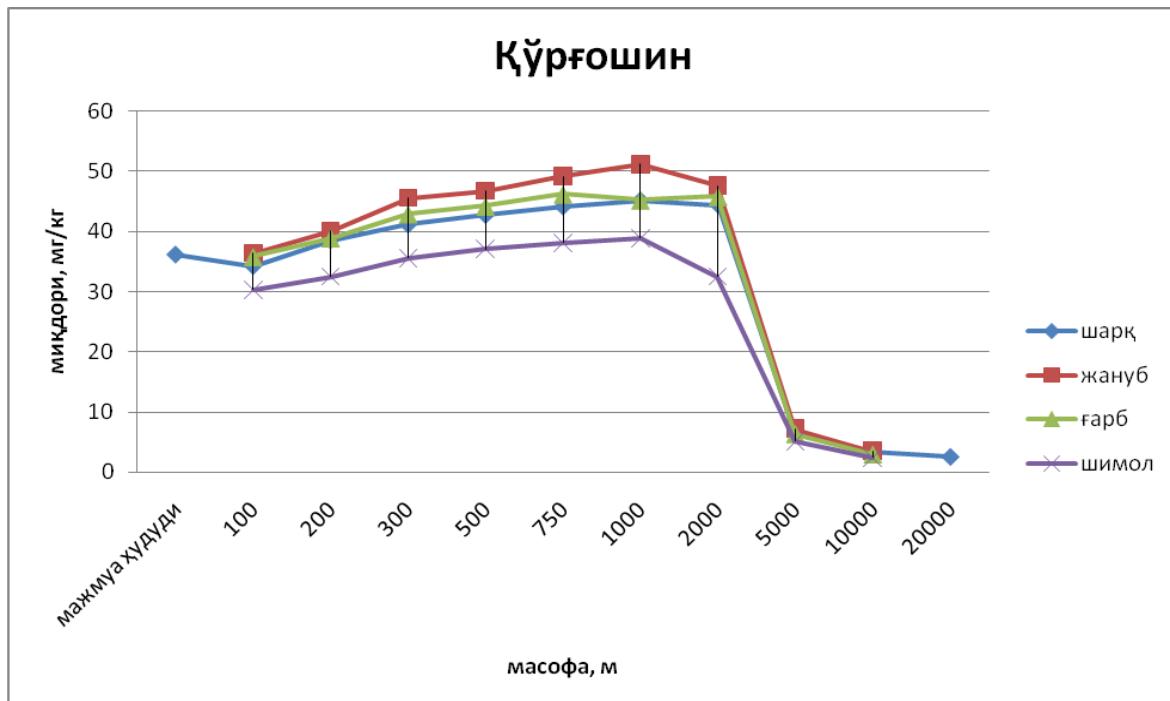
### Тадқоқот натижалари

Шўртангаз кимё мажмуаси атрофида тарқалган суғориладиган оч тусли бўз тупроқларда ўтказилган тажрибалар натижасига кўра мажмуа атрофидаги тупроқлар кўрғошин ва никель элементларининг ҳаракатчан шакллари билан ифлосланганлиги аниқланди.

Масалан, кўрғошин элементининг ҳаракатчан шакли мажмуа ҳудудида 1 кг тупроқда 36,2 мг ни ташкил этган бўлса, мажмуадан 100 метр узоқликда шарқий йўналишида 34,3 мг/кг, жанубда 36,4 мг/кг, ғарбий йўналишда 35,8 мг/кг ва шимолий йўналишида 30,3 мг/кг ни ташкил этди (1-расм). Мажмуадан 200 метр узоқликдаги барча йўналишларда ҳаракатчан кўрғошин миқдори орта бошлади. Масалан, мажмуадан 200 метр шарқий йўналишда унинг

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

миқдори 38, 6 мг/кг бўлса, ушбу йўналишдаги 300 метр масофада 41,2 мг/кг, 500 метр узоқликда эса 42,8 мг/кг ни ташкил этди.



**1-расм. Шўртангазкимё мажмуаси атрофидаги тупроқларда ҳаракатчан қўрғошин миқдори**

Тупроқдаги ҳаракатчан қўрғошиннинг энг кўп миқдори 1 кг тупроқда 55,2 мг ни ташкил этди. Ушбу кўрсаткич мажмуанинг жануб томонида 850 м узоқликда қайд этилди. Мажмуанинг энг кўп ифлосланган худудларидан бўлган жануби-шарқий ва жануби- фарбий йўналишларида унинг миқдори 50 мг/кг дан кўп бўлган майдонлар 1500 м масофада ҳам кузатилди. Жанубий йўналишда эса бундай майдонлар 1000 м масофагача, шарқ ва фарб йўналишларида эса энг кўп миқдор 45,2 мг (1000 м масофада) ни ташил этди. Умуман олганда ҳаракатчан қўрғошиннинг максимал миқдори унинг рухсат этилган меъёри (1 кг тупроқда 6 мг/кгдан) миқдоридан 9 баробаргача кўп эканлиги аниқланди.

Мажмуа атрофидаги худудларда ҳаракатчан қўрғошин миқдори 2000 м дан кейин кескин камайиши кузатилди. Масалан, жанубий йўналиш бўйича мажмуадан 2000 метр узоқликда ҳаракатчан қўрғошин миқдори 47,6 мг/кг бўлган бўлса, 2500 м узоқликда 40,1 мг/кг, 3000 м да 30,2 мг/кг, 4000 м да 12,0 мг/кг 5000 м да эса 7,2 мг/кг бўлди. Ҳаракатчан шаклдаги қўрғошин элементининг бундай камайиши бошқа йўналишларда ҳам кузатилди. Нисбатан камроқ ифлосланган шимолий, шимоли-шарқ йўналишларда 3000-3500 м масофалардан бошлаб ҳаракатчан қўрғошин миқдори 10 мг/кг дан ошмайди. Ўрганилган тупроқларда ҳаракатчан қўрғошин миқдори ҳамма йўналишларда 10000 м масофада унинг фон кўрсаткичига (1 кг тупроқда 2,5 мг) яқинлашади. Яъни ушбу масофада ҳаракатчан қўрғошин миқдори 1 кг тупроқда мажмуанинг шарқ йўналишида 3,2 мг ни, жанубда 3,4 мг ни, фарбда 3,0 мг ни, шимол томонда эса 2,4 мг ни ташкил этди.

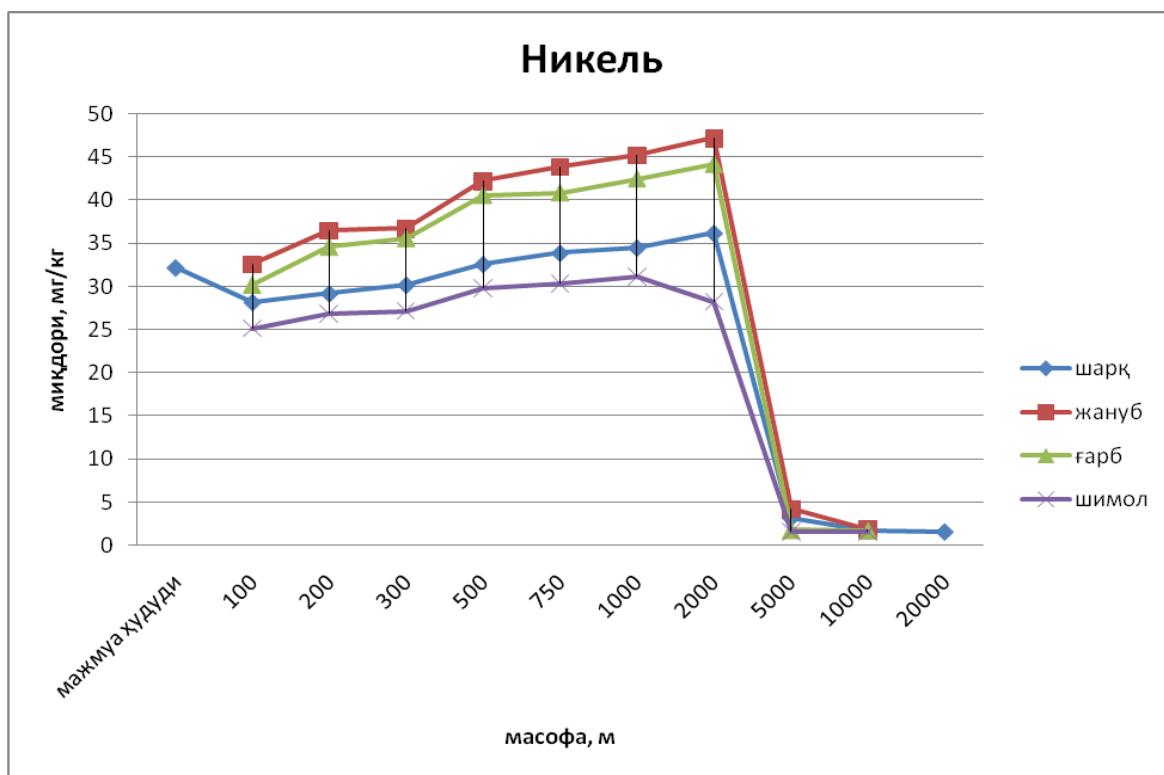
Ушбу худудда тарқалган сугориладиган оч тусли бўз тупроқларда қўрғошин элементининг тарқалишига нафақат мажмуа чиқиндилари, балки транспорт воситалари ҳам ўзига хос таъсир кўрсатган бўлиши мумкин. Яъни, мажмуанинг жануби-фарбий йўналишида жойлашган Қарши-Нуристон-Шўртнан автомобил йўли атрофида тарқалган тупроқларда

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

ҳаракатчан шаклдаги қўрғошин микдори нисбатан кўп эканлиги аниқланди (1 кг тупроқда 52,2 мг).

Ўтказилган тажрибалар натижасига кўра, ҳаракатчан никель микдори мажмуа ҳудудида 1 кг тупроқда 32,2 мг ни ташкил этди (2-расм). Мажмуадан 100 метр узоқликда унинг микдори шарқий йўналишда 28,2 мг/кг, жанубий йўналишда- 32,6 мг/кг, гарбий йўналишда-30,2 мг/кг, шимолий йўналишида эса 25,2 мг/кг эканлиги қайд этилди. Мажмуа атрофида тарқалган суфориладиган оч тусли бўз тупроқларнинг никель элементи билан ифлосланishi ҳам худди қўрғошинникига ўхшаши. Яъни ҳаракатчан никельнинг ҳам энг кўп микдорлари асосан жанубий ва жануби-шарқий йўналишларда (шамол йўналишига боғлиқ равишда) қайд этилди.

Ҳаракатчан никельнинг максимал микдори 1 кг тупроқда жануб йўналишида 51,4 мг (1250 метр узоқликда), жанубий-шарқда эса 53,1 мг (1500 м да) кузатилди. Ҳаракатчан никелнинг фондаги кўрсакичи (1,6 мг/кг) га яқин ҳудудлар 5000 м гача бўлган масофада фақат гарб ва шимол йўналишларида (3000 ва 4000 м дан бошлаб) кузатилди. Фарб ва шимол йўналишларида кўрсатиб ўтилган ушбу масофалардан узоқда никель микдори 2 мг/кг ва ундан кўп бўлган майдонлар кузатилмади.



**2-расм. Шўртангазкимё мажмуаси атрофидаги тупроқларда ҳаракатчан никель микдори**

**Хуноса.** Шўртан газ кимё мажмуаси атрофидаги суфориладиган оч тусли бўз тупроқларда ҳаракатчан шаклдаги қўрғошин ва никель элементларини ўрганиш бўйича ўтказилган тажрибалар натижаларига кўра ушбу ҳудудда тарқалган тупроқлар мазкур элементлар билан ифлосланган.

Ифлосланиш асосан мажмуанинг жанубий ва жануби-шарқий ва жануби-гарбий томонларида қайд этилди. Ушбу элементлар билан тупроқларнинг ифлосланишида шамол асосий роль ўйнаган. Шунингдек, мажмуа атрофида тарқалган тупроқларда мазкур оғир металлар микдорининг ортишига транспорт воситалари (асосан автомобил) ҳаракати ҳам

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

маълум маънода сабаб бўлган.

**Фойдаланилган адабиётлар:**

- 1.Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. - Л.: Агропромиздат,1987.-141 с
- 2.Бобобеков И.Н. Техноген ифлосланган типик бўз тупроқлардаги оғир metallar miqdorini kamaytireshga organik va mineral ўғитларнинг ta'siri (Самарқанд кимё kombinati atrofi tupoqlari misolida). Q-x.f.n. ilmий даражасини олиш учун ёзилган диссертация автореферати. - Тошкент, 2006.- 22 б.
- 3.Бобобеков И.Н. Самарқанд кимё kombinati atrofidagi tipik бўз тупроқларда харакатчан шаклдаги оғир metallar miqdori// СамДУ Илмий тадқиқотлар axborotnomasi.-2009. -№4. -Б.31-35.
- 4.Каримбердиева А., Саттаров Д. С., Ризаева У., Султонова Г. Микроэлементы в почвах Голодной степи и поступления их в хлопчатник // Тупроқ unumdoorligini oshiruvchi янги технологиялар. Профессор М.Умаров таваллудининг 90 йиллигига багишланган xalqaro ilmий-конференция материаллари тўплами. - Тошкент, 2004. -Б. 175-177.
- 5.Ковальский В.В., Гололобов А.Д. Методы определения микроэлементов в органах и тканях животных, растениях и почвах.- М.: Колос, 1969. -272 с.
- 6.Сатторов Ж.С., Каримбердиева А. Сирдарё ва Жizzax viloyatlari sughoriladigan tupoqlariда oziq elementlar miqdori va uni tupoq sharoitlariga bog'liq holda ўзгариши//Сирдарё ва Жizzax viloyatlari sughoriladigan tupoqlari- Т.: FAN, 2005. -Б.157-175.
- 7.Холиқулов Ш. Тупроқдаги оғир metallar.- Т: Мухаррир нашриёти. - 212 б.
- 8.Karimov X.N., Risqiyeva X.T. Zarafshon vohasi sug'oriladigan tuproqlarining og'ir metallar bilan texnogen ifloslanishi //O'zbekiston biologiya jurnali.- 2014. №4.- B.51-54

**Referencens**

1. Alekseev Yu.V. Tyajele metalli v pochvax i rasteniyax. - L.: Agropromizdat, 1987. -141 s (in Russian).
- 2.Bobobekov I.N. Texnogen ifloslangan tipik bo'z tupoqlardagi og'ir metallar miqdorini kamaytirishga organik va mineral o'g'ilarning ta'siri (Samarqand kimyo kombinati atrofi tupoqlari misolida). Q-x.f.n. ilmий darajasini olish uchun yozilgan dissertasiya avtoreferati.- Toshkent, 2006.- 22 b.
- 3.Bobobekov I.N. Samarqand kimyo kombinati atrofidagi tipik bo'z tupoqlarda harakatchan shakldagi og'ir metallar miqdori// SamDU Ilmiy tadqiqotlar axborotnomasi.- 2009. -№4. -B. 31-35.
- 4.Karimberdieva A., Sattarov D. S., Rizaeva U., Sultonova G. Mikroelement v pochvax Golodnoy stepi i postupleniya ix v xlopchatnik // Tuproq unumdoorligini oshiruvchi yangi texnologiyalar. Professor M.Umarov tavalludining 90 yilligiga bag'ishlangan xalqaro ilmий-konferensiya materiallari to'plami.- Toshkent, 2004. -B. 175-177 (in Russian).
- 5.Kovalskiy V.V., Gololobov A.D. Metod opredeleniya mikroelementov v organax i tkanyax jivotnx, rasteniyax i pochvax.- M.: Kolos, 1969. -272 s (in Russian).
- 6.Sattorov J.S., Karimberdieva A. Sirdaryo va Jizzax viloyatlari sug'oriladigan tuproqlarida oziq elementlar miqdori va uni tupoq sharoitlariga bog'liq holda o'zgarishi//Sirdaryo va Jizzax viloyatlari sug'oriladigan tuproqlari- Т.: FAN, 2005. -B.157-175.
- 7.Xoliqulov Sh. Tuproqdag'i og'ir metallar. T: Muharrir nashriyoti. 212 b.
- 8.Karimov X.N., Risqiyeva X.T. Zarafshon vohasi sug'oriladigan tuproqlarining og'ir metallar bilan texnogen ifloslanishi //O'zbekiston biologiya jurnali.-2014. №4.-B.51-54

**Муаллифлар:**

**Холиқулов Ш.Т.** - Самарқанд давлат университети “Тупроқшунослик ва агротехнологиялар” кафедраси профессори, қ-х.ф.д. Яшаш манзили. Самарқанд вилояти Пастдарғом тумани, Найман қишлоғи.

**Яқубов Т.Б.** - Карши мухандислик иқтисодиёт институти “Экология ва меҳнат мухофазаси” кафедраси катта ўқитувчиси. Яшаш манзили. Қашқадарё вилояти, Касби тумани, Денов қ-қ, Нуробод кўча 106-й. E-mail: tursunboy.yakubov.1976@mail.ru

\* ***GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

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

УДК 631.3

**CALCULATION OF INTERACTION OF AIR AND FIBER MIXTURE COMING FROM  
TWO OPPOSITE PIPES**

РАСЧЕТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОЗДУХА И ВОЛОКОННОЙ СМЕСИ ИЗ ДВУХ  
ПРОТИВОПОЛОЖНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

ИККИ ҚАРАМА-ҚАРШИ ҚУВУРДАН КЕЛАЁТГАН ҲАВО ВА ТОЛАЛИ  
АРАЛАШМАНИ ЎЗАРО ҲАРАКАТЛАНИШИНИ ҲИСОБЛАШ

**Ходжинов Муксин Таджиевич<sup>1</sup>, Аббазов Илҳом Зарипович<sup>2</sup>, Алимов Ориф Нематович<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Гулистан давлат университети, 120100. Сирдарё вилояти, Гулистан шахри, IV-микрорайон.

<sup>2</sup> Жиззах политехника институти, 130100, Жиззах вилояти Жиззах шахри, И.Каримов қўчаси 4 уй.

*E-mail:*m.xojoiev@titli.uz

*E-mail:* ilhom.abbazov.86@mail.ru

**Abstract.** The article solves one parabolic-type boundary value problem for determining the heat-moisture state of raw cotton in drum dryers at a constant air temperature. Numerical results are obtained by the Bubnov–Galerkin method of the problem under consideration, a comparative analysis is carried out with experimental data. It is shown that the proposed mathematical model and its numerical algorithm adequately describes the drying process of raw cotton.

**Keywords:** cotton, fiber, machinery, technology, technological process, air flow, fiber mixture, multi-flow movement.

**Аннотация.** В статье решена одна краевая задача параболического типа для определения тепловлагосодержания хлопка-сырца в барабанных сушилках при постоянной температуре воздуха. Численные результаты рассматриваемой задачи получены методом Бубнова-Галеркина, проведен сравнительный анализ с экспериментальными данными. Показано, что предложенная математическая модель и ее численный алгоритм адекватно описывают процесс сушки хлопка-сырца.

**Ключевые слова:** хлопок, волокно, техника, технология, технологический процесс, воздушный поток, смесь волокон, многопоточное движение.

**Кириш.** Жаҳон тажрибасида пахтани дастлабки ишлаш техника, технологияси ва уларнинг илмий асосларини такомиллаштириш бўйича кенг миқёсида илмий-тадқиқот ишлари олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда. Хусусан, пахтани ташиш механизмларида ташиш ва уларни кўп оқимли ҳаракати бўйича боғланишлар модели, ҳаво таркибидан толали материалларни ажратиб олиш механизмлари параметрларини аниқлаш, чанг ҳавони қувурларда ҳаракатланиш ва уни тозалаш технологиясини ҳаракат модели, чанг ушлагични ишчи қисимлари иш режими ва параметрларини аниқлаш ва қўрсаткичларини муқобиллаштириш зарурдир.

Мамлакатимиз иқтисодиётида йигириш саноатини салмоғи катта. Йигириш соҳасини ривожлантириш, корхоналарни модернизациялаш ва техник қайта жиҳозлаш, ишлаб чиқариш ва пахта хом ашёсини қайта ишлаш рентабеллигини, шунингдек, ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг ракобатбардошлигини ошириш бўйича комплекс чора-тадбирлар амалга

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

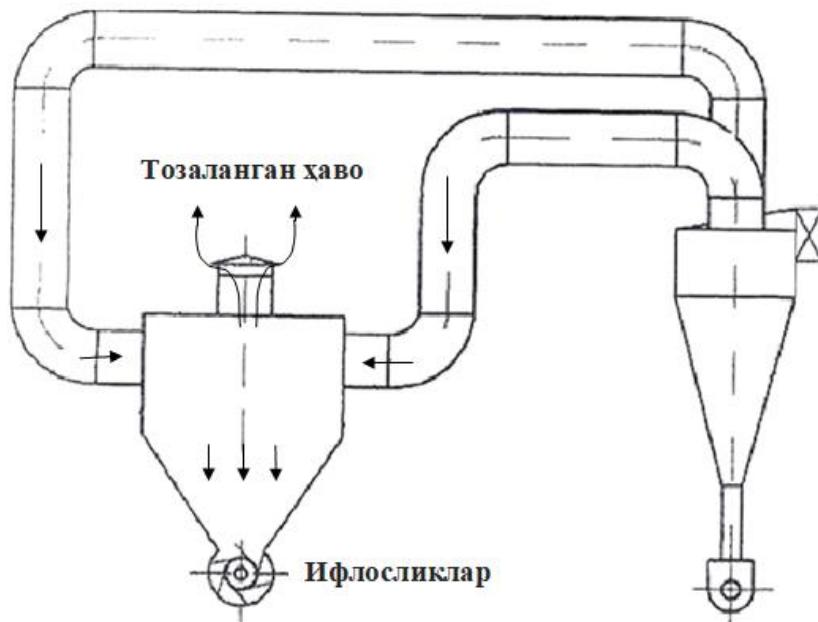
оширилмоқда. Чунки пахтани қайта ишлаш технологик жараёнида ҳаво оқимидан жуда кенг фойдаланилади. Айниқса, пахтани ташиш жараёнида, толани ташиш жараёнида ҳамда технологик жараёнлардан ажралиб чиқаётган чиқиндиларни ташишда ҳаво оқимидан жуда кенг фойдаланилади. Юқорида кўрсатиб ўтилган барча технологик жараёнлардан ажралиб чиқаётган ҳаво оқими ва унинг таркибидаги толали чиқиндиларни ажратиб олиш муаммоси ниҳоятда долзарб муаммо бўлиб, уни ечимини топиш ниҳоятда муҳимдир [2,3].

**Тадқиқот обьекти ва қўлланилган методлар**

Ушбу муаммони ечимини топишда биз томонимиздан қарама-қарши йўналтирилган ҳаво оқимини бир-бирига таъсир этиш кучи асосида ҳаво таркибидаги оғир заррачаларни тезлигини кескин камайтириш асосида уларни ажратиб олиш технологиясини яратишга қаратилди [1].

Ушбу жараённи назарий тадқиқини яратиш муҳим вазифалардан биридир. Бунинг учун ушбу жараённи икки қарама-қарши қувурдан келаётган ҳаво ва толали аралашмани ўзаро ҳаракатланиш қонунияти тарзида кўриб чиқамиз. Унда асосан 1-расмда келтирилган технологик схемага асосан ушбу масалани назарий тадқиқини кўриб чиқамиз [2].

Горизонтал ҳолатда жойлашган икки қувурдан аралашма ҳаракати жараёнида бир-бирига урилиб, 1-расмда келтирилган схемада кўрсатилганидек, юқори ва қуйи вертикал қувурлар бўйлаб тарқалади. Қарама-қарши оқимлар урилиши натижасида, уларнинг урилиш нуқтаси Е атрофида оқимнинг турғун ҳолати ҳосил бўлади (2, 3-расмлар). Натижада муаллақликнинг юзага келишидаги 2-расмдаги ҳолати ( $C_0ED_0$ ) икки мухит оқимининг  $G_z$  симметрик ҳолати 2.3-расмда тасвирланган схема асосида тадқиқот ишлари олиб борилди.



**1-расм. Икки қарама-қарши қувурдан келаётган ҳаво ва толали аралашмани ўзаро ҳаракатланиш схемаси**

Тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар ва уларни параметрлари аниқланади:

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

- оқимда ҳаракатланаётган чиқинди ва толали материалларни  $C_0ED_0$  оралиқда турғунлик күрсаткичлари;
- чиқинди ва толали материалларни йиғилиш бункери Lc пастки каналнинг кенглиги;
- ҳаво оқимини соқилиш нуқтасидан турғунлик бошланиш нуқтасигача бўлган масофа  $Lox$  масофа ( $E_0$  ва  $E$  нуқталар орасидаги)ни аниқлаш;
- турғунлик ёйи редиуслари  $R_1 \neq R_2$  ( $R_2 = R_2(E_0C_o)$ ) ( $R_1 = R_1(C_oE)$ ) эгрилик радиусларини аниқлаш;
- чиқиндиларни ва толали материалларни йиғилиш бункерига ҳаракатланаётган  $q_c$  оқимнинг миқдорини аниқлаш;
- чиқиндиларни ушлаб қолингандан сўнг юқори ва пастки вертикал жойлашган оқимларнинг  $V_1$  ва  $V_2$  тезликлари.

**Олингандар натижалар ва уларнинг таҳлили**

Назарий тадқиқот натижаларини олишни соддалаштириш мақсадида, масалани икки ўлчамли ва вақтга боғлиқ эмас деган фаразларни келтирамиз. Бундай масалаларни ечишда комплекс ўзгарувчили функциялар ва идеал суюқликлар назариясининг усуслариiga асосланамиз [3;4;5]. Масала параметрик кўринишда ечилади. Ёрдамчи соҳа учун параметрик ўзгарувчили юқори ярим текисликни қабул қиласиз ва уни  $G_z(t = \xi + i\eta)$  – деб белгилаймиз (5-расм). У ҳолда, С.А.Чаплигиннинг маҳсус нуқталар қоидасига асосан  $G_w(W = \varphi + i\Psi)$  - комплекс потенциал соҳаси (2.4-расм),  $\omega = \tau + i\theta; \left( \tau = \ln \frac{V_{no}}{V_n} \right)$  – Н.Е. Жуковский функциясини,  $G_z(t = \xi + i\eta)$  соҳага конформ акслантирамиз (5-расм). Акслантириш жараёнида  $G_z(z = x + iy)$  соҳанинг чегараси  $G_z$  - соҳанинг ҳақиқий ўқига  $\operatorname{Re} G_z = \xi$ ,  $\eta = 0$  га аксланади (яъни тушади) деб қабул қиласиз.  $G_z$  - соҳа ва  $G_w$  - соҳалар орасидаги муносабат 3 ва 4-расмларда кўрсатилганидек мослаб жойлаштирилади.

У ҳолда С.А.Чаплигиннинг маҳсус нуқталар назарий усулига биноан [3,4,5].  $t = \xi + i\eta$  параметрлар бўйича  $W(t)$  функциянинг ҳосиласи  $A(t = \pm\infty)$ ,  $c(t = -1)$ ,  $E(t = e)$  ва  $D(t = 1)$  нуқталарда биринчи тартибли қутб ва нолларга эга бўлади.

$\frac{dW}{dt}$  - функцияни қутб ва ноллари бўйича қуриб ушбу натижани ҳосил қиласиз:

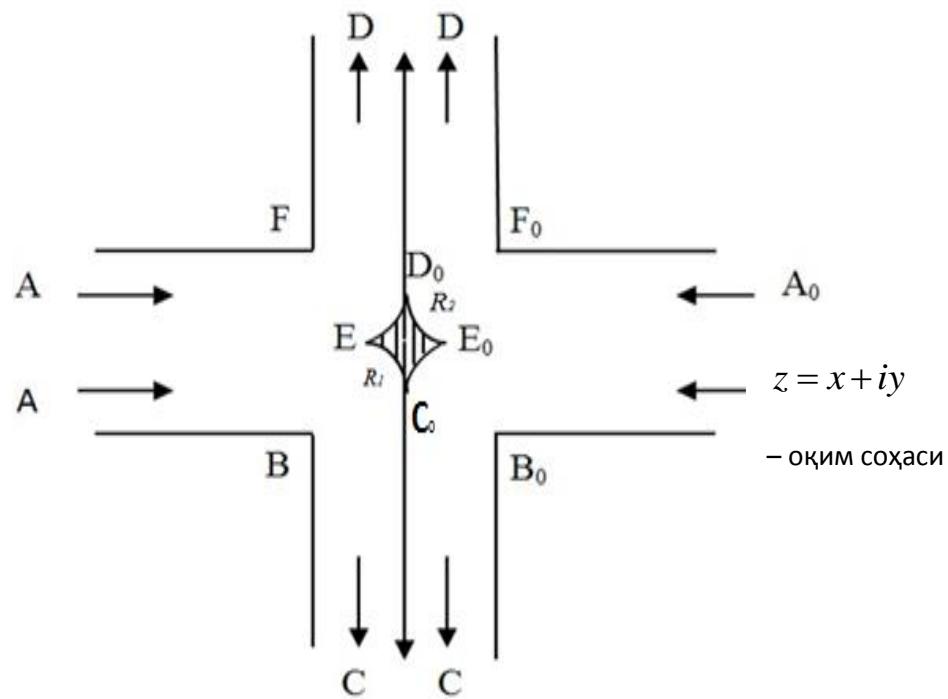
$$\frac{dW}{dt} = -\frac{q_n}{\pi} \frac{t - e}{t^2 - 1}, \quad q_n = q_c + q_d = V_n L_{n3} L_n = L_A \quad (1)$$

бунда:  $q_n$  - (АА) қувурдаги аралашманинг оқим сарфи (2-расм)

$q_c = q_1$  - юқори канал бўйича ҳаво сарфи;

$q_c = q_2$  - пастки канал бўйича толали чиқинди миқдори.

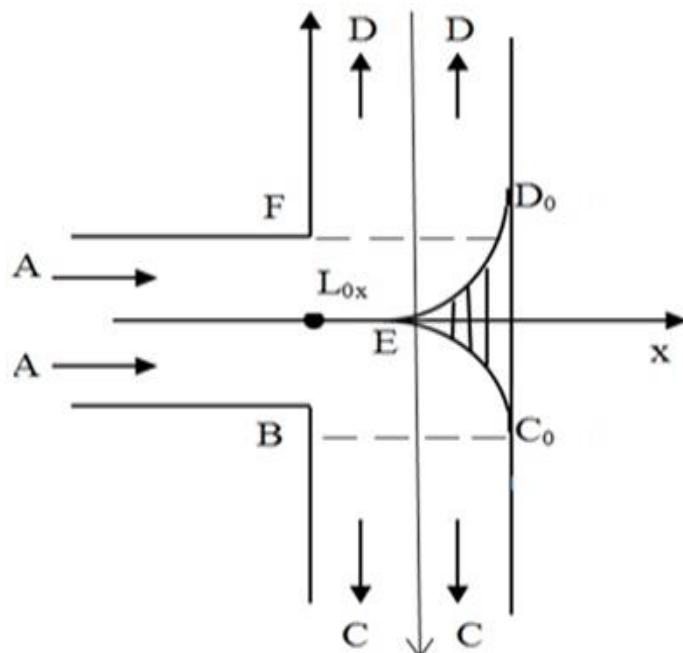
**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***



2-расм. Қарама-қарши оқимларни түқнашиш схемаси

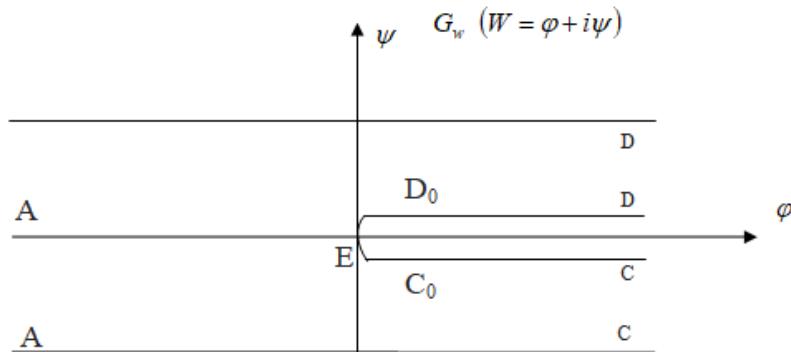
$G_z$  - оқим (соҳаси)

$z = x + iy$

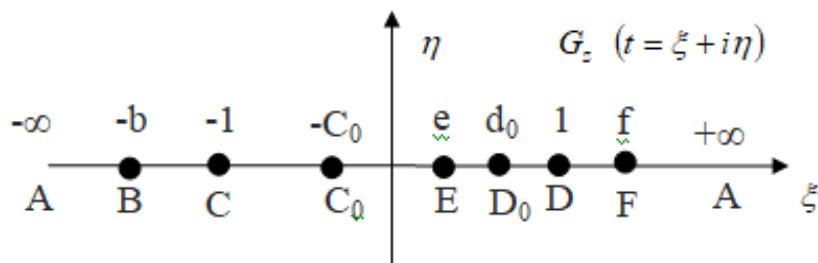


3-расм. Аралишма оқимининг ярим соҳаси схемаси.  $G_z$  - оқимнинг ярим соҳаси

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**



4-расм.  $G_w$  - комплекс потенциал соха.



5-расм. Каноник соха.

Н.Е.Жуковский функциясининг чегаравий қийматларини аниқлаймиз:

$$\omega_n(t) = \tau + i\theta, \quad \tau = \ln \frac{V_{n0}}{V_n}, \quad \omega_n(t) = \ln \left| \frac{V_{n0}}{\frac{dW_n}{dz}} \right| \quad (2)$$

бунда  $\frac{dW_n}{dz} = V_n$ ,  $\theta = \theta_n(t)$ . ( $n = 1; 2$ )

Н.Е.Жуковский функциясига ўхшаш функцияни киритамиз

$$\omega(z) = \ln \sqrt{\frac{\rho_1 V_{10}^2 + \rho_2 V_{20}^2}{\rho_1 V_1^2 + \rho_2 V_2^2}} \quad (3)$$

бунда  $\theta = \theta(t)$  - тезлик векторининг оғиш бурчаги;

$V_{n0}$  - ҳаво билан толали чиқинди аралашмасининг тезлиги;

$V_1$  - ҳаво тезлиги;

$V_2$  - қувур бошидаги толали чиқиндининг тезлиги;

$V_{10}, V_{20}$  - мос равишда каналлар бўйича толали чиқинди ва ҳавонинг тезликлари.

(1) ва (2) дан қўйидагиларга эга бўламиз.

$$\frac{V_{n0}}{V_n} = \sqrt{\frac{\rho_1 V_{10}^2 + \rho_2 V_{20}^2}{\rho_1 V_1^2 + \rho_2 V_2^2}} \quad n=1,2 \quad (4)$$

У ҳолда Н.Е.Жуковский функциясининг чегаравий қиймати қўйидаги кўринишга эга бўлади. 5-расмга кўра,  $E = e$ ,  $D_0 = d_0$ ,  $B = -b$

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

$$\tau_m \omega_n(t) = \begin{cases} 0, & a \leq t < -\infty, \eta = 0 \quad (AB), \\ \frac{-\pi}{2}, & a \leq t < -b, \eta = 0 \quad (BC) \\ -\frac{\pi}{2}, & a \leq t < C_0, \eta = 0 \quad (CC_0) \\ \theta_1(\xi), & a \leq t < e, \eta = 0 \quad (C_e E) \\ \theta_2(\xi), & a \leq t < d_0, \eta = 0 \quad (ED_0) \\ \frac{\pi}{2}, & a \leq t < d_0, \eta = 0 \quad (D_{d_0} D) \\ \frac{\pi}{2}, & a \leq t < f, \eta = 0 \quad (DF) \\ 0, & a \leq t < \infty, \eta = 0 \quad (FA) \end{cases}$$

К.Шварц интеграл формуласини кўллаб, қуидагини ҳосил қиласиз [2].

$$\omega_n(\xi) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\tau_m \omega_n(\xi) d\xi}{\xi - t}$$

ёки тўлиқроқ кўринишга ўтказсан, Жуковский функциясининг чегаравий шартларидан:

$$\begin{aligned} \omega_n(\xi) &= -\frac{1}{2} \int_{-b}^{-1} \frac{d\xi}{\xi - t} - \frac{1}{2} \int_{-1}^{-C_0} \frac{d\xi}{\xi - t} + \frac{1}{\pi} \int_{-C_0}^e \frac{\theta_1(\xi) d\xi}{\xi - t} + \frac{1}{\pi} \int_e^{d_0} \frac{\theta_2(\xi) d\xi}{\xi - t} + \frac{1}{2} \int_{d_0}^1 \frac{d\xi}{\xi - t} + \frac{1}{2} \int_1^f \frac{d\xi}{\xi - t} = \\ &= -\frac{1}{2} \ln \frac{-1-t}{-b-t} - \frac{1}{2} \ln \frac{-C_0-t}{-1-t} + \frac{1}{\pi} \int_{-C_0}^e \frac{\theta_1(\xi) d\xi}{\xi - t} + \frac{1}{\pi} \int_e^{d_0} \frac{\theta_2(\xi) d\xi}{\xi - t} + \frac{1}{2} \ln \frac{1-t}{d_0-t} + \frac{1}{2} \ln \frac{f-t}{1-t} = \\ &= -\frac{1}{2} \ln \frac{1+t}{b+t} \bullet \frac{C_0+t}{1+t} + \frac{1}{2} \ln \frac{1-t}{d_0-t} \cdot \frac{f-t}{1-t} + I_1(t) + I_2(t) = \\ &= -\frac{1}{2} \ln \frac{C_0+t}{b+t} + \frac{1}{2} \ln \frac{f-t}{d_0-t} + I_1(t) + I_2(t) = \\ &= \frac{1}{2} \ln \frac{f-t}{d_0-t} \cdot \frac{b+t}{C_0+t} + I_1(t) + I_2(t) = \ln \sqrt{\frac{(t+b)(t-f)}{(t+C_0)(t-d_0)}} + I_1(t) + I_2(t) \end{aligned} \quad (5)$$

Бунда

$$\begin{aligned} I_1(t) &= \frac{1}{\pi} \int_{C_0}^e \frac{\theta_1(\xi) d\xi}{\xi - t}, \quad I_2(t) = \frac{1}{\pi} \int_e^{d_0} \frac{\theta_2(\xi) d\xi}{\xi - t} \\ \theta_2(t) = At + B \Rightarrow &\begin{cases} -\frac{\pi}{2} = -AC_0 + B \\ 0 = Ae + B \end{cases} \Rightarrow A(e + C_0) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow A = \frac{\pi}{2(e + C_0)} \\ B = -Ae = -\frac{\pi e}{2(e + C_0)} \Rightarrow \theta_2(t) = &\frac{\pi(t-e)}{2(e + C_0)} = \begin{cases} 0, & a \leq t < e \\ -\frac{\pi}{2}, & a \leq t < -C_0 \end{cases} \end{aligned} \quad (6)$$

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

$$\theta_1(t) = At + B; \begin{cases} 0 = Ae + B \\ \frac{\pi}{2} = Ad_0 + B \end{cases} \quad A = \frac{\pi}{2(d_0 - e)}, \quad B = -\frac{\pi e}{2(d_0 - e)}$$

$$\theta_1(t) = \frac{\pi(t - e)}{2(d_0 - e)} = \begin{cases} 0, \text{ agar, } t = e \\ \frac{\pi}{2}, \text{ agar, } t = d_0 \end{cases} \quad (7)$$

Бунда (5) - (7) формулаларни ҳисобга олган ҳолда,  $I_1(t)$  ва  $I_2(t)$  ларни ҳисоблаймиз:  $t=\xi+i\eta$ ,  $\eta=0$

$$I_1(t) = \frac{1}{\pi} \int_{-C_0}^e \frac{\pi(\xi - e)d\xi}{2(e + C_0) \cdot (\xi - t)} = \frac{1}{2(e + C_0)} \int_{-C_0}^e \frac{\xi - e}{\xi - t} d\xi = \frac{1}{2(e + C_0)} \int_{-C_0}^e \left(1 + \frac{t - e}{\xi - t}\right) d\xi =$$

$$= \frac{1}{2(e + C_0)} \left[ (e + C_0) + (t - e) \ln \frac{e - t}{-C_0 - t} \right] = \frac{1}{2} \left[ 1 + \frac{t - e}{e + C_0} \ln \frac{t - e}{C_0 + t} \right] = \frac{1}{2} + \ln \left( \frac{t - e}{C_0 + t} \right)^{\frac{t-e}{2(e+C_0)}}$$

$$I_2(t) = \frac{1}{\pi} \int_e^{d_0} \frac{\pi(\xi - e)d\xi}{2(d_0 - e) \cdot (\xi - t)} = \frac{1}{2(d_0 - e)} \int_e^{d_0} \frac{\xi - e}{\xi - t} d\xi = \frac{1}{2(d_0 - e)} \int_e^{d_0} \left(1 + \frac{t - e}{\xi - t}\right) d\xi =$$

$$= \frac{1}{2(d_0 - e)} \left[ (d_0 - e) + (t - e) \ln \frac{d_0 - t}{e - t} \right] = \frac{1}{2} \left[ 1 + \frac{t - e}{d_0 - e} \ln \frac{d_0 - t}{e - t} \right] = \frac{1}{2} + \ln \left( \frac{d_0 - t}{e - t} \right)^{\frac{t-e}{2(d_0-e)}}$$

У ҳолда (5) дан:

$$\omega_n(t) = \ln \sqrt{\frac{(t+b)(t-f)}{(t+C_0)(t-d_0)}} + 1 + \ln \left( \frac{t-e}{C_0+t} \right)^{\frac{t-e}{2(e+C_0)}} + \ln \left( \frac{d_0-t}{e-t} \right)^{\frac{t-e}{2(d_0-e)}} =$$

$$= 1 + \ln \sqrt{\frac{(t+b)(t-f)}{(t+C_0)(t-d_0)}} + \ln \left( \frac{t-e}{C_0+t} \right)^{\frac{t-e}{2(e+C_0)}} + \ln \left( \frac{d_0-t}{e-t} \right)^{\frac{t-e}{2(d_0-e)}}$$

$$\omega_n(t) = 1 + \ln \sqrt{\frac{(t+b)(t-f)}{(t+C_0)(t-d_0)}} \cdot \left( \frac{t-e}{C_0+t} \right)^{\frac{t-e}{2(e+C_0)}} \cdot \left( \frac{d_0-t}{e-t} \right)^{\frac{t-e}{2(d_0-e)}} \quad (8)$$

Бунда  $1 = \ln e_1$ ,  $e_1 \approx 2,71$

(2) га кўра,

$$V_n = V_{n0} \sqrt{\frac{(t+C_0)(t-d_0)}{(t+b)(t-f)}} \cdot \left( \frac{C_0+t}{t-e} \right)^{\frac{t-e}{2(e+C_0)}} \cdot \left( \frac{e-t}{d_0-t} \right)^{\frac{t-e}{2(d_0-e)}} \cdot \frac{1}{2,71} \quad (9)$$

(9) формуланинг тўғрилигини текширамиз.

$$1. \quad y_1 = (t + C_0)^{\frac{1}{2}} \cdot (C_0 + t)^{\frac{t-e}{2(e+C_0)}} = (t + C_0)^{\frac{t-e}{2(e+C_0)}}$$

$$\ln y_1 = \frac{1}{2(e+C_0)} (t + C_0) \ln (t + C_0) \Rightarrow \ln y_1 = \frac{1}{2(e_1+C_0)} \lim_{t \rightarrow -C_0} (t + C_0) \ln (t + C_0) =$$

$$= \frac{1}{2(e+C_0)} \lim_{t \rightarrow -C_0} \frac{\ln(t + C_0)}{\frac{1}{t + C_0}} = \left( \frac{\infty}{\infty} \right)$$

бўлганлиги учун Лопитал қоидасига кўра,

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

$$\frac{1}{2(e+C_0)} \lim_{t \rightarrow -C_0} \frac{\frac{1}{t+C_0}}{\frac{1}{(t+C_0)^2}} = -\frac{1}{2(e+C_0)} \lim_{t \rightarrow -C_0} (t+C_0) = 0$$

$$\ln y_1 = 0, \quad y_1 = e^0 = 1$$

$$2. \quad y_2 = (t-d_0)^{\frac{1}{2}} \cdot (d_0-t)^{\frac{t-e}{2(d_0-e)}} = (d_0-t)^{\frac{d_0-t}{2(d_0-e)}}$$

$$\ln y_2 = \frac{1}{2(d_0-e)} (d_0-t) \ln(d_0-t) = \frac{1}{2(d_0-e)} \cdot \frac{\ln(d_0-t)}{\frac{1}{d_0-t}}$$

$$\lim_{t \rightarrow -d_0} \ln y_2 = \frac{1}{2(d_0-e)} \lim_{t \rightarrow d_0} \frac{-\frac{1}{d_0-t}}{\frac{1}{(d_0-t)^2}} = \frac{1}{2(d_0-e)} \lim_{t \rightarrow d_0} (d_0-t) = 0$$

$$\ln y_2 = 0, \quad y_2 = e^0 = 1; \quad y_1 = y_2$$

Масаланинг геометрик ифодаларини аниқлаш учун (1), (2) ва (9) формулаларни қўллаб, қўйидагига эга бўламиз.

$$\frac{dz}{dt} = \frac{dz}{dW} \cdot \frac{dW}{dt} = -\frac{q_n}{\pi} \frac{t-e}{t^2-1} \cdot \frac{1}{\frac{dW}{dt}}$$

бундан;

$$\frac{dz}{dt} = -\frac{V_n L_n}{\pi} \cdot \frac{t-e}{t^2-1} \cdot \frac{1}{V_{n_0}} \cdot \sqrt{\frac{(t+b)(t-f)}{(t+C_0)(t-d_0)}} \cdot \sqrt{2,71} \cdot \left(\frac{d_0-t}{e-t}\right)^{\frac{t-e}{2(d_0-e)}}$$

Шунингдек ,

$$\frac{dz}{dt} = -\sqrt{2,71} \frac{L_n F}{\pi} \cdot \frac{t-e}{t^2-1} I_{10}(t) \cdot I_{20}(t) \quad (10)$$

$$\text{бунда } I_{10}(t) = \sqrt{\frac{(t+b)(t-f)}{(t+C_0)(t-d_0)}}, \quad L_n - (\text{AA}) \text{ қувурнинг бошланиш эни}$$

$$I_{20}(t) = \left(\frac{t-e}{C_0+t}\right)^{\frac{t-e}{2(e+C_0)}} \cdot \left(\frac{d_0-t}{e-t}\right)^{\frac{t-e}{2(d_0-e)}}$$

$$F = \sqrt{\frac{\rho_1 V_{10}^2 + \rho_2 V_{20}^2}{\rho_1 V_1^2 + \rho_2 V_2^2}} = \frac{V_{10}}{V_1} \sqrt{\frac{1 + \hat{\rho}_2 g_1}{1 + \hat{\rho}_2 g_2}}$$

Агар  $f_1 + f_2 = 1$ , фазаларнинг концентрациясини ҳисобга олсак, унда қўйидагини ҳосил қиласиз. (3) га кўра,

$$F = \hat{V}_1 \sqrt{\frac{(1-f_2)^2 + f_2^2 \hat{\rho}_2 g_1}{1 + \hat{\rho}_2 g_2}} \quad (11)$$

бунда:  $\hat{\rho}_2 = \frac{\rho_2}{\rho_1}$ ;  $\rho_1$  ва  $\rho_2$  - қувур бошидаги толали чиқиндининг ва ҳавонинг зичликлари

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

$\hat{V}_1 = \frac{V_{10}}{V_1}$   $V_{10}$  ва  $V_1$  (АА) қувур бошидаги ва тик канал бўйича ҳавонинг тезликлари  
 $\hat{g}_1 = \left( \frac{V_{20}}{V_{10}} \right)^2$ ,  $\hat{g}_2 = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2$   $V_{20}$  ва  $V_2$  - мос равишда (АА) канал бошида ва пастки канал бўйича  
толали аралашмаларнинг тезликлари.

Демак, икки қарама-қарши қувурлардан келаётган ҳаво ва толали аралашмаларнинг ўзаро ҳаракатланиш қонунияти: (АА) қувур бошидаги толали ҳаво зичликлари ва каналлар бўйича ҳаво ва толали аралашмаларнинг тезликларига бевосита боғлиқ эканлиги юқоридаги хисоблашларда ўз исботини топди.

Бундан кўринадики, (1), (9), (10) ва (11) ифодалар (АА) қувурдан келаётган ҳаво ва толали аралашманинг ўзаро ҳаракатланиш қонуниятини аниқ ифодалаш имкониятини беради. Қарама-қарши икки қувурлардаги ҳаво ва толали аралашмалар оқимидағи ҳаракатлар параметрларни хисоблаймиз.

### Хулоса

Комплекс ўзгарувчининг функционал назария методларини қўллаган ҳолда идеал суюқликлари назарияси методлари тадқиқоти икки ён қисмлари билан ёпиқ горизантал жойлашган каналдаги,  $G_z$  - оқим соҳаси симметриясида оқимнинг бўлинеш нуктаси атрофида турғунлик зонасини хисобга олган ҳолда ҳамда икки муҳит ҳаракати қонуниятларини ёритишида функцияларни аниқлаш учун оқимнинг стационарлиги олинди.  $w(t) = \psi + i\psi$  - комплексли потенциал,  $V_n(t) = e^{\omega(t)}$  ҳар бир фазадаги аралашманинг мувофиқлашган комплекс тезлиги, шунингдек,  $z(t) = x(t) + iy(t)$ -Коши-Риманнинг шартларини қаноатлантирувчи геометрик формулалар асосида. икки қарама-қарши қувурлардан келаётган ҳаво ва толали аралашмаларнинг ўзаро ҳаракатланиш қонунияти: (АА) қувур бошидаги толали ҳаво зичликлари ва каналлар бўйича ҳаво ва толали аралашмаларнинг тезликларига бевосита боғлиқ эканлиги исботланди.

### Адабиётлар:

- [1] Хожиев М.Т., Аббазов И.З. Пахта тозалаш корхоналарида чиқатган чангли ҳаво таркиби таҳлили ва уни тозалаш технологияси // Монография Фан ва технология нашриёти 2017 йил 130 б.
- [2] М.Т.Хожиев, И.З.Аббазов. Пахта тозалаш корхоналаридан чиқаётган чанг ҳавони тозалаш муаммолари // Механика муаммолари. Тошкент, 2013 й №3-4, б.145-148.
- [3] Abbazov Ilkhom, Khodjiyev M, Alimov O, Karimov J. Fraction structure of cotton cleaning equipment in cotton enterprises and their cleaning effectiveness. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 6, Issue 1, January 2019.
- [4] Muksin, K., Ilkhom, A., Iqbal, M., Javlon, K. and Marguba, R., 2020. TECHNOLOGICAL BREAKTHROUGH OF COTTON CLEANING ENTERPRISES FIBER WASTE. European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 7(2) 508-515.
- [5] Lykov A V, 1978 Tepломассообмен [Heat and mass transfer (reference)]. Energiya, 480.
- [6] Ulugmuradov H Yu, Abbazov I Z, and Muradov R M, 2020 Study on improving the efficiency of cleaning the pile drum. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 614(1) 012127.
- [7] Evans, Lawrence C. (2010) [1998], [Partial differential equations](#) (PDF), [Graduate Studies in Mathematics](#), 19 (2nd ed.),
- [8] Providence R I, [American Mathematical Society](#), doi:[10.1090/gsm/019](https://doi.org/10.1090/gsm/019), ISBN 978-0-8218-4974-3, MR 2597943

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

- [9] Hazewinkel, Michiel, ed. (2001) [1994], "[Parabolic partial differential equation, numerical methods](#)", [Encyclopedia of Mathematics](#), Springer Science+Business Media B.V. / Kluwer Academic Publishers, [ISBN 978-1-55608-010-4](#)
- [10] Mikhlin S G, 1966 Chislennaya realizatsiya variatsionnykh metodov [Numerical implementation of variational methods]. - M.: Nauka[The science] 432.
- [11] [Charis M V](#), [Salon J](#), 2000 [Numerical Methods in Electromagnetism](#) Variational and Galerkin methods 143-187.
- [12] Ascher U M, Greif C, 2011 A First Course in Numerical Methods. – SIAM, Philadelphia 580.

**Авторы:**

1. **Xodjiev Muksin Tadjiyevich** - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Guliston State University.
2. **Abbazov Ilkhom Zapirovich** – Doctor of Philosophy, Docent of the Djizakh Polytechnic Institute.
3. **Alimov Orif Nematovich** – teacher of the Djizakh Polytechnic Institute.

УДК 664.72

**RESEARCH AND IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY FOR OBTAINING HIGH-  
QUALITY FLOUR VARIETIES FROM THE LOCAL WHEAT GRAIN**

ИССЛЕДОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ  
КАЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ МУКИ ИЗ МЕСТНОГО ЗЕРНА ПІЩЕНИЦЫ

MAHALLIY BUG'DOY DONLARIDAN SIFATLI UN NAVLARINI OLISH TEXNOLOGIYASINI  
TAKOMILLASHTIRISH

**Tokhtamishova Gulnoza Karshibaevna, Sattarov Karim Karshievich**

Gulistan State University, 120100. Gulistan City, Sirdarya region, 4th District  
*E-mail:* [doctor-sattarov@mail.ru](mailto:doctor-sattarov@mail.ru)

**Abstract.** The purpose of the work is to research and improve the technology for obtaining high-quality flour varieties from local wheat grain by improving their biological properties. The paper presents the results of experimental studies of the technology for obtaining high-quality varieties of flour from grain with reduced biological properties. During grain germination, starch cleavage and a significant increase in sugar content occurs. Of particular importance is an increase in the activity of  $\alpha$ -amylase, which is the main reason for a sharp deterioration in the baking qualities of flour obtained from sprouted grain. It is as a result of the fact that the activity of amylases in the grain increases rapidly during germination that the flour obtained from the germinated grain gives poor-quality bread with a tasteless, inelastic and insufficiently porous crumb. As a result of research in flour dough obtained from sprouted grain, the enzyme begins to work actively, breaking down gluten proteins. As a result, the gluten breaks down and the dough becomes very weak. With the hydrothermal treatment of such grain, the activity of  $\alpha$ - and  $\beta$ -amylases is sharply reduced, and the baking quality is significantly improved.

**Keywords.** Physico-chemical, biochemical, enzymes, amylolytic, structural-mechanical, disulfide, biological properties, autolytic test, hydrothermal.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

**Аннотация.** Ишнинг мақсади-маҳаллий буғдой донларидан юқори сифатли ун навларини олиш технологиясини ўрганиш ва такомиллаштириш, уларнинг биологик хусусиятларини яхшилашдан иборат. Ишда биологик хусусиятлари пасайган дондан юқори сифатли ун навларини олиш технологиясининг экспериментал тадқиқотлари натижалари келтирилган. Дон массасини униб чиқиш ҳолатларида крахмал парчаланиб, қанд микдорининг сезиларли ошиши рўй беради. Униб чиқсан дондан олинган уннинг нонбоплик хусусиятлари кескин ёмонлашишига асосий сабаб бўлган  $\alpha$ -амилаза фаоллигининг ошиши алоҳида аҳамиятга эга. Бу амилазаларнинг фаоллиги униб чиқиш пайтида донда шунча кўпайиб кетиши натижасида унгандан дондан олинган ун мазасиз, эластиклиги ва етарли даражада мағзининг ғоваклигини паст беради. Тадқиқотлар натижасида униб чиқсан дондан олинган ундан тайёрланган хамирда фермент фаол ҳаракат қилиб, клейковина оқсилларини парчала бошлади. Натижада, клейковинани парчаланиши натижасида хамирни кучи пасайиб кетади. Бундай донга гидротермик ишлов бериш даврида дон массаларини электромагнит майдони ёрдамида ишлов бериш  $\alpha$  - ва  $\beta$  - амилазаларнинг фаоллиги кескин пасаяди ва уннинг нонбоплик хусусиятларини сезиларли даражада яхшилайди.

**Калит сўзлар:** Физик-кимёвий, биокимёвий, ферментлар, амилолитик, структуравий-механик, дисулфид, биологик хусусиятлари, автолитик намуна, гидротермик.

**Аннотация.** Целью работы является исследование и совершенствование технологии получения качественных сортов муки из местного зерна пшеницы улучшая их биологические свойства. В работе приведены результаты экспериментальных исследований технологии получения качественных сортов муки, из зерна с пониженными биологическими свойствами. При проростании зерна происходит расщипления крахмала и значительное нарастание содержания сахара. Особое значение имеет увеличение активности  $\alpha$ -амилазы, являющееся главной причиной резкого ухудшения хлебопекарных качеств муки, полученной из проросшего зерна. Именно в результате того, что в зерне при проростании так сильно повышается активность амилаз, мука, полученная из проросшего зерна, даёт плохой хлеб с невкусным, неэластичным и недостаточно пористым мякишем. В результате исследований в тесте из муки полученный из проросшего зерна фермент начинает активно действовать, расщепляя белки клейковины. В результате клейковина разрушается и тесто становится очень слабым. При гидротермической обработки такого зерна электромагнитным полем, активность  $\alpha$  - и  $\beta$  - амилаз резко снижаются, а хлебопекарные качества значительно улучшаются.

**Ключевые слова.** Физико- химических, биохимических, ферментов, амилолитических, структурно-механических, дисульфидных, биологические свойства, автолитическая проба, гидротермической.

**Introduction.** The policy of grain independence of the Republic of Uzbekistan is designed to solve the tasks of further increasing the volume of grain production - the basis for creating food and fodder funds of the country, as well as to use it with maximum efficiency and expediency.

To solve this problem, intensive technologies are widely introduced in the rural economy, which ensure the scientifically based use of the most important factors of grain cultivation.

Among the factors that affect the formation of the crop and the quality of wheat grain, the environmental ones are dominant, i.e., the conditions of the growth of the cereal plant and the maturation of the grain.

The Republic of Uzbekistan is geographically located between the Amu Darya and Syrdarya rivers.

The total area of agricultural land is 35 million hectares, of which 4 million hectares are arable land, more than 20 million hectares are haying and pasture fields, the rest is gardening and vegetable

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

farms. The basis of agricultural production is irrigation agriculture, which is provided by a large number of irrigation canals and reservoirs[1].

From grain crops on dry lands in Samarkand, Kashkadarya, Jizzakh and other regions, they sow wheat, barley, and on irrigated lands – rice, corn, white durra, and also wheat.

It is important to provide agriculture with varieties of grain crops that are most adapted to local conditions. A lot of work is carried out by the breeding institutions of Uzbekistan on the selection of new varieties of wheat and other crops. The selection work also uses varieties and hybrids of wheat and other crops from the North Caucasus and certain foreign countries, including South America. In our fields, more and more large areas are occupied by local wheat varieties, that have high technological properties and give good yields. All this contributes to the reduction of grain imports and allows to save the currency resources of the country.

Obtaining high-quality flour products as a result of hydrothermal processing of grain masses with low biological properties during grain processing with the effective use of grain crops grown in Uzbekistan is an urgent task.

Today, taking into account the biological properties of the local grain, to organize the technological regime for obtaining high-quality flour products due to the effective use of cultivated cereals requires the right technological solution.

It is possible and feasible to control the properties of the grain only if one knows the nature of this response. It is this task that is the main one in terms of technology and forms the basis for managing the properties of grain during processing.

The electro-magnetic field has a complex effect on the grain mass - these are thermal, chemical, biological, organoleptic and physical properties[2].

**The purpose of the work.** Research and improvement of technology for producing high-quality flour varieties from local wheat grains, improving their biological properties.

**Objects and methods of the research**

The objects of research were selected varieties of soft wheat grown in the natural and climatic conditions of Uzbekistan, which for research were with reduced biological properties.

Technological equipment that implements the processing of substances in EMF which is called electromagnetic equipment.

**Obtained results and their discussion**

To characterize the biochemical characteristics of the grain, it is necessary to have information about the chemical composition, the distribution of chemicals in the anatomical parts and the activity of enzymes, primarily proteolytic and amylolytic.

It should be noted immediately that the enzyme system of the grain shows the highest activity at a humidity above 15% and a temperature of 45-55° C.

The main organic substance of grain is carbohydrates and their main representative is starch. Its content in the grain varies between 60-70, cellular 2-3%, sugars about 0.5%. Protein is present in the amount of 10-20%, fat - from 2.0 to 2.5 %, and grain ash content (as an indicator of the presence of mineral elements) from 1.25 to 2.20%.

The anatomical parts of the grain perform different biological and mechanical functions, so their chemical composition, as well as the structure described above, differ significantly. Table 1 shows the average statistical data (limits of values) of the composition of the anatomical parts of the grain.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

Table 1.

**Chemical content in the anatomical parts of the wheat grain**

Anatomical parts	Content, % c.M					
	Protein	Starch	Cell	Fats	Pentosan	Ash content,%
Shells: fruitable seedable	5-8 12-20	0 0	20-22 1.0-1.5	1-2 0-0.3	25-30 14-36	8.5-23.5 7.0-20.0
Aleuron layer	16-20	0	5-7	10-15	6-8	14.5-17.0
Embryo with a shield	24-43	0	2-2.5	13-24	9-11	5.5-6.5
Endosperm	12-15	75-80	0.1-0.2	0.7-1	2-3	0.35-0.60

Thus, the anatomical parts of the grain differ significantly in the content of organic and mineral components. The shells contain substances that are not digested by the human body. But they are the production of fibrous substances that affect the work of the digestive tract. The germ and the aleuronic layer contain a lot of protein, but they also contain a lot of fat, the ingress of which is undesirable in the flour, since it quickly becomes rancid (oxidized), which causes spoilage of the flour.

An important role for evaluating the baking advantages of grain is played by the activity of enzymes, primarily amylolytic ones, i.e. those that hydrolyze starch and sugars, as a result of which carbon dioxide is produced in the dough during fermentation. The most active enzymes are found in the aleuronic layer and the embryo. Currently, the definition of the “fall of number” (FN) is used as indicators of the activity of amylolytic enzymes.

When mixing strong and weak wheat, the mixture often acquires high baking properties, surpassing even the properties of strong wheat. This phenomenon is called a “departure from additive”, i.e. an overestimation of the result in comparison with the calculated weighted average. However, this effect does not manifest itself in all cases, but only with a particularly successful combination of the properties of the batches of strong and weak wheat taken for testing.

Unfortunately, the theory and practice of mixing strong and weak wheat is not sufficiently developed. It is not established what factors control this phenomenon, provide the manifestation of this effect. The question needs a thorough investigation.

The structure and properties of water are largely anomalous from the point of view of the general physical laws describing the state of substances in interaction with the surrounding atmosphere. Water is constantly in a thermodynamically nonequilibrium state due to the high instability (variability) of its structure. This structure undergoes a noticeable change even with a relatively minor change in the parameters of the external environment, and these changes can persist for quite a long time.

One of the most important features of water is the ability to change its activity under a wide variety of influences, for example, when treated with a magnetic field. This property of water attracts the attention of scientists and practitioners in various fields.

As a result of the work carried out, it was found, when processing grain with low biological properties during hydrothermal processing of grain, that the use of electromagnetic fields, magnetic water to moisten the grain during cold conditioning significantly increases the technological advantages of grain, and not only in terms of milling, but at the same time improves the baking

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

properties of flour. Production tests of the method showed a stable positive effect. It is established that the total yield of flour increases by 1.3% due to the higher grade, since the ash content of flour decreases by 0.02-0.04%, the energy consumption for grinding decreases due to more active loosening of the endosperm, the biochemical parameters of flour improve: the content of water-soluble vitamins increases, the hydration of gluten increases.

**Conclusions**

Thus, the use of magnetized water to moisten the grain with low biological properties has pronounced advantages over ordinary water that has not undergone electromagnetic treatment.

**Referencens:**

1. Adizov R.T. Theory and practice of technology of varietal grinding of wheat. Monograph. - Tashkent: Fan, 2008.- 194 p.
2. Kurbanov J.M, Khodjaeva U.R. Electrophysical methods of influence on food products in service enterprises. Monograph.- Tashkent: Economy-Finance, 2012. -159 p.
3. Sattarov K.K., Tukhtamisheva G.K., Uktamov Sh.B. Research of technologically significant indicators of wheat grain grown in Uzbekistan/Bulletin of scientific conferences, 2018. No. 3-4 (31). Science, education, society. Based on the materials of the international scientific and practical conference. -Tambov, 2018. - P. 154.

**Authors:**

**Sattarov K.K.**- Gulistan State University. Head of the Department of Food Technology, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor. Tel.: (+99895) 510 35 22. E-mail: [doctor-sattarov@mail.ru](mailto:doctor-sattarov@mail.ru)

**Tokhtamishova G.K.** - Gulistan State University “Teacher of the Department of Food Technology. Tel.: (+99893) 326 84 84. E-mail:[gtoxtamishova@gmail.com](mailto:gtoxtamishova@gmail.com)

УДК 667.054

**PRODUCTION OF SUIT TEXTURE ON A MODERN SOMET MACHINE WITH A NEW  
WEAVING METHOD**

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОСТЮМНОЙ ТЕКСТУРА НА СОВРЕМЕННОМ СТАНКЕ SOMET  
НОВЫМ МЕТОДОМ ПЛЕТЕНИЯ

KOSTYUMBOP TO‘QIMALARNI ZAMONAVIY SOMET DASTGOHIDA YANGI O‘RILISH  
USULIDA ISHLAB CHIQARISH

**Жабборов Уралбек Канкел ўғли<sup>1</sup>, Сиддиқов Патхулла Сиддиқович<sup>2</sup>,  
Жабборов Канкел Гулмуродович<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Джизакский политехнический институт, 130100, Джизакская область, город Джизак  
ул. Ислам Каримова, дом 4.

<sup>2</sup>Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности. 100100, город Ташкент,  
Яккасарайский район, улица Шохжакон, 5.  
E-mail: uralbekjabborov8@gmail.ru

**Abstract.** This article presents the result of creating a custom (twill) not by basic weaving pattern method when the location of the coordinate axes at the diagonal axes passing through its center and evenly distributed, but by means of a new pattern method for producing mixed weave, allowing to change the design of the weave pattern with the use of modern multi-shaft and jacquard looms.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

**Keywords:** fabric, weave, design, warp, weft, twill, satin, method, the x-axis, y-axis, coordinates, basic weave, report of the weft thread.

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada koordinata o'qlarini uning markazidan o'tuvchi va teng taqsimlangan o'qlar bo'ylab joylashtirish usuli bilan tanlangan (dumaloq) tayanch naqshning shakllanishi natijasida aralash to'qishning yangi qonuniyatlari yaratildi. Bu naqshli to'quv dizaynini o'zgaruvchan holda o'zgartirish, zamonaviy ko'p valli va jakkardli dastgohlarning imkoniyatlaridan keng foydalanish imkonini beradi.

**Kalit so'zlar:** Mato, to'quv, naqsh, to'qish, sarja, satin, atlas, usul, abscissa o'qi, ordinate o'qi, koordinata, asosli to'qish, to'quv iplari hisoboti.

**Аннотации.** В данной статье, в результате формирования выборочного (саржевого) базисного плетения узора методом расположения координатных осей по диагональным осям, проходящим через его центр и равномерно распределенным, была создана новая закономерность способа получения смешанного плетения, позволяющая разнообразно изменять конструкцию плетения узора, широко использовать возможности современных многоремизных и жаккардовых ткацких станков.

**Ключевые слова:** ткань, переплетение, узор, основа, уток, саржа, сатин, атлас, метод, оси абсцисса, оси ордината, координат, базовая переплетения, рапорт нитей утка.

**Введение.** В республике реализуется комплекс мер, направленных на организацию производства широкого ассортимента качественной текстильной и швейно – трикотажной продукции, углубление локализации ее производства, а также повышение экспортного потенциала отечественных производителей. Развитие текстильной промышленности является одним из актуальных вопросов, стоящих в настоящее время перед производством качественных новых видов текстиля, конкурентоспособных для рыночной экономики, в основном с использованием современных высоких технологий, с использованием доступного сырья.

За прошедший период сформирована необходимая правовая база и благоприятные условия для развития текстильной и швейно – трикотажной промышленности. Повышение производственного потенциала на основе научно-технического прогресса является основой развития Национальной экономики.

Механические свойства текстильных материалов свидетельствуют об их отношении к воздействию различных сил. Эти силы, однако, различны и могут воздействовать один раз или последовательно, будь то большие или маленькие. В результате в тканях появляются деформации изгиба, растяжения, скручивания. К механическим свойствам относятся прочность на разрыв, удлинение при растяжении, выполняемое при разрыве, относительная прочность на разрыв и др. Эти характеристики используются, чтобы показать максимальную механическую способность ткани, ее качество. Из материалов для их определения изготавливают образцы в стиле четырехугольника, 50x200 мм. Для тканей эти линии определяются отдельно по ширине и длине в направлении тела и арки. Работы по обнаружению проводятся на разрывном станке марки RT-250. Расстояние между зажимами станка варьируется в зависимости от типа прокладки [1,2,3].

Прочность на разрыв указывает на прочность ткани. Прочность текстильных материалов зависит от структурной и линейной плотности нитей, образующих их в волокнистой структуре, разрывности, плотности, вида отделки. Тканые ткани, сотканные из синтетических волокон, будут прочными. Чем толще нити и плотнее ткань, тем она прочнее. Самая прочная ткань – это ткань, сотканная в такт полотну. В случае отделочных процессов, таких как аппликация Bosch, немного снижается прочность покрытия. Одновременно с определением плотности прочности определяется и удлинение материала при растяжении. В частности, была проведена работа по

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

характеристике газировки как текстуры было проведено несколько опытов с исследованием физико-механических и химических свойств. Ассортимент расширился за счет изменения узоров, которые в основном изготавливали народные мастера [4,5].

#### **Методология исследования**

В статье в результате формирования выборочного (саржевого) узора методом размещения базисного плетения по диагональным осям, проходящим через центр координатных осей и равномерно распределенным, была создана новая закономерность способа получения смешанного плетения путем изменения конструкции узора плетения по-разному, широкого использования возможностей современных многослойных и жаккардовых ткацких станков [6]. При этом расширяются возможности ассортимента оборудования, улучшается художественное оформление и внешний вид текстиля, что несколько повышает его покупательскую способность и конкурентоспособность. Новый метод состоит из следующих этапов:

#### **Анализ и результаты**

Этап 1. Подготовка шаблона для создания схемы плетения по вновь созданной методике.

Прежде всего, для создания выкройки плетения в методе Координат возьмем модель будущего плетения (рис. 1). По идеи взять шаблон, учитывая размер выкройки, угадывая, на какой машине брать ткань. В шаблоне строчки заранее запрограммировано, сколько базовых стежков будет включено в отчет по рисунку, и этот шаблон определяет общий отчет по рисунку. Например, в нашем шаблоне девять ячеек.

6	4	8
2	1	3
9	5	7

Рис.1. Шаблон ткачества

Этап 2. Выбор базовой переплетение для создаваемого метода.

После этого выбираем базовую переплетение для создаваемого метода. Для того чтобы основа ударила, надеваем Сатин переплетение 5/2 (рис.2). Для основного удара также можно выбрать Сатин или Атлас с большим раппортом и другими переплетение. Но при выборе основы для плетения необходимо будет учитывать, для каких целей используется фактура[7,8,9].

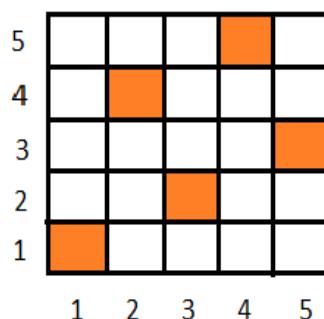


Рис.2. Базовой плетение Сатин 5/2

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

Этап 3. Перенести оси координат из выбранного центра переплетение.

После того, как мы выбрали основу для нашего плетения, оси абсцисс X и ординаты Y проходят через центр плетения (рис. 3).

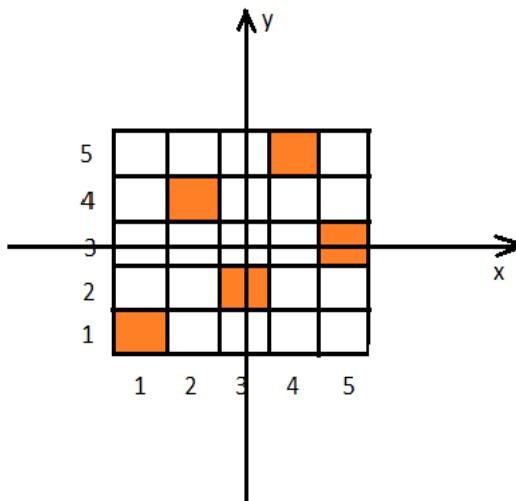


Рис. 3. От центра переплетение проходит оси x-абсцисс и y-ординату.

Этап 4. Нанесение переплетение по оси абсцисс координаты

После того, как мы поместили оси координат на нашу базовую ось, мы поместим оси X на положительную ось обсессии и X на отрицательную ось. От того места, где наш основной переплетение в центре заканчивается раппортом переплетение Сатина 5/2, на положительной и отрицательной оси абсцисс будет размещен удар Атлас 5/2 (рис. 4).

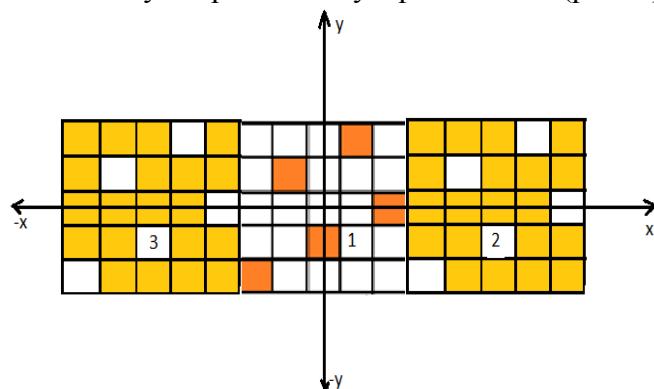


Рис. 4. Размещение переплетение основа саржа 4/1 на положительной и отрицательной оси X оси абсцисса.

Этап 5. Размещение переплетение по осям ординат

После размещения переплетение на оси абсцисс координат, переплетение размещаются как на положительной, так и на отрицательной осях оси у - ординат (рис. 5).

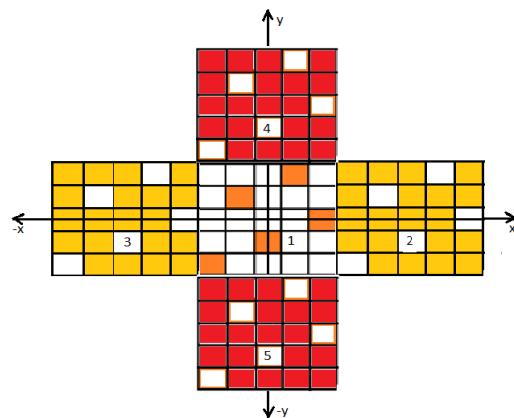


Рис. 5. Размещение переплетение на положительной и отрицательной осях оси ординат.

Этап 6. Проведение диагональных линий

Рассмотрим диагональные линии (рис. 6), равномерно распределенные по нашим переплетение.

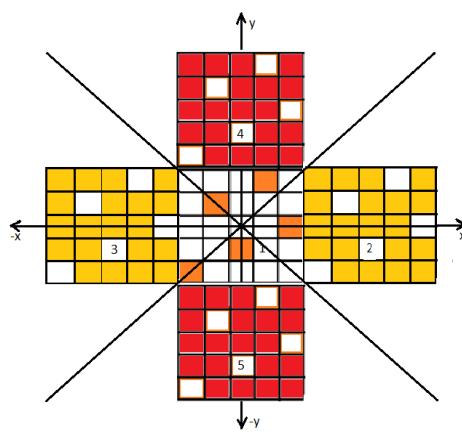


Рис. 6. Прохождение диагональных линий, равномерно распределенных по нашим переплетение.

Этап 7. Размещение переплетение по диагональным линиям

После нанесения диагональных линий оси обзора и ординаты размещаются в диагональном направлении от положительного направления и линии этих осей в отрицательном направлении соответственно (рис. 7). Переплетение проектируются и устанавливаются в переменную смену с учетом симметричного выхода выкройки. Учитывая, что вновь созданный узор в основном состоит из смешанных переплетение, мы размещаем переплетение Саржа 1/4 по диагональным линиям. Если необходимо увеличить размер выкройки, такая ситуация сохранится. По законам этого метода получение разнообразных узоров на ткани позволяет сделать ткань более привлекательной для покупателей.

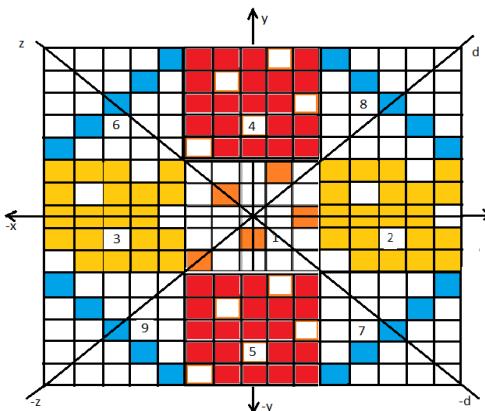


Рис. 7. Вывод осей X и Y путем размещения переплетение на линии с положительными и отрицательными направлениями.

### Пример определения общего раппорта переплетение

Пример: Сатин 5/2 переплетение выбран. Сдвиг  $S=2$  переменная принята. Основной переплетение раппорт  $R_{as}=5$  основа и уточненная переплетение раппорт определяется следующим образом.

$$R_t = R_a = K(2R_{asos} + R_{asos}) = 1 \cdot 2 \cdot 5 + 5 = 15$$

Получаем  $K = 1$  в нашем переплетение.

$$R_t = R_a = K(2R_{asos} + R_{asos}) = 2 \cdot 2 \cdot 5 + 5 = 25$$

Когда мы усиливаем один раз, мы получаем  $K=2$ .

Определяемое число равно числу нитей в раппорте на рисунках 1 и 2 переплетение.

После того, как мы усилим новый узор переплетение шаблона, оно будет выглядеть следующим образом:

22	14	12	16	24
18	6	4	8	20
10	2	1	3	11
21	9	5	7	19
25	17	13	15	23

Как видно из формулы и шаблона, метод имеет закон переплетение. Как только мы усилим, мы увидим, что рапорт равен 25.

### Использованная литература:

1. Alimbaev E.Sh. To`qima tuzilishi nazariyasi.- Т.: “Aloqachi”, 2005. –B. 29-32.
2. Siddiqov P.S. To`qimachilik mahsulotlari texnologiyasi va jihozlari.- Т.: “Fan va texnologiya” nashriyoti, 2012. – B. 34-35.
3. Jabborov U.K., Siddiqov P.S. Создание нового узора переплетения с помощью методом координат. //“Omega science” международный центр инновационных исследований. Udk 667.054. –B.44-47.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

4. Баймуратов Б.Х/, Акбаров Р.Д., Шамиев Д. Экранирующие ткани //Advances in Science and Technology, 2019
5. Sunanda Dissanayake. Effectiveness of Seat Belts in Reducing Injuries. Department of Civil Engineering Kansas State University. PhD diss. 2007.
6. Пирматов А. П., Матисмаилов С. Л., Саломов А. А. Книга представляет собой первую часть сборника статей XIX Международной научно-практической конференции “Advances in Science and Technology” (Москва, 15 марта 2019 г.).
7. Пирматов А., Саломов А.А. Наманган мухандислик-технология институти илмий-техника журнали// Наманган, 2020. Том 5/ № 1/- 73-78 б.
8. David M. Spagnuolo, Eugene Napadensky, Tomoko Sano, and James P. Wolbert. Investigation of Basalt Woven Fabrics for Military Applications. Weapons and Materials Research Directorate, ARL. Aberdeen 2011.
9. Akbarov D., Baymuratov B., Akbarov D., Westbroek P., Kiekens P., K. De Clerck. Optimizing Process Pa -rameters in Polyacrylonitrile Production for Metallization with Nickel. International scientific journal: Textile Research Journal, USA, 2005, Volume 75/- P. 197–202.

**References:**

1. Alimbaev E.Sh. To`qima tuzilishi nazariyasi.- T.: Aloqachi, 2005. –B. 29-32.
2. Siddiqov P.S. To`qimachilik mahsulotlari texnologiyasi va jihozlari.- T.: “Fan va texnologiya” nashriyoti, 2012. – B. 34-35.
3. Jabborov U.K., Siddiqov P.S. Sozdanie novogo uzora perepleteniya s pomohyu metodom koordinat.//“Omega science” mejdunarodno’y tsentr innovatsionno’x issledovaniy. Udk 667.054. – B.44-47.
4. Baymuratov B.X., Akbarov R.D., Shamiev D. Ekraniruyuhie tkani //Advances in Science and Technology, 2019
5. Sunanda Dissanayake. Effectiveness of Seat Belts in Reducing Injuries. Department of Civil Engineering Kansas State University. PhD diss. 2007.
6. Pirmatov A. P., Matismailov S. L., Salomov A. A. Kniga predstavlyayet soboy pervyyu chasty sbornika statey XIX Mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii “Advances in Science and Technology” (Moskva, 15 marta 2019 g.).
7. Pirmatov A., Salomov A.A. Namangan muxandislik-texnologiya instituti ilmiy-texnika jurnali// Namangan, 2020. Tom 5/ № 1/- 73-78 b.
8. David M. Spagnuolo, Eugene Napadensky, Tomoko Sano, and James P. Wolbert. Investigation of Basalt Woven Fabrics for Military Applications. Weapons and Materials Research Directorate, ARL. Aberdeen 2011.
9. Akbarov D., Baymuratov B., Akbarov D., Westbroek P., Kiekens P., K. De Clerck. Optimizing Process Pa -rameters in Polyacrylonitrile Production for Metallization with Nickel. International scientific journal: Textile Research Journal, USA, 2005, Volume 75.- P. 197–202.

**Авторы:**

**Жабборов У.К.** – ассистент Джизакский политехнический институт,  
E-mail: uralbekjabborov8@gmail.ru

**Сиддиқов П. С.** – профессор Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
д.т.н., E-mail: dr-sodiqov-ps@gmail.com

**Жабборов К.Г.** – доцент Джизакский политехнический институт, к.т.н.,  
E-mail: jabborov-kg@gmail.com

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

ЎЎТ: 582.998.1:581.3

**THE EFFECTS OF MICROELEMENTS ON THE SEED GERMINATION OF SOME FORMS  
OF *HORDEUM VULGARE L.* AND *TRITICUM AESTIVUM L.***

*HORDEUM VULGARE L.* BA *TRITICUM AESTIVUM L.* АЙРИМ НАВЛАРИНИНГ УРУФ  
УНУВЧАНЛИГИГА МИКРОЭЛЕМЕНТЛАР ТАЪСИРИ

ВЛИЯНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА СЕМЕННУЮ ВСХОЖЕСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ  
*HORDEUM VULGARE L.* И *TRITICUM AESTIVUM L.*

**Каршибаев Хазраткул Киличиевич<sup>1</sup>, Имирсинова Азизахон Ашуронва<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Андижон давлат университети, 170100. Андижон вилояти, Андижон шаҳри, Университет кӯчаси,  
129-уй. E-mail: [imirsinovaaziza@gmail.com](mailto:imirsinovaaziza@gmail.com)

**Abstract.** This article is devoted to the germination of seeds of some varieties of *Triticum aestivum* and *Hordeum vulgare*. The research was carried out in 2015-2018 on meadow soils of the Andijan region. As objects of research were the varieties of pishchenitsa "ASR", "Tanya" and barley "Kizilkurgon", "Novosadsky-525", entered in the State Register of the Republic of Uzbekistan. Field experiments were conducted in four repetitions. The area of each experimental plot was 10 m<sup>2</sup>. The depth of sowing seeds is 4-5 cm, based on the norm of 220 kg per hectare. When conducting research, generally accepted laboratory and field methods were used (International Rules for Seed Analysis, 1984; Dospexov, 1985; Methods of conducting field experiments, 2007). To study the effect of micro elements and the preparation ZSS-1 on the germination of seeds of the above-mentioned varieties of wheat and barley, the seeds were treated with solutions of 0.001- 0.1% concentration of salts before sowing MnSO<sub>4</sub> + 5H<sub>2</sub>O, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> MoO<sub>2</sub> and HBO<sub>3</sub>. On all variants treated with solutions of trace element salts, the germination of seeds of the varieties of pishenitsa "ASR", "Tanya" and barley "Kizilkurgon", "Novosadsky-525" were significantly higher than in the control. The difference in germination in the varieties of pishenitsa averaged 6.0 - 8.3%, in barley - 6.1 - 8.4%. In variants with ZSS-1, it was equal to 5.1 - 7.7 % .

**Keywords:** *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare*, species, variety, seed, germination, microelement, ZSS-1

**Аннотация.** Данная статья посвящена к всхожести семян некоторых сортов *Triticum aestivum* и *Hordeum vulgare*. Исследования проводились в 2015-2018 годах на луговых почвах Андижанской области. В качестве объектов исследования служили сорта пшеницы "Аср", "Таня" и ячменя "Кизилкурғон", "Новосадски-525", вынесенные в Государственный Реестр Республики Узбекистан. Полевые опыты проводились в четырех повторносях. Площадь каждый опытный делянки составил 10 м<sup>2</sup>. Глубина посева семян 4-5 см в расчете нормы 220 кг на гектар.

При проведении исследований использованы общепринятое лабораторные и полевые методы (Международные правила анализа семян, 1984; Доспехов, 1985; Методы проведения полевых опытов, 2007). Для изучения влияние микроэлементов и препарата ЗСС-1 на всхожести семян выше указанных сортов пшениц и ячменя семена перед посевом были обработаны растворами концентрации 0,001- 0,1% солей MnSO<sub>4</sub> + 5H<sub>2</sub>O, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> MoO<sub>2</sub> и HBO<sub>3</sub>. На всех вариантах, обработанных растворами солей микроэлементов, всхожесть семян сортов пшеницы "Аср", "Таня" и ячменя "Кизилкурғон", "Новосадски-525" были значительно выше, чем в контроле. Разница в всхожести у сортов пшеницы составила в среднем 6, 0 – 8,3%, у ячменя - 6,1 – 8,4%. В вариантах с ЗСС-1 она равнялся 5,1 -7,7 % .

**Ключевые слова:** *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare*, вид, сорт, семя, всхожесть, микроэлемент, ЗСС-1.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

**Кириш.** Дунёда XXI асрга келиб инсоният табиатдан ўз эҳтиёжлари учун фойдаланиши, ҳатто ундан ортиқроқ талаб этиши даражасига етиб келди, бу экологик мувозанатнинг издан чиқишига, бузилишига сабаб бўлди. Табиатнинг муҳим компоненти хисобланган ўсимликлар дунёси ҳам ҳозирги кунда жиддий ўзгаришларга учраган. Жумладан, экологик шарт-шароитларнинг ўзгариши хисобига алоҳида ҳудудларнинг флористик ва систематик таркиби, ареаллари ва мавжуд ўсимлик ресурсларининг ҳолати кундан-кунга салбий томонга ўзгариб бормоқда. Бу инсониятнинг кенг кўламдаги хўжалик фаолияти ва глобал иқлим ўзгариши билан боғлиқдир. Дунёда озиқ-овқат ҳом ашёларига бўлган талаб йилдан-йилга ўсиб бормоқда. Шу ўринда, айниқса, Ер шари ахолиси сонининг дон ишлаб чиқаришга нисбатан жадал суръатларда ошиб бораётганлигини алоҳида таъкидлаб ўтиш лозим. БМТ қишлоқ хўжалиги ва савдо сотик ташкилотларининг таҳминига кўра, 2050 йилга бориб қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқарилиши камида 70 % га оширилиши зарур.

Халқаро статистик маълумотларда келтирилишича, ҳозирги кунда дунё мамлакатларида ишлаб чиқарилган жами буғдой маҳсулотлари 772 млн тоннани ташкил этади. Энг кўп буғдой етиширувчи мамлакатлар Хитой, Ҳиндистон, Россия, АҚШ, Франция, Канада, Покистон, Украина, Австралия ва Германия саналади. Ўзбекистонда истиқлолнинг дастлабки йилларидан бошлаб мамлакатимиз аҳолисининг дон ва дон маҳсулотларига бўлган эҳтиёжини тўла қондириш, дон мустакиллигига эришиш борасида комплекс чора-тадбирлар ишлаб чиқилди. Ўзбекистонда сўнгги беш йилликда гектаридан 55 ц/га дан юқори дон ҳосили олиниб, ялпи ҳосил микдори 6,5-7,8 млн тоннани ташкил этади [4].

Ўзбекистон Республикасининг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида “...қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усувларни, энг аввало маҳаллий тупроқ-иқлим ва экологик шароитларга мослашган қишлоқ хўжалик экинларнинг янги селекцион навларини яратиш, бошоқли дон экин майдонларида замонавий агротехнологияларни жорий этиш, айниқса, ғаллачиликни ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилди”-деб қайд этилган [1]. Бу Ўзбекистон флорасида *Poaceae* Barnh. оиласининг генетик ресурсларидан унумли фойдаланиб, янги тур формалари ва навларини яратиш ишларини олиб боришини талаб этади, чунки буғдойдошларнинг ёввойи турлари ўзининг жуда хилма-хиллиги ва ташки муҳитнинг ноқулай таъсирларига чидамли вакиллари борлиги билан бошқа оиласардан ажralиб туради. Улар қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат саноатида муҳим ўрин эгаллашади. Шу жиҳатда ҳар бир минтақанинг тупроқ-иқлим шароитини ҳисобга олган ҳолда олиб борилаётган илмий-тадқиқот ишларни орасида ушбу оила вакилларига бўлган қизиқиш тобора ортиб бормоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 30 октябрдаги ПФ-5863-сон “2030 йилгача бўлган даврда Ўзбекистон Республикасининг атроф-муҳитни муҳофаза қилиш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида” Фармонида Ватанимиз биологик ресурсларидан оқилона фойдаланиш вазифаси қуйилган [2]. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Махкамаси барқарор ривожланиши учун биологик ресурсларини сақлаб қолишнинг муҳимлигини тан олиб, ўзининг Биохилма-хилликни сақлаб қолишнинг 2019-2028 йилларга мўлжалланган стратегиясини қабул қилди [3]. Бу эса ўз навбатида Ватанимиз флорасида учрайдиган маданий экин турларининг қариндошлари бўлган ёввойи турларнинг биоэкологик хусусиятларини ҳар тамонламма тадқиқ этиш, уларни генетик ресурсларидан селекция ишларида фойдаланиш ҳамда қишлоқ хўжалигига ишлатилаётган маданий экин навларидан юқори ҳосил олиш йўлларини кўриб чиқишини тақозо этади.

**Тадқиқот обьекти ва методлари**

Тадқиқот ишлари Андижон давлат университети Ботаника ботаника ҳудудида олиб борилди. Тажриба ўтказилган ҳудуд Фарғона водийсининг шарқий қисмида жойлашган бўлиб, иқлими кескин континентал, куёшли кунларнинг кўплиги ва узунлиги, ёзининг қуруқ ва иссиқлиги, қиши совуқлигининг ўзгариб туриши, гидротермик меъёрларнинг бир-биридан сезиларли фаркланиши билан характерланади. Андижон вилояти денгиз сатҳидан 430-460 метр баландликда жойлашган

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

бўлиб, асосан суғориладиган ерларни ташкил топган. Ҳавонинг ўртача нисбий намлиги 62-65 фоизни, қишида эса бу кўрсаткич 75-80 фоизни ташкил этади.

Иқлими ўзгарувчан, январь-февраль ойиларининг ўртача ҳарорати  $+5\dots+6^{\circ}\text{C}$ , ёзи мўътадил, энг иссиқ ойи июлда ўртача ҳарорат  $+28,2 \dots +32,5^{\circ}\text{C}$  ни ташкил этади. Ёғингарчилик йил давомида кам бўлиб, унинг асосий қисми (70-80 %) қиши ва баҳор ойларига тўғри келади.

Кўп йиллик маълумотларга кўра, бир йиллик ўртача ёғин микдори  $250,9 - 370$  мм,  $+10^{\circ}\text{C}$  дан юкори бўлган кунларнинг давомийлиги 210-215 кунни ташкил қилиб, фойдали ҳароратлар йифиндиси  $+2800 \dots +3100^{\circ}\text{C}$  ни ташкил этади. Тажриба олиб борилган 2015-2018 йиллар мобайнида йиллик ёғин микдори асосан баҳор ойига тўғри келиб, ўртача  $250-300$  мм. ни ташкил этди.

Тажриба ўтказилган жой тупроқларининг келиб чиқиши аллювиал, узоқ йиллар давомида ҳайдалиб келинаётган ўтлоқи тупроқ. Механик таркиби бўйича оғир ва ўртача қумоқ, ишлов берганда чанг бўлиб туриш хусусиятига эга. Ер ости сувлари  $1,5-1,8$  м. чуқурлиқда жойлашган. Тупроқнинг сув ўтказиш ва физик хусусиятлари қоникарли, тупроқ унумдорлиги бўйича ўртача.

Тадқиқот обьектлари сифатида *Triticum aestivum* ва *Hordeum vulgare* турларига тааллуқли маданий навлар олинди. Дала тажрибаларида Ўзбекистон давлат реестрига киритилган кузги буғдой навининг “Аср”, “Таня” ҳамда арпанинг “Қизилқурғон” ва “Новосадски-525” навлари танланди. Дала тажрибалари 4-такрорлашда ўтказилиб, варианtlар кетма – кетлиқда жойлаштирилди. Ҳар бир майдончанинг майдони  $10\text{ m}^2$  (қатор узунлиги 5 м, эни 2м) бўлиб, 4-5 см чуқурлиқка гектарига 220 кг уруғ хисобида экилди. Илмий тадқиқот ишларини олиб бориша умумқабул қилинган лаборатория ва дала тадқиқотлари усуслардан фойдаланилди [5-7].

Тадқиқот обьектлари уруғ унувчанлигига микроэлементлар ва ЗСС-1 препаратини таъсирини ўрганиши учун уруғлар экишдан олдин микроэлементларнинг турли даражадаги тузли эритмалари билан ишланди [8].

#### **Олинган натижалар ва уларни муҳокамаси**

*Triticum* (буғдой) – ғалладошлар оиласига мансуб ўтсимон ўсимликлар туркуми бўлиб, унинг 27 та ёввойи ва маданий турлари бор [4]. Дехқончиликда асосан юмшоқ (оддий) буғдой (*T. aestivum*, *T. vulgare*) ва қаттиқ буғдой (*T. durum*) экилади.

Буғдойнинг илдиз системаси попук илдиз бўлиб, асосий қисми ернинг ҳайдалма қатламида ривожланади, айrim илдизлар эса 180 см гача чуқурга кириб боради. Пояси – сидирға бўғимларга бўлинган сомонпоя, бўйи 40-130 см. Буғдойнинг ётиб қолишга чидамийлиги ва ҳосилдорлиги поянинг баландлигига боғлиқ. Барги пояни найга ўхшаб ўраб турадиган барг қини ва лента шаклидаги барг пластинкасидан иборат. Тўпгули кўпгулли бошоқчалардан иборат. Буғдойда четдан чангланиш кам учрайди, кўпроқ ўз-ўзидан чангланади, яъни автогамия кузатилади. Меваси – дон. Дони яланғоч, овалсимон, тухумсимон, чўзиқ ёки шарсимон шаклда, қорин томонида узунасига кетган эгатчали, оқ ёки қизғиши қўнғир рангли бўлади. Бўлиқлиги жиҳатидан юмшоқ (урвоқди) ёки қаттиқ (ялтироқ, қайроқи) буғдойга бўлинади. 1000 та дон вазни тур ва навига қараб 20-70 г. ташкил этади. Юмшоқ буғдой бошоғи қилтиқли ва қилтиқсиз, қилтиғи бошоғидан калтароқ, дони оқ ёки қизғиши, кўндаланг кесими думалоқ, ичи асосан унсимон бўлади.

Буғдой бир йиллик ўсимлик, ҳар хил тур ва шаклларни дурагайлаш йўли билан кўп йиллик буғдой навлари ҳам яратилган. Кузги, баҳорги, ярим кузги ва куз ҳамда баҳорда экилганида ҳам ҳосил берадиган турлари ҳам бор. Кузги буғдой баҳоргисидан биологик жиҳатдан фарқ қиласи, совуққа ва қурғоқчиликка чидамли, тупроқ ҳарорати  $+4 \dots +5^{\circ}\text{C}$  бўлганда униб чиқади. Айникса, бошоқлаш даврида намга талабчан. Вегетация даврида кузги буғдой учун  $+2100^{\circ}\text{C}$ , баҳори буғдой учун камида  $1300^{\circ}$  самарали ҳарорат талаб этилади. Қурғоқчилик буғдой ҳосилдорлигини пасайтиради. Кузги буғдойнинг вегетация даври кузда 45-50, баҳор-ёзда 75-100 кун, баҳорги буғдойни 90-100 кун. Кузги буғдой кор қоплами қалин бўлганда  $-35^{\circ}\text{C}$  гача совуққа чидайди. Баҳорги буғдой майсалари  $-8 \dots -10^{\circ}\text{C}$  даражага совуққа бардош беради. Кузги буғдой ҳосилдорлиги сувли ерларда 20-25 (айrim ҳолларда 70-80) ц /га, лалми ерларда баҳорги буғдой ҳосилдорлиги 12-18 ц га етади. Ўрта Осиёнинг барча худудларида маданийлашган. Кенг ареалли. Мезофит [9-10].

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,***  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

*T. aestivum* нинг “Аср” нави Сугориладиган ерларда ғалла ва дуккакли ўсимликлар илмий тадқиқот институтида яратилган.

“Таня” П.П. Лукъяненко номидаги Краснодар қишлоқ хўжалик илмий-тадқиқот институтида яратилган. Ўзбекистонда 2007 йилдан бошлаб истиқболли навлар рўйхатига киритилган [4].

Келиб чиқиши: Тритикале билан буғдойни қайта чатиштириш комбинациясидан олинган дурагайлардан уч карра танлаш усули билан яратилган. Яримпакана нав, ётиб қолишга чидамлилиги юқори. Ўрта эртапишар. Бошоги цилиндросимондан пирамидасимонгача, бошоқ зичлиги ва узунлиги ўртача. Дони тўкилмайди, бошоқча қобиқлари тухумсимон шаклда, кенглиги 3,5-4,5 мм, узунлиги 8,0-9,5 мм. Елкаси ўртача, тўғри. Қилтиқсимон ўсимталари 0,5 дан 4,5 см гача. Дони йирик тухумсимон шаклда. Ҳосилдорлиги юқори агрофонда гектаридан 122 центнерни ташкил этади [4].

Дон ва дуккакли экинлар илмий-тадқиқот институти маълумотларига кўра экишга тавсия этилган ва истиқболли деб саналган кузги юмшоқ буғдой навлари орасида “Аср” ва “Таня” навлари бўлиб, ўзининг юқори ҳосилдорлиги билан ажралиб туради. Ўтказилган тажрибалар уруғлик дон ҳосили бўйича “Аср”, “Андижон-2”, “Давр”, “Гром”, “Таня” навлари юқори ҳосилдорликка эга эканлигини кўрсатди [11].

*Hordeum* (арпа) – буғдойдошлиар оиласига мансуб бир ва кўп йиллик ўтсимон ўсимликлар туркумидир. Евросиё ва Америкада 30 га яқин, Ўзбекистонда эса 7 та тури маълум. Дехқончиликда арпа Ўрта Осиёда миллорддан аввал 12-10-минг йиллиқдан экиб келинади. Ватани Олд Осиё. Экма арпа (*Hordeum sativum*) жаҳондаги кўргина мамлакатларда етиширилади. Биологик хусусиятларига кўра, арпа баҳорги ва кузги турларга бўлинади. Арпа илдиз тўплами попуксимон: асосий илдиз ҳайдалма қатламда ривожланади. Пояси похолпоя, 4 - 6 та бўғимли, бўйи 30-35 см дан 130-134 см гача. Барги барг пластиинкаси, барг қини, тилча ва қулоқчалардан иборат, бошқа ғалла ўсимликларининг баргидан кўра кенгрок. Тўпгули бошоқ. Меваси пардали ёки ялангоч дон, ранги сарғиш, оч жигарранг ва оч кулранг. 1000 та дон вазни 20-60 г. Баҳорги арпанинг вегетация даври 55-110 кун, кузисиники 180-210 кун (нав хусусиятлари ва экиладиган худудга қараб). Арпа энг тезпишар дон экинидир. У ўзидан чангланувчи (автогамия) ўсимлик, гули ёпиқ. Уруғи +4 ...+5°C да униб чиқади, ўсиб ривожланиб бориши учун кулай ҳарорат +22°C саналади. Арпа иссиққа чидамли ўсимлик, ҳаво қуруқлигини яхши қўтаради. Халқ хўжалигига арпадан хилма-хил мақсадларда (озик-овқат, ем, пиво саноати учун хом ашё) фойдаланилади. Донида 13 фоиз сув, 2 фоиз оқсил, 64,6 фоиз углеводлар, 5,5 фоиз клечатка, 2,1 фоиз ёғ, 2,8 фоиз кул моддаси бор. 1 кг арпа дони 1,2 озуқа бирлигига teng. Сугориладиган майдонларда ҳар гектаридан 50 ц гача ҳосил беради [12].

Адир ва тоғ ёнбағирлари, тоғ этаклари ва тоғларнинг қуруқ қияликлари ва воҳалардаги ғалла экинлари орасида учрайди.

*H. vulgare* кўп қаторли арпа. Бу тур ўз навбатида бошогининг зичлигига кўра икки гурухга бўлинади: биринчи гурухга тўғри олти қаторли арпанинг бошоги зич ва тўла, бирмунча калтарок; иккинчи гурухга нотўғри олти қаторли арпа кириб, бунда бошоқ зичлиги камроқ бўлиб, донларнинг жойлашиши тўғри ҳолда эмас. Бошоқни икки юз томонлари кенг, ён томонлари эса тордир.

*H. vulgare* нинг “Қизилқўргон” нави Андижон сугориладиган ерларда ғалла ва дуккакли ўсимликлар илмий тадқиқот институти “Ғаллаорол” филиалида Паллидум 107 х Циклон формаларини чатиштириб якка танлаш йўли билан яратилган. 2002 йилдан Республикализнинг барча вилоятларининг сугориладиган ерларида кузги муддатда экишга руҳсат этилиб, Давлат реестрига киритилган [13]. Дувварак (биологик баҳорги). Бошоги олти қаторли, оч сариқ рангли, ўртача узунликда ва зич жойлашган. Дони сариқ, ўртача катталиқда, эллипс шаклида, 1000 та дон вазни 41,8 гр. Тўкилишга чидамли, ётиб қолишга чидамлилик даражаси 3-4 балл. Ўзбекистон шароитида яхши қишлиайди. Республикализнинг жанубий вилоятларида амал даври 183 кун, бошқа

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

вилоятларида эса 194-214 кун. Ҳосилдорлиги ўртача 41,9-48,6 ц/га. Касаллик ва ҳашоратлар билан кучсиз заарланади [13].

Дон ва дуккакли экинлар илмий-тадқиқот институти Ғаллаорол илмий-тажриба станцияси ходимлари З. Ўсаров ва бошқаларнинг қайд этишича арпанинг “Қизилқўргон” нави юқори иссиқликка ҳамда совукқа чидамийлиги билан ажралиб туради ва сувли шароитда 64,7 ц/га ҳосил беради [14].

Қарши муҳандислик-иктисодиёт институти олимлари томонидан Ўзбекистоннинг дехқончилик учун нокулай бўлган жанубий минтақалари сугориладиган оч тусли бўз тупроқлари минтақаси шароитида Косон туманидаги “Соипов Шахбоз” фермер хўжалигида 2015-2017 йилларда ўтказилган тажирбаларига асосланиб, арпанинг “Қизилқўргон” навида минерал ўғитлар кўллаш кўшимча дон ҳосили юқори фракцияли навдор уруғлари экилиши ҳисобига 6,1- 5,5 ц/га гача ошиши қайд этилган [15].

*H. vulgare* нинг “Новосадски-525” нави Сербия давлатининг NSSEMЕ – Дала ва сабзавот экинлари институтида яратилган нав ҳисобланади. Совукқа чидамли. Ўрта-эрта пишар нав. Қурғоқчиликка, ётиб қолишга ва касалликларга жуда яхши чидамли. 1000 дона доннинг вазни 45 грамм. Таркибидаги протеин миқдори 11,5 %. Қуруқ моддалар - 80% дан юқори. Ҳосилдорлигининг генетик потенциали юқори.

Маълумки, маданий ўсимлик навининг биологик ва хўжалик ахамиятга эга бўлган хусусиятларни ўзида жамлайдиган органи уруғ ҳисобланади. Шунинг учун ҳам қишлоқ хўжалик экинларидан олинадиган ҳосил уруғнинг сифатига билан бевосита боғлиқдир. Уруғ, унинг сифати ҳар бир қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини белгиловчи асосий омиллардан бири ҳисобланади [16-18]. У навнинг барча биологик, хўжалик белгиларни ўзида сақлайди ва наслдан наслга ўтишини таъминлайди.

Уруғнинг унувчанилиги, тозалиги, униш энергияси, униш кучи, бир хиллиги сингари сифат кўрсаткичлар уруғнинг асосий сифат кўрсаткичларига киради [19-20]. Бу кўрсаткичлар навнинг биологик хусусиятларига, тупроқ иқлим шароитига ва маълум даражада кўлланадиган етиштириш технологияларга боғлиқ [21]. Ўтказилган тадқиқотлар натижаларига кўра, юмшоқ буғдой навларида маҳсулдор поялар сони  $302\text{-}681$  дона/ $\text{m}^2$  оралиғида бўлиб, энг юқори кўрсаткич минерал ўғит N180:P125: K90 ва N240:P170:K120 кг/га меъёрда кўлланилган вариантларда эришилган. Минерал ўғит меъёри ортиб бориши билан буғдой навларида 1000 та дон оғирлиги кўпайган ва минерал ўғитлар туғри қўлланилганда ҳосилдорлик юқори бўлган [22-24].

Маълумки, қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил етиштиришда уруғни тез ва беҳато ундириб олиш муҳим ўрин тутади. Бу эса ўз навбатида уруғнинг сифат кўрсаткичлари, экиннинг биологик хусусиятлари, экиш муддати, меъёри, уруғликка ишлов бериш ва кўлланиладиган агротехник тадбирлар билан умумий боғлиқдир [4, 25 ]. Уруғларнинг униши мураккаб жараён бўлиб, уни сувни шимиш (бўкиш), запас озиқ моддаларни эrimайдиган ҳолатдан эрийдиган ҳолатга ўтиши (фаоллашиш) ва уна бошлиши (муртакнинг ниш отиш) ига ажратилади [26].

Ўтказилган тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, синааб кўрилган буғдой ва арпа навларнинг лаборатория ва дала шароитидаги унувчанилиги бир-бирига жуда яқин бўлиши кузатилди (1-жадвал).

Униб чиқиши “Аср” навида энг кўп – 75 фоиз бўлса, “Новосадски-525” навида энг кам – 71 фоиздан иборат бўлди. Жадвалдан кўриниб турибдики, тажрибадаги ўсимлик турларининг табиий ҳолда пишиб етилган уруғларнинг унувчанилик кўрсаткичи қулай шароитида ўрганилганда арпа навлари орасида катта ўзгариш кузатилмади.

Маълумки, уруғнинг униб чиқишида микроэлементлар ва ўсишни тезлаштирувчи воситалар муҳим роль уйнайди [27-28]. Шу сабабли Андижон вилояти тупрокларида етарли бўлмаган ва ўзлаштириши қийин бўлган бор, молибден ва марганец микроэлеметларининг уруғ унувчанилигига таъсири ўрганилди [29].

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

1 – жадвал  
**Навларнинг лаборатория ва дала шаротида унувчанлик кўрсаткичлари, %**

№	Тур ва навлар	Лаборатория шароитида		Дала шароитида	
		униб чиқиш энергияси	унувчанлик	униб чиқиш энергияси	унувчанлик
<i>H. vulgare</i>					
1	<i>Қизилқўргон</i>	73	92	68	81
2	<i>Новосадски-525</i>	71	93	66	81
<i>T. aestivum</i>					
3	<i>Acp</i>	75	93	65	82
4	<i>Таня</i>	70	92	60	80

Микроэлементлар ўсимликларда борадиган оксидланиш-қайтарилиш, азот ва углеводлар алмашинувида фаол рол ўйнайди [30]. Улар ўсимлик уруғи таркибидаги кўплаб ферментатив тизимларни ишга туширишда қатнашади [8]. Буғдой ва арпа уруғлари микроэлементлар тузларининг 0,01-0,1% ли эритмаларида ивитеилди [7]. ЗСС-1 препарати билан уруғлар Петри ликобчаларига жойлаштирилишидан олдин аралаштирилди. Назорат вариантида оддий дисстирланган сувдан фойдаланилди (2-жадвал). Қуйидаги жадвалда уч йиллик тажриба синов ишларида қайд этилган маълумотларнинг ўртачаси келтирилмоқда.

Жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, *T. aestivum* ва *H.vulgare* турлар уруғларини микроэлементларнинг 0,01 – 0,1% тузли эритмалари билан ивитеиш улар лаборатория шароитидаги унувчанлигига ижобий таъсир кўрсатади. Орадаги фарқ буғдой навлари уруғларида бор кислотаси қўлланилганда назоратга нисбатан 3,0 - 3,2% ни, марганец сульфат тузида - 4,6 -5,6 %, молибдат аммоний қўлланинганда эса – 4,6 - 5,7 % ни ташкил қилди.

Арпанинг *Қизилқўргон* ва *Новосадски-525* навлари уруғлари унувчанлигига эса бу фарқ В да – 3,0 – 5,1 % га, Mn да 4,3 - %,1 % га ва Mo да эса 3,4 – 5,0 % га тенг бўлди.

ЗСС-1 препаратига келсак бу кўрсаткич 3,4 -4,5 % ни ташкил этди.

2-жадвал

**Лаборатория шароитида уруғларнинг унувчанлигига микроэлементлар ва ЗСС-1 таъсири  
(2016 -2018 й.)**

№	Тур ва навлар	Микроэлементлар, %										ЗСС- 1*
		Назо рат	HBO <sub>3</sub>			MnSO <sub>4</sub> + 5H <sub>2</sub> O			(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> MoO <sub>2</sub>			
			-	0,01	0,05	0,1	0,01	0,05	0,1	0,01	0,05	0,1
<i>T. aestivum</i>												
1	<i>Acp</i>	91,1	93,7	94,1	94,0	94,2	96,7	96,4	93,3	96,8	95,2	95,4
2	<i>Таня</i>	92,6	94,2	95,8	95,5	96,1	96,9	96,0	96,3	97,2	93,3	96,1
<i>H.vulgare</i>												
3	<i>Қизилқўргон</i>	92,8	94,3	95,8	95,1	94,0	97,1	96,2	95,4	96,2	96,0	96,7
4	<i>Новосадски-525</i>	90,3	94,1	95,4	95,2	93,6	95,4	95,0	93,7	95,3	95,1	94,4

\*Изох. ЗСС-1— кремнезём пироксида асосидаги химоя қилувчи ва фаоллаштирувчи препарат.

Лаборатория шароитида олинган натижалар асосида уруғларнинг унувчанлик кўрсаткичи дала шароитда ҳам текширилди. Дала шароитида микроэлементларнинг энг яхши натижага кўрсатган варианtlари синааб кўрилди. Дала тажрибаларида олинган натижалар 3-жадвалда келтирилмоқда.

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

3-жадвал

**Дала шароитида уруғларнинг унувчанлигига микроэлементлар ва ЗСС-1 таъсири  
(2016-2018 йй.)**

№	Тур ва навлар	Микроэлементлар, %				ЗСС-1
		Назорат	HBO <sub>3</sub>	MnSO <sub>4</sub> + 5H <sub>2</sub> O	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> MoO <sub>2</sub>	
		-	0,05	0,05	0,05	
<i>T. aestivum</i>						
1	<i>Аср</i>	83,4	89,4	91,7	90,1	88,5
2	<i>Таня</i>	80,2	87,1	88,5	88,3	87,9
<i>H.vulgare</i>						
3	<i>Қизилқўргон</i>	81,3	87,4	89,7	87,9	88,6
4	<i>Новосадски-525</i>	80,5	86,7	88,5	86,9	86,3

Юқоридаги тажрибалардан кўриниб турибдики, микроэлементлар қўлланилган ҳамма варианктарда назоратга нисбатан буғдой ва арпа навларининг дала унувчанлиги анча юқорироқ бўлди. Улар орасидаги назорат вариантига нисбатан фарқ ўрганилган буғдой навларида 6,0 – 8,3% ни, арпа навларида эса 6,1 – 8,4% ни ташкил этди. ЗСС-1 препарати қўлланилган варианктарда бу фарқ 5,1 -7,7 % га тенг бўлди.

#### Хулоса

Лаборатория шароитида микроэлементлар билан ишланган *T. aestivum* ва *H.vulgare* турларига оид навлар унувчанлиги назорат вариантига нисбатан 3,0 - 5,7 % га юқори бўлиши аниқланди. Дала шароитидаги унувчанлик кўрсаткичидаги ушбу фарқ янада сезиларли, яъни нисбатан 6,0 - 8,4% га фарқ қилиши қайд этилди. ЗСС-1 препаратига келсак бу кўрсатгич лаборатория шароитида 3,4 -4,5 % ни, дала шароитда 5,1 -7,7 % ташкил этди.

#### Адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармон. - [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 30 октябрдаги ПФ-5863-сон “2030 йилгача бўлган даврда Ўзбекистон Республикасининг атроф-мухитни муҳофаза қилиш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони. - [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
3. 2019-2028 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасида биологик хилма-хилликни сақлаш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 11 июнь 484-сон қарори. - [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
4. Худайкулов Ж.Б., Атабаева Х.Н., Анорбаев А.К. Буғдой етиштириш.1-китоб.-Тошкент, 2021.- Б. 25-26.
5. Международные правила анализа семян.- М.: Колос, 1984.- 310 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. -М.: Колос, 1985. - 351 с.
7. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. -Т.: ЎзПТИ, 2007. -147 б.
8. Анспок П.И. Микроудобрения. Справочник.- Л.: Агропромиздат, 1990.- 272 с.
9. Мирзаев О., Азизов Б., Жумабоев З., Қодиров О. Хорижий ва маҳаллий кузги буғдой навларини синови натижалари// Аграр фани ютуқлари ва истиқболлари. Матъузалар тўплами. – Тошкент, 2002. - 33-34 б.
10. Сидиков Р.И., Эгамов И.У., Абдурахмонов С., Мансуров А. Республикада экишга тавсия этилган кузги буғдой навларининг тавсифи ҳамда уларни етиштириш агротехнологияси бўйича тавсиянома. –Андижон, 2017. - 81 б.

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

11. Эгамов И., Рахимов Т., Рустамова Д. ва бошқалар. Кузги юмшоқ буғдойнинг маҳаллий ҳамда хорижий навларининг бирламчи уруғчилигини илмий асосда ташкил этиш натижалари//АгроИЛМ, 2019. № 4. –Б. 24-26.
12. Қурбонов Ф.Қ. Арпа. – Тошкент. "Фан", 1976. -426 б.
13. Ўзбекистон Республикаси худудида экиш учун тавсия этилган қишлоқ хўжалик экинлари давлат реестри. – Тошкент, 2002. -Б. 7-9.
14. Усаров З., Маматқулов Т., Холдоров А. Суғориладиган майдонлар учун арпа навларини яратиш бўйича селекция тадқиқотлари// АгроИЛМ, 2019. № 4. –Б. 27-28.
15. Мусаев М. Арпанинг “Қизилқўрғон” навини этиштириш самарадорлигининг уруғлари фракцияларига ва озиқлантиришга боғлиқлиги// АгроИЛМ, 2020. № 3. –Б. 29-30.
16. Азизов Б.М., Атабаев М.М., Митанов А. Уруғ сифатининг кузги буғдой дон ҳосилига таъсири//Селекция ва уруғчилик бўйича илмий тадқиқотларни ташкил этишнинг муҳим йўналишлари. Республика илмий-амалий анжумани материаллари. 20 – май 2013 йил. –Б.13-15.
17. Нариманов А.А. Рахимов Ж, Абдураимов Ж. Уруғ сифатини белгиловчи асосий тамоил. // . Ўзбекистон Қишлоқ хўжалиги журнали, 2009. № 5. – Б.16.
18. Сатторов Ж.С., Атоев Б.Қ. Кузги буғдой навлари, тупроқ ва ўғит. Монография. Тошкент: Ўзбекистон миллий энциклопедияси, 2007. -151 б.
19. Қурбонов Ф., Узоков Й. Уруғчилик ва уруғшунослик. – Тошкент, 2000. –Б.39-45
20. Буриев Х.Ч., Дўсмуродова С. Қишлоқ хўжалик экинлари уруғшунослиги.-Тошкент :Мехнат, 2000.- Б. 12-22 .
21. Бўриев Я. Кузги буғдойдан юқори ва сифатли дон ҳосили этиштириш агротехнологиялари //Қишлоқ хўжалиги ва транспортда ресурстежамкор технологиялар. Республика илмий амалий конференцияси. -Қарши 2015 йил,- Б. 8-10.
22. Шамсиев А.А., Нурбоев С.А. Кузги буғдой дон ҳосилдорлиги ва сифатига ўғитларнинг таъсири //Ўзбекистонда озиқ-овқат дастурини амалга оширишда қишлоқ хўжалик фани ютуқлари ва истиқболлари. 2015 йил, 20-21 ноябрь. I қисм.- Б.247-249.
23. Ганджаева Л. Кузги буғдой навларини экиш муддати, ўғит меъёрлари ва суғориш тартибларининг ҳосилдорликка таъсирини баҳолаш. Қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори(PhD) диссертацияси автореферати. -Тошкент, 2018. -22 б.
- 24.Хайтбоев Ж. Кузги буғдойнинг ҳосил структураси ва дон сифатига минерал ўғит меъёрларининг таъсири//АгроИЛМ, 2019. № 4. –Б. 22-23.
25. Сулаймонов Б.А., Хайтов А.А., Худайқулов Ж.Б., Анорбоев А.Р. ва бошқ. Ўзбекистонда донли экинлар этиштиришнинг инновацион технологиялари ва истиқболлари. Фермерлар учун ўкув-услубий қўлланма. -Тошкент: 2019.- 47 б.
26. 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// Guliston davlat universiteti axborotnomasi, 2020. N 4. - B.9-18.
27. Мирзажонов Қ.,Ғафуров А. Микроэлементларнинг ўсимликларга комплекс таъсири // Ж. Агро илм - Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. -Тошкент, 2014, № 3 (31). -Б. 70-73.
28. Саттаров Д.А., Алкарова Ш. Микроўғитларнинг қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигига таъсири // «Аграр соҳадаги ислоҳотларнинг натижалари ва мавжуд муаммолар» мавзусидаги илмий амалий анжумани тўплами. -Самарқанд, 2013. -Б. 51-52.
29. Рекомендации по использованию картосхем содержания микроэлементов (валовых и доступных растениям) в орошаемых почвах Узбекской ССР.- Ташкент, 1983.-25 с.
30. Хўжаев Ж.Х. Ўсимликлар физиологияси.-Тошкент: Мехнат, 2004.- Б.136-141.

**References**

1. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagи “O’zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo’yicha Harakatlar strategiyasi to’g’risida”gi PF-4947-sonli Farmoni.- - www. lex.uz

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
**Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 30 oktyabrdagi PF-5863-son "2030 yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish kontseptsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni. - [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
3. "2019-2028 yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida" O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 11 iyun 484-son qarori. - [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
4. Xudayqulov J.B., Atabaeva X.N., Anorbaev A.K. Bug'doy etishtirish.1-kitob.-Toshkent, 2021.- B. 25-26.
5. Mejdunarodnoe pravila analiza semyan.- M.: Kolos, 1984.- 310 s. (in Russian).
6. Dospexov B.A. Metodika polevogo opita. -M.: Kolos, 1985. - 351 s. (in Russian).
7. Dala tajribalarini o'tkazish uslublari. -T.: O'zPTI, 2007. -147 b.
8. Anspok P.I. Mikroudobreniya.Spravochnik.- L.: Agropromizdat, 1990.- 272 s. (in Russian).
- 9.Mirzaev O., Azizov B., Jumaboev Z., Qodirov O. Xorijiy va mahalliy kuzgi bug'doy navlarini sinovi natijalariG'G' Agrar fani yutuqlari va istiqbollari. Ma'ruzalar to'plami. – Toshkent, 2002. - 33-34 b.
10. Siddiqov R.I., Egamov I.U., Abduraxmonov S., Mansurov A. Respublikada ekishga tavsiya etilgan kuzgi bug'doy navlarining tavsifi hamda ularni etishtirish agrotexnologiyasi bo'yicha tavsiyanoma. – Andijon, 2017. - 81 b.
11. Egamov I., Raximov T., Rustamova D. va boshqalar. Kuzgi yumshoq bug'doyning mahalliy hamda xorijiy navlarining birlamchi urug'chiliginilmiy asosda tashkil etish natijalariG'G'Agroilm, 2019. № 4. – B. 24-26.
12. Qurbonov G'.Q. Arpa. – Toshkent. "Fan", 1976. -426 b.
13. O'zbekiston Respublikasi hududida ekish uchun tavsiya etilgan qishloq xo'jalik ekinlari davlat reestri. – Toshkent, 2002. -B. 7-9.
14. Usarov Z., Mamatqulov T., Xoldorov A. Sug'oriladigan maydonlar uchun arpa navlarini yaratish bo'yicha selektsiya tadqiqotlari// Agroilm, 2019. № 4. –B. 27-28.
15. Musaev M. Arpaning "Qizilqo'rg'on" navini etishtirish samaradorligining urug'lari fraktsiyalariga va oziqlantirishga bog'liqligi//Agroilm, 2020. № 3. –B. 29-30.
16. Azizov B.M., Atabaev M.M., Mitanov A. Urug' sifatining kuzgi bug'doy don hosiliga ta'siri//Selektsiya va urug'chilik bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni tashkil etishning muhim yo'nalishlari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. 20 – may 2013 yil. –B.13-15.
17. Narimanov A.A. Raximov J, Abduraimov J. Urug' sifatini belgilovchi asosiy tamoil// O'zbekiston Qishloq xo'jaligi jurnali, 2009. № 5. –B..16.
18. Sattorov J.S., Atoev B.Q. Kuzgi bug'doy navlari, tuproq va o'g'it. Monografiya. -Toshkent: O'zbekiston milliy entsiklopediyasi, 2007. -151 b.
19. Qurbonov F., Uzoqov Y. Urug'chilik va urug'shunoslik. – Toshkent, 2000. –B.39-45
20. Buriev X.Ch., Do'smurodova S. Qishloq xo'jalik ekinlari urug'shunosligi.- Toshkent :Mehnat, 2000.- B. 12-22 .
21. Bo'riyev Ya. Kuzgi bug'doydan yuqori va sifatli don hosili yetishtirish agrotexnologiyalari // Qishloq xo'jaligi va transportda resurstejamkor texnologiyalar. Respublika ilmiy amaliy konferentsiyasi. -Qarshi 2015 yil,- B. 8-10.
22. Shamsiyev A.A., Nurboev S.A. Kuzgi bug'doy don hosildorligi va sifatiga o'g'itlarning ta'siri // O'zbekistonda oziq-ovqat dasturini amalga oshirishda qishloq xo'jalik fani yutuqlari va istiqbollari.2015 yil, 20-21 noyabr. I qism.- B.247-249.
23. Gandjaeva L. Kuzgi bug'doy navlarini ekish muddati, o'g'it me'yorlari va sug'orish tartiblarining hosildorlikka ta'sirini baholash. Qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha falsafa doktori(PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. -Toshkent, 2018. -22 b.
24. Xaitboyev J. Kuzgi bug'doyning hosil strukturasi va don sifatiga mineral o'g'it me'yorlarining ta'siri // Agroilm, 2019. № 4. –B. 22-23.
25. Sulaymonov B.A., Xaitov A.A., Xudayqulov J.B., Anorboev A.R. va boshq. O'zbekistonda donli ekinlar etishtirishning innovatsion texnologiyalari va istiqbollari. Fermerlar uchun o'quv-uslubiy

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

qo'llanma. -Toshkent: 2019.- 47 b.

26. Karshibaev Kh.K., Karshibaev J. X., Jumaeva Z. F., Abduxoliquov F. B. The seed biology of some fodder legumes plants (Fabaceae) in the arid zone of Uzbekistan// Guliston davlat universiteti axborotnomasi, 2020. N 4. - B.9-18.
27. Mirzajonov Q., G'afurov A. Mikroelementlarning o'simliklarga kompleks ta'siri// J. Agro ilm - O'zbekiston qishloq xo'jaligi. -Toshkent, 2014, № 3 (31). - B. 70-73.
28. Sattarov D.A., Alkarova Sh. Mikroo'g'itlarning qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligiga ta'siri // «Agrar sohadagi islohotlarning natijalari va mavjud muammolar» mavzusidagi ilmiy amaliy anjumani to'plami. -Samarqand, 2013. -B. 51-52.
29. Rekomendasii po ispolzovaniyu kartosxem soderjaniya mikroelementov (valovix i dostupnix rasteniyam) v oroshaemix pochvax Uzbekskoy SSR.- Tashkent, 1983.-25 s. (in Russian).
30. Xo'jayev J.X. O'simliklar fiziologiyasi.-Toshkent: Mehnat, 2004.- B.136-141.

**Муаллифлар:**

**Каршибаев Х.К.**- биология фанлари доктори, профессор.- E-mail: karshibaev\_53@mail.ru  
**Имирсина А.А.**- биология фанлари номзоди, доцент- E-mail: imirsinovaaziza@gmail.com

УДК 631.43

**THE EFFECT OF MINIMAL PROCESSING AND MULCHING ON THE ASSOCIATION PROPERTIES AND AGGREGATE COMPOSITION IN SEROZEM - MEADOW SOIL**

БЎЗ-ЎТЛОҚИ ТУПРОҚЛАР УМУФИЗИКАВИЙ ХОССАЛАРИ ВА АГРЕГАТЛАР  
МИҚДОРИГА КАМ ИШЛОВ БЕРИШ ВА МУЛЧАЛАШНИНГ ТАЪСИРИ

ВЛИЯНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ И МУЛЬЧИРОВАНИЯ НА ОБЩЕФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ СЕРОЗЁМНО-ЛУГОВОЙ ПОЧВЫ

<sup>1</sup>Қурвантаев Рахмантай, <sup>2</sup>Мусурманов Алишер

<sup>1</sup>Тупроқшунослик ва агрокимё ИТИ , Тошкент шахри

<sup>2</sup>Гулистон давлат университети, 120100. Сирдарё вилояти Гулистон шахри, IV мавзе.

**Abstract.** One of the most effective measures to increase soil temperature is soil mulching, that is, covering the soil surface with manure, peat, paper, straw, plastic wrap, hay and coal dust, plant leaves, sand, cement, wood chips, etc. Increases and slows down radiation cooling of the soil at night. In recent years, technologies have been developed to restore soil fertility, reduce costs, reduce the impact of anthropogenic factors, less tillage, and such technologies are used in our country. Minimum tillage (Mini-till) is a resource-saving technology that leads to the optimization of agrophysical properties and structural restoration of the soil, improvement of the water resistance of the aggregates, restoration of natural soil fertility, ecological stabilization, and improvement of the quality and quantity of soil. Long-term field experiments on mulching and minimal processing of cotton fields from agricultural crops were carried out in the conditions of irrigated gray-meadow soils of the Mirzachul oasis.

**Keywords.** water-physical properties, specific gravity, volume weight, total porosity, serozem-meadow soil, water-resistant aggregates.

**Аннотация.** Одной из наиболее эффективных мер по повышению температуры почвы является мульчирование почвы, то есть покрытие поверхности почвы навозом, торфом, бумагой, соломой, полиэтиленовой пленкой, сеном и угольной пылью, листьями растений, песком, цементом, древесной стружкой и т.д., что повышает и замедляет радиационное охлаждение почвы в ночное время. В последние годы разработаны технологии восстановления

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

плодородия почв, снижения затрат, уменьшения воздействия антропогенных факторов, меньшей обработки почвы, и такие технологии используются в нашей стране. Минимальная обработка почвы (Mini-till)-это ресурсосберегающая технология, которая приводит к оптимизации агрофизических свойств и структурному восстановлению почвы, улучшению водостойкости агрегатов, восстановлению естественного плодородия почвы, экологической стабилизации, повышению качества и количества почвы. Многолетние полевые опыты по мульчированию и минимальной обработке хлопковых полей от сельскохозяйственных культур проводились в условиях орошаемых серо-луговых почв Мирзачульского оазиса.

**Ключевые слова:** водно-физические свойства, удельная и объемная масса, общая пористость, сероземно-луговая почва, водопрочные агрегаты, хлопчатник, салома, навоз, мулча

**Кириш.** Ҳозирги кунга келиб иқлим ўзгариши ҳисобига, сув ресурсларининг тақчиллиги ва кейинги йилларда ёгин-сочин кам бўлиши, ҳароратнинг ёзги кунларда ҳаддан ташқари юқори бўлиши, янги ресурстежамкор технологияларни қўллашни талаб этади. Бу технологияларга томчилатиб сўғориш, органик ўғитлардан самарали фойдаланиш, қишлоқ хўжалик экинлари майдонларида ресурстежамкор технологиялар, мулчалаш ва кам ишлов беришни қўллаш киради. Тупроқ ҳароратини тартибли йўналишда бошқариш тупроқшуносликда муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Тупроқ ҳароратини яхшилашда қўлланиладиган самарали тадбирлардан бири тупроқни мулчалаш, яъни тупроқ юзасига чириган гўнг, торф, қофоз, сомон, полиэтилен плёнка, хас-хашак ва қўумир чанг, ўсимлик барги, кул, қум, цемент, ёғоч қипиклари сингариларни қоплаш бўлиб, бу усул тупроқ ҳароратини кўтаради ва кечаси тупроқни радиацион совушини секинлаштиради. Мулчалаш эрта баҳорда экин экилган майдонларда кучли ёмғирдан кейин содир бўладиган қатқалоқни олдини олади. Бундан ташқари тупроқни мулчалаш унинг агрофизиковий, агрокимёвий ва биологик хоссаларини яхшилайди.

Мулчалаш сўзи инглизча “mulch” сўзидан олинган бўлиб, ўсимликларни қурғоқчилик, совуқдан, ошиқча намлиқдан ва метеорологик омилларнинг салбий таъсири этишидан сақлаш маъносини билдиради [5, 6, 9].

Мулчалаш учун инсонлар турли хил материаллардан фойдаланиб келганлар. Масалан, 1914 йил Гавайи оролида Эккарт биринчи бўлиб шакарқамиш плантацияси тупроғини ёпиш учун термоген қўллаш усулини жорий этган. 1919-1920 йиллардан бошлаб Гавайи ананаси компанияси ўз тажрибаларида ананас плантациясида асфальтланган қофозни мулча сифатида қўллаган ва 1929 йилга келиб бу усул барча плантацияни 90% майдонида ишлатилган [5, 6, 9].

Ҳозирги вақтда бир қатор давлатларда, яъни Япония, Хитой, Ҳиндистон, АҚШ, Германия, Франция, Италия, Испанияда ўсимлик қолдиқлари билан мулчаланган ерда қишлоқ хўжалик экинларини этиштириш одатдаги агротехнологик тадбир ҳисобланади. АҚШнинг ҳар хил штатларида тадқиқотчилар тажрибаларида тупроқни турли хил материаллар билан мулчалаш ишларини ўтказиб, мулчалаш ижобий натижага берганлигини қайд қилинган [5, 6, 9].

Кейинги йилларда тупроқ унумдорлигини қайта тикловчи, сарф ҳаражатларни камайтирувчи, антропоген омиллар таъсири бирмунча кам бўлган, тупроқларга кам ишлов берувчи технологиялар ишлаб чиқилиб бундай технологиялар мамлакатимизда ҳам қўлланилмоқда.

Минимал ишлов бериш тизимида ўтиш 2001 йил 1-5 октябрда Мадридда бўлиб ўтган “Биринчи Бутунжаҳон қишлоқ хўжалигида минимал технология” конгресси деклорациясида ҳам таъкидланган [1 - 7, 9].

Кам ишлов бериш (Mini-till) ресурстежамкор технология бўлиб, тупроқнинг агрофизик хоссаларини мақбуллаштирилишига ва структура тикланишига, сувга чидамли агрегатлар ҳолатининг яхшиланишига, тупроқ табиий унумдорлигининг тикланишига, экологик

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

барқарорлашувига, тупроқ сифат ва миқдорий кўрсаткичларининг ортишига олиб келади [1 - 7, 9].

АҚШ ва Канада мамлакатларида ҳозирги кунда минимал ишлов беришнинг қуидаги турлари мавжуд: мулчалаб ишлов бериш (mulch-till), оралатиб ишлов бериш (strip-till), тўғридан-тўғри экиш (no-till), қисқартирилган ишлов бериш (reduced-till) [1 - 7, 9].

**Тадқиқот объекти ва қўлланилган услублар**

Қишлоқ хўжалик экинларидан ғўза экилган майдонни мулчалаш ва кам ишлов бериш бўйича кўп йиллик дала тажрибаларини Мирзачўл воҳасининг суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқлар шароитида олиб борилди. Дала ва лаборатория тажрибалари Республикада умумқабул қилинган қўлланмалар асосида олиб борилди. Дала тажрибалари қуидаги варианtlарда олиб борилди:

1-вариант. Ер шудгор қилинди + чизел-борона қилинди + пушта олинди + чигит экилди + минерал ўғитлар миқдори – N-250, P-175, K-125 (назорат);

2-вариант. Шудгор қилинмайди + олдиндан олинган пушта усти юмшатилди+чигит экилди+устига сомон чиқиндиси ташланди + минерал ўғитлар миқдори-N-250, P-175, K-125;

3-вариант. Шудгор қилинмайди + пушта усти юмшатилди + чигит экилди + гўнг билан мулчаланди + минерал ўғитлар миқдори-N-250, P-175, K-125.

**Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили**

Тупроқ қаттиқ кисми зичлиги яъни солиштирма оғирлиги унинг минералогик таркиби ва органик моддалар миқдорига боғлиқ бўлиб, кам ишлов берилиб тупроқ юзаси органик моддалар билан мулчалангандан унинг қийматини ўзгариши ўтказилган тажриба йилларида сезиларсиз эканлиги кузатилди, чунки органик модданинг миқдори жуда кам бўлганлиги сабабли унинг қаттиқ кисми зичлигига (СО) кам таъсири этади ва варианtlар бўйича 2,56-2,66 г/см<sup>3</sup> атрофида тебраниб турганлигини кўрсатди (1-жадвал).

**1-жадвал**

**Мулчалаш ва кам ишлов бериш таъсирида тупроқ умумфизикавий хоссаларининг ўзгариши**

Вариант	Қатлам чукурлиги, см	СО, г/см <sup>3</sup>	ХО, г/см <sup>3</sup>	УФ, %	СО, г/см <sup>3</sup>	ХО, г/см <sup>3</sup>	УФ, %
Чигит экишдан кейин					Ғўза вегетация охирида		
1	0-15	2,58	1,46	44	2,58	1,41	44
	15-30	2,64	1,59	40	2,64	1,46	40
	30-50	2,65	1,63	38	2,65	1,55	40
2	0-15	2,60	1,33	48	2,56	1,36	49
	15-30	2,61	1,39	44	2,57	1,44	46
	30-50	2,63	1,56	42	2,58	1,52	41
3	0-15	2,60	1,35	47	2,56	1,36	50
	15-30	2,61	1,41	44	2,62	1,44	45
	30-50	2,65	1,53	42	2,64	1,51	43

Турли органик моддалар билан мулчалаш ва кам ишлов берувчи технология қўлланилганда тупроқ зичлиги (ХО) ҳайдов қатламида экишдан кейин мақбул зичлик бирликларига тенглигини кўрсатди. Кам ишлов берилиб мулчалангандан тажрибанинг бошида тупроқ зичлик қатлами кўрсаткичи юқори бўлган бўлса, вегетация даврида йилдан-йилга тепа қатламда органик модданинг чириндига айланиши жараёнида, макро- ва микроагрегатлар таркибини яхшиланиши натижасида агрегатлар ғовак

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

жойлашганлиги кузатилди. Вегетация бошида органик моддалар билан мулчалаб кам ишлов берилган вариантларда ҳайдов қатламларининг зичлиги ғўза ўстирилаётган кам ишлов берилган сомон билан мулчаланган вариантларда  $1,39\text{-}1,42 \text{ г}/\text{см}^3$ , гўнг билан  $1,35\text{-}1,41 \text{ г}/\text{см}^3$  ни ташкил этса, назоратда  $1,46\text{-}1,59 \text{ г}/\text{см}^3$  ни ташкил этади, вегетация охирида мулчалаб кам ишлов берилган вариантларда тупроқ зичлиги юқори қатламда мос равишда  $1,37\text{-}1,46 \text{ г}/\text{см}^3$ ;  $1,36\text{-}1,44 \text{ г}/\text{см}^3$  ни ташкил этиб, назорат вариантида эса тупроққа вегетация даврида ишлов берилиши натижасида зичликнинг  $1,41\text{-}1,46 \text{ г}/\text{см}^3$  вегетация бошига нисбатан камайиши кузатилди.

Тупроқ ғоваклиги сув ва сувда эриган моддаларни юқорига кўтариб беришда, сувни ушлаб туришда, илдиз жойлашган қатламда ҳаво алмашинувини таъминлашда катта аҳамиятга эга. Мулчалаб кам ишлов бериш технологиясида тупроқнинг умумий ғоваклиги (УФ) муҳим аҳамиятга эга. Олинган натижалар кўрсатишича, вегетация бошида тупроқ юқори қатламида ғўза экилган кам ишлов берилиб сомон билан мулчаланган вариантларда 42-46%, гўнг билан 44-47% ни ташкил этган, назорат вариантида эса унинг миқдори мулчаланган вариантларга нисбатан кам, яъни 40-44% ни ташкил этган, вегетация охирида кам ишлов берилиб мулчаланган вариантларда умумий ғоваклик мос равишда 45-47%; 45-50% гача ошган бўлиб, назорат вариантида эса 40-44% ташкил қилган ва ғоваклик вегетация даври давомида ўзгармаганлиги аниқланди.

Қишлоқ хўжалик экинларини маҳсулдорлигини оширишда, тупроқ структураси яъни унинг донадорлиги етакчи ўринда туради. Тупроқда структура ҳосил бўлишида органик модда миқдори муҳим аҳамиятга эга бўлиб, унинг миқдорини оширувчи агротехнологияларни жорий этиш долзарб масалалардан хисобланади. Тупроқда етарли меъёрда органик масса сақланганда, минерал ўғитлардан кам миқдорда фойдаланиш имкониятини беради. Тупроқда органик моддалар етарли бўлиши озиқа моддалар билан меъёрий даражада таъминланишини ҳамда унинг физикавий хоссаларини мақбул ҳолатга ўзгаришига олиб келади. Шу билан бирга соғлом тупроқ ҳолатини баҳолаш, тупроқ намлигини сақлаш ва озиқа моддалар айланишини таъминланишига сабаб бўлади. Тупроқ ҳолатини мақбуллаштирувчи – булар сидерат экинлар, тупроқ юзасининг ўсимлик қолдиқлари билан қопланиши, алмашлаб экиш учун ўсимликлар танлаш, компостдан фойдаланиш, тупроқга ишлов беришни қисқартириш, тупроқ зичлигини камайтириш ва аэрацияни яхшилаш, такомиллаштирилган озиқланишини ташкил қилиш ва эрозия ҳосил бўлишини назорат қилиш, дехқончиликни ривожлантиришнинг стратегик усусларидан хисобланади. Юқорида изоҳланган муаммолар энг долзарб бўлиб, улар тупроқ структурасини яхшилашга қаратилган.

Ўтказилган тадқиқотларимизда сугориладиган бўз-ўтлоқи тупроқлар шароитида кам ишлов бериш қишлоқ хўжалик экинлари етиштириладиган майдонни турли органик моддалар билан мульчалашнинг унинг умумфизикавий хоссаларига, намлик таъсиридан ташқари озиқа моддалар тартиботи, ҳамда тупроқ структура ҳолатига таъсири ҳам ўрганилди.

Сугориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларда агрономик қимматли агрегатлар миқдори ( $10\text{-}0,25 \text{ мм}$ ) ғўза экилган сомон билан мулчалаш ва кам ишлов берилган вариантларда  $46,8\text{-}52,8 \%$ , гўнг билан  $52,9\text{-}58,9 \%$ , назорат вариантида эса  $44,7\text{-}51,1 \%$  ни ташкил қилди. Агрономик қимматли агрегатлар миқдори ( $10\text{-}0,25 \text{ мм}$ ) бўйича мулчалаб кам ишлов берилган вариантлар назорат вариантига нисбатан  $2,1\text{-}7,8 \%$  устунлик қилганлигини 2-жадвалдан кўриш мумкин (2-жадвал).

Тупроқ агрегатларининг сувга чидамлилиги муҳим агрономик кўрсаткичлардан хисобланиб, агрегатларнинг сувга чидамлилиги қанча юқори бўлса, у шунчалик унумдор тупроқ хисобланади (3-жадвал).

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**  
***Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

2-жадвал

**Мулчалаш ва кам ишлов бериш таъсирида ғўза экилган майдон тупроқларининг макроагрегат микдорини ўзгариши**

Вариант	Кесма чукурлиги, см	Агрегатлар катталиги, мм											
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	>10	10-0,25	<0,25
1	0-15	42,9	9,3	8,4	9,0	8,1	10,3	2,6	3,4	6,0	42,9	51,1	6,0
	15-30	44,9	5,0	5,7	14,1	8,5	10,1	1,9	2,9	6,9	44,9	48,2	6,9
	30-50	45,5	7,9	5,7	6,4	7,7	10,7	1,9	4,4	9,8	45,5	44,7	9,8
2	0-15	37,2	10,1	8,6	12,9	10,4	14,0	1,0	1,8	4,0	37,2	58,8	4,0
	15-30	38,9	8,5	7,9	8,2	6,9	15,9	1,6	3,9	8,2	38,9	52,9	8,2
	30-50	36,8	7,8	6,9	7,4	7,9	10,7	3,6	6,5	12,4	36,8	50,8	12,4
3	0-15	37,7	11,3	8,4	10,9	9,4	11,7	3,6	3,6	3,4	37,7	58,9	3,4
	15-30	37,2	10,1	8,6	12,9	10,4	14,0	1,0	1,8	4,0	37,2	58,8	4,0
	30-50	34,2	8,3	7,6	8,5	6,6	12,9	2,9	6,1	12,9	34,2	52,9	12,9

3-жадвал

**Мулчалаш ва кам ишлов беришнинг ғўза майдони тупроқларининг сувга чидамли агрегатлар микдорига таъсири**

Вариант №	Кесма чукурлиги, см	3-2 мм ли агрегатлар, мм			5-3 мм ли агрегатлар, мм		
		>1	1-0,25	жами агрегатлар	>1	1-0,25	жами агрегатлар
1	0-15	1,48	2,40	3,88	2,36	2,82	5,18
	15-30	1,68	2,42	4,10	2,30	2,86	5,14
	30-50	1,70	2,46	4,16	2,18	2,82	5,00
2	0-15	1,87	2,60	4,47	2,34	2,90	5,24
	15-30	1,82	2,62	4,44	2,26	2,86	5,12
	30-50	1,74	2,57	4,31	2,28	2,82	5,10
3	0-15	1,90	3,00	4,90	2,24	2,98	5,22
	15-30	1,84	2,68	4,52	2,14	2,96	5,10
	30-50	1,80	2,62	4,42	2,20	2,68	4,88

Ғўза экилган майдонда катталиги 3-2 ва 5-3 мм бўлган сувга чидамли агрегатларнинг миқдори мулчаланган варианларда назоратга нисбатан ортганлиги аниқланди. Жумладан, ғўза экилган майдон тупроқларида катталиги 3-2 мм бўлган сувга чидамли агрегатлар миқдори сомон билан мулчаланган вариантда 4,31-4,47%, гўнг билан мулчаланган вариантда 4,42-4,90%, назорат вариантида эса 3,96-4,11% ни ташкил этган бўлса, 3-2 мм бўлган сувга чидамли агрегатлар миқдори бўйича мулчаланган варианлар назорат вариантига нисбатан 0,22-0,79% кўрсаткичларида устинлик қилиши қайд қилинди. Катталиги 5-3 мм бўлган сувга чидамли агрегатлар миқдори бўйича ҳам юқоридаги қонуният тақорланди ва мулчалаб кам ишлов берилган варианлар назорат вариантига нисбатан устунлик қилди

Хайдалган варианларда ишлов бериш, механик куч таъсири натижасида сувга чидамли агрегатлар чанг ҳолатига ўтиши кузатилиб, буни ҳайдов остики қатламларида ҳам кузатиш мумкин.

**Хуносас.** Қишлоқ хўжалик экинларини пуштада мулчалаб ўстириш, кам ишлов бериш энг истиқболли усуллардан бўлиб, экишга тайёrlашда тупроқ юзаси текисланиб пушта олинади, ушбу пушта шудгорланмайди, фақат ҳар йили баҳорда тузатилади ва пуштани юза қисми юмшатилиб экинлар уруғи қадалади ва мулчаланади, сугориш, ўғитлаш, қатор

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

ораларини ишлаш ҳар бир қатор оралари орқали ташкил қилинади, кўп йиллик бегона ўтларга қарши гербицидлардан белгиланган тартибда фойдаланиш тавсия этилади.

**Адабиётлар:**

1. Аллен Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почвы / Перевод с анг. М.Ф. Пушкарева. – М: Агропромиздат, 1985. - 208 с.
2. Власенко А.Н. Экономические аспекты минимизации основной обработки почвы / Земледелие. - М. 2006. № 4. - С. 18-20.
3. Курвантаяев Р. Повышение плодородия и производительной способности орошаемых почв путем минимализации их обработки // Материалы V съезда Всероссийского общества почвоведов им В.В. Докучаева.- Ростов на Дону, 2008. - С. 472-473.
4. Кириюшин В.И. Минимализация обработки почвы: итоги дискуссии / Земледелие. - М. 2007. № 4. - С. 28-30.
5. Кроветто К. Прямой посев (No-till). - Самара, 2010. - 206 с.
6. Мусурманов А.А. Мирзачўл воҳаси сугориладиган тупроқларининг унумдорлигини мулчалаш ва кам ишлов бериш орқали ошириш. Қишлоқ хўжалиги фанлари фалсафа доктори (PhD) диссертация автореферати. – Тошкент. 2019. - 44 б.
7. Макаров В.И. Влияние обработки на агрофизические свойства дерново-подзолистой почвы / Земледелие. - М. 2008. №2. - С. 24-25.
8. Сирдарё ва Жиззах вилоятларининг сугориладиган тупроқлари / -Тошкент: ЎзРФА “Фан”, 2005. - 266 б.
9. Курвантаяев Р. Кам ишлов бериш ва мульчалаш технологияси, воҳа тупроқларининг агрофизикавий хоссалари // Тупроқшунослик-мамлакат экологик ва озиқ-овқат хавфсизлиги хизматида. Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. - Тошкент. 2017. – Б. 74-81.

**References:**

1. Allen X.P. Pryamoy posev i minimalnaya obrabotka pochv / Perevod s ang. M.F. Pushkareva. -M: Agropromizdat, 1985. 208 s.
2. Vlasenko A.N. Ekonomicheskie aspekt minimizatsii osnovnoy obrabotki pochv // J.: Zemledelie. -M. 2006. -№4. -S. 18-20. (in Russian).
3. Kurvantaev R. Povshenie plodorodiya i proizvoditelnoy sposobnosti oroshaemx pochv putem minimalizatsii ix obrabotki // Material V'sezda Vserossiyskogo ob'chestva pochvovedov im V.V. Dokuchaeva.- Rostov na Donu, 2008. - S. 472-473. (in Russian).
4. Kiryushin V.I. Minimalizatsiya obrabotki pochv: itogi diskussii // J.: Zemledelie. -M. 2007. -№ 4. -S. 28-30. (in Russian).
5. Krovetto K. Pryamoy posev (No-till). -Samara, 2010. -206 s. (in Russian).
6. Musurmanov A.A. Mirzacho'l vohasi sug'oriladigan tuproqlarining unumdarligini mulchalash va kam ishlov berish orqali oshirish. Qishloq xo'jaligi fanlari falsafa doktori (PhD) dissertatsiya avtoreferati. Toshkent-2019.
7. Makarov V.I. Vliyanie obrabotki na agrofizicheskie svoystva dernovo-podzolistoy pochv // J. Zemledelie. -M. 2008. -№2. -S. 24-25. (in Russian).
8. Sirdaryo va Jizzax viloyatlarining sug'oriladigan tuproqlari / -Toshkent: O'zRFA “Fan”, 2005. 266 b.
9. Qurvantaev R. Kam ishlov berish va mulchalash texnologiyasi, voha tuproqlarining agrofizikaviy xossalari // Tuproqshunoslik-mamlakat ekologik va oziq-ovqat xavfsizligi xizmatida. Respublika ilmiy-amaliy anjumani maqolalar to'plami. -Toshkent. 2017. –B. 74-81.

**Муаллифлар:**

**Курбантаев Р.** – қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор.

**Мусурмонов А.** – қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори, доцент.

## **CONTENTS**

### **PHYSICS**

<b>Niyozov Shavki Kulaganovich, Elmurodov Rustam Ummatqulovich, Abdurakibov Akmal Abdugaparovich.</b> METHOD OF CALCULATING THE DIMENSIONS OF GREENHOUSE-TYPE SINGLE-SLOPE WATERMAKER BY TAKING INTO ACCOUNT THE ACCUMULATION OF SOLAR ENERGY .....	3
<b>Jamuratov Kengash, Axmidov Holiquil.</b> APPROXIMATE SOLUTION OF ONE PROBLEM OF STEPHAN'S TYPE FOR SMALL TIME VALUES.....	7
<b>Aziz Abdukayumovich Kalandarov, Botir Abdullaev, Abdukayum Kalandarov.</b> NUMERICAL SIMULATION OF THE PROBLEM OF THERMOELASTIC PARALLELEPIPED.....	15

### **BIOLOGY**

<b>Karshibaev Khazratkul Kilichievich, Amanova Mavluda.</b> ANATOMICAL STUDY OF LEAF OF LYCIUM RUTHENICUM MURRAY, WIDESPREAD IN UZBEKISTAN.....	24
<b>Egamberdiev Farhod Bahromjon oglu, Kondrasheva Ksenia Valentinovna, Gulyamova Toshkhon Gafurovna, Beshko Natalya Yurievna, Suyarova Rufina Azamatovna.</b> ISOLATION OF HALOTOLERANT ENDOPHYTES FROM HALOPHYTE PLANTS OF THE BUKHARA REGION .....	31
<b>Holiqulov Shodi Turdiqilovich, Yaqubov Tursunboy Botirovich.</b> INFLUENCE OF WASTES OF THE “SHURTAN GAS CHEMICAL COMPLEX” ON THE CONTENT OF MOBILE FORMS OF SOME HEAVY METALS IN NETTED GRAY SOILS.....	39

### **AGRICULTURE AND PRODUCTION TECHNOLOGIES**

<b>Khodjiev Muksin Tadjievich, Abbazov Ilhom Zaripovich, Alimov Orif Nematovich.</b> CALCULATION OF INTERACTION OF AIR AND FIBER MIXTURE COMING FROM TWO OPPOSITE PIPES.....	45
<b>Tokhtamishova Gulnoza Karshibaevna, Sattarov Karim Karshievich.</b> RESEARCH AND IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY FOR OBTAINING HIGH-QUALITY FLOUR VARIETIES FROM THE LOCAL WHEAT GRAIN.....	54
<b>Жабборов Уралбек Канкел ўғли, Сиддиқов Патхулла Сиддиқович,</b> <b>Жабборов Канкел Гулмуродович.</b> PRODUCTION OF SUIT TEXTURE ON A MODERN SOMET MACHINE WITH A NEW WEAVING METHOD.....	58
<b>Karshibaev Khazratkul Kilichievich, Imirsanova Azizakhon Ashurovna.</b> THE EFFECTS OF MICROELEMENTS ON THE SEED GERMINATION OF SOME FORMS OF <i>HORDEUM VULGARE L.</i> AND <i>TRITICUM AESTIVUM L.</i> .....	65
<b>Qurvantaev Raxmontoy, Musurmanov Alisher Amirqulovich.</b> THE EFFECT OF MINIMAL PROCESSING AND MULCHING ON THE ASSOCIATION PROPERTIES AND AGGREGATE COMPOSITION IS SEROZEM - MEADOW SOIL.....	75

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

**MUNDARIJA**

**FIZIKA**

<b>Niyozov Shavki Kulaganovich, Elmurodov Rustam Ummatqulovich, Abdurakibov Akmal Abdugaparovich.</b> PARNIK TIPIDAGI BIR NISHABLI SUV CHUCHUTGICHI O'LCHAMLARINI QUYOSH ENERGIYASI JAMLANISHIGA KO'RA HISOBLSH USULI.....	3
<b>Jamuratov Kengash, Axmidov Xoliqul.</b> VAQTNING KICHIK QIYMATLARIDA STEFAN TIPIDAGI MASALANI TAQRIBIY YECHISH.....	7
<b>Азиз Абдукаюмович Каландаров, Ботир Абдуллаев, Абдукаюм Каландаров.</b> ТЕРМОЭЛАСТИК ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД ҲАҚИДАГИ МАСАЛАНИ СОНЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ.....	15

**BIOLOGIYA**

<b>Каршибаев Хазраткул Киличиевич, Аманова Мавлуда.</b> ЎЗБЕКИСТОНДА ТАР҆КАЛГАН <i>LYCIUM RUTHENICUM</i> MURRAY БАРГИНИНГ АНАТОМИК ТАДҚИҚИ.....	24
<b>Эгамбердиев Фарҳод Баҳромжон ўғли, Кондрашева Ксения Валентиновна, Гулямова Тошхон Гафуровна, Бешко Наталья Юрьевна, Суярова Руфина Азаматовна.</b> БУХОРО ВИЛОЯТИ ГАЛОФИТ ЎСИМЛИКЛАРИНИНГ ГАЛОТОЛЕРАНТ ЭНДОФИТЛАРИНИ АЖРАТИШ.....	31
<b>Холиқулов Шоди Турдиқилович, Яқубов Турсунбой Ботирович.</b> ШЎРТАНГАЗКИМЁ МАЖМУАСИ ЧИҚИНДИЛАРИНИНГ ОЧ ТУСЛИ БЎЗ ТУПРОҚЛАРДАГИ АЙРИМ ҲАРАКАТЧАН ОФИР МЕТАЛЛАР МИҚДОРИГА ТАЪСИРИ.....	39

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

<b>Ходжиев Муксин Таджиевич, Аббазов Илҳом Зарипович, Алимов Ориф Нематович.</b> ИККИ ҚАРАМА-ҚАРШИ ҚУВУРДАН КЕЛАЁТГАН ҲАВО ВА ТОЛАЛИ АРАЛАШМАНИ ЎЗАРО ҲАРАКАТЛАНИШИНИ ҲИСОБЛАШ.....	45
<b>Toxtamishova Gulnoza Karshibayevna, Sattarov Karim Karshievich.</b> MAHALLIY BUG'DOY DONLARIDAN SIFATLI UN NAVLARINI OLISH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH.....	54
<b>Jabborov Uralbek Kankel o'g'li, Siddiqov Patxulla Siddiqovich,</b> <b>Jabborov Kankel Gulmurodovich.</b> KOSTYUMBOP TO'QIMALARNI ZAMONAVIY SOMET DASTGOHIDA YANGI O'RILISH USULIDA ISHLAB CHIQARISH.....	58
<b>Каршибаев Хазраткул Киличиевич, Имирсинова Азизахон Ашуроевна.</b> <i>HORDEUM VULGARE L.</i> BA <i>TRITICUM AESTIVUM L.</i> АЙРИМ НАВЛАРИНИНГ УРУФ УНУВЧАНЛИГИГА МИКРОЭЛЕМЕНТЛАР ТАЪСИРИ.....	65
<b>Қурвантаев Раҳмонтой, Мусурманов Алишер Амирқулович.</b> БЎЗ-ҮТЛОҚИ ТУПРОҚЛАР УМУФИЗИКАВИЙ ХОССАЛАРИ ВА АГРЕГАТЛАР МИҚДОРИГА КАМ ИШЛОВ БЕРИШ ВА МУЛЧАЛАШНИНГ ТАЪСИРИ.....	75

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **ФИЗИКА**

<b>Ниёзов Шавки Кулаганович, Элмуродов Рустам Умматкулович, Абдурахибов Акмаль Абдугапарович.</b> МЕТОД РАСЧЕТА ГАБАРИТОВ ОДНОСКАТНОГО ОПРЕСНИТЕЛЯ ТЕПЛИЧНОГО ТИПА С УЧЕТОМ НАКОПЛЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ.....	3
<b>Жамуратов Кенгаш, Ахмидов Холикул.</b> ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ЗАДАЧИ ТИПА СТЕФАНА ДЛЯ МАЛЫХ ЗНАЧЕНИЙ ВРЕМЕНИ.....	7
<b>Азиз Абдукаюмович Каландаров, Ботир Абдуллаев, Абдукаюм Каландаров.</b> ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ О ТЕРМОУПРУГОМ ПАРАЛЛЕЛЕПИПДЕ.....	15

### **БИОЛОГИЯ**

<b>Каршибаев Хазраткул Киличиевич, Аманова Мавлуда.</b> АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИСТА <i>LYCIUM RUTHENICUM MURRAY</i> , РАСПРОСТРАНЕННОГО В УЗБЕКИСТАНЕ.....	24
<b>Эгамбердиев Фарход Баҳромжон угли, Кондрашева Ксения Валентиновна, Гулямова Тошхон Гафуровна, Бешко Наталья Юрьевна, Суярова魯菲на Азаматовна.</b> ВЫДЕЛЕНИЕ ГАЛОТОЛЕРАНТНЫХ ЭНДОФИТОВ ИЗ ГАЛОФИТИХ РАСТЕНИЙ БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	31
<b>Холиқулов Шоди Турдикилович, Яқубов Турсунбай Ботирович.</b> ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ КОМПЛЕКСА «ШУРТАНГАЗКИМЁ» НА СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ НЕКОТРЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СЕТЛЫХ СЕРОЗЕМАХ.....	39

### **СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

<b>Ходжиев Муксин Таджиевич, Аббазов Илхом Зарипович, Алимов Ориф Нематович.</b> РАСЧЕТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОЗДУХА И ВОЛОКОННОЙ СМЕСИ ИЗ ДВУХ ПРОТИВОПОЛОЖНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.....	45
<b>Тохтамишова Гулноза Каршибаевна, Саттаров Карим Каршиевич.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ МУКИ ИЗ МЕСТНОГО ЗЕРНА ПІЦЕНИЦЫ.....	54
<b>Жабборов Уралбек Канкел ўғли, Сиддиқов Патхулла Сиддиқовиҷ,</b> Жабборов Канкел Гулмуродович. ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОСТЮМНОЙ ТЕКСТУРА НА СОВРЕМЕННОМ СТАНКЕ SOMET НОВЫМ МЕТОДОМ ПЛЕТЕНИЯ.....	58
<b>Каршибаев Хазраткул Киличиевич, Имирсинова Азизахон Ашуронва.</b> ВЛИЯНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА СЕМЕННУЮ ВСХОЖЕСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ <i>HORDEUM VULGARE L.</i> И <i>TRITICUM AESTIVUM L.</i> .....	65
<b>Курвантаев Рахмонтой, Мусурманов Алишер Амирқулович.</b> ВЛИЯНИЕ МИНИМАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ И МУЛЬЧИРОВАНИЯ НА ОБЩЕФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ СЕРОЗЁМНО-ЛУГОВОЙ ПОЧВЫ.....	75

**\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3**

**"Гулистон давлат университети ахборотномаси" илмий журнали  
муаллифлари дикқатига!**

1. "Гулистон давлат университети ахборотномаси" илмий журнали қуйидаги соҳалар бўйича илмий мақолаларни ўзбек, рус ва инглиз тилларида чоп этади:

• Табиий ва қишлоқ хўжалиги фанлари (физика, биология, қишлоқ хўжалиги ва ишлаб чиқариш технологиялари).

• Гуманитар - ижтимоий фанлар (педагогика, филология, ижтимоий-иқтисодий фанлар).

2. Эълон қилинадиган мақолаларга бўлган асосий талаблар: ишнинг долзарблиги ва илмий янгилиги; мақоланинг ҳажми: адабиётлар рўйхати, чизма ва жадваллар инобатга олинган ҳолатда 7-10 бетгача; аннотация (180-200 та сўз) ва таянч сўзлар (7-9 та) инглиз, ўзбек ва рус тилларида келтирилади.

3. Маколада УДК, мавзу, муаллифнинг Ф.И.О., ташкилот, шахар, мамлақат, муаллифнинг e-mail, аннотация (намунага қаранг) берилиб, кейин матн келтирилади. Матнда кириш қисми, тадқиқот обьекти ва қўлланилган методлар, олинган натижалар ва уларнинг таҳлили, хуроса, адабиётлар рўйхати кирил ва лотин имлосида (намунага қаранг) албатта келтирилади. Маколада кейинги 10-15 йилда эълон қилинган ишларга ҳавола қилиниши тавсия қилинади.

4. Матн учун: Microsoft Word; Times New Roman, 12 шрифт, мақола номи бош ҳарфларда, интервал 1,5; абзац 1,0 см, устки ва пастки томон 2 см, чап томон 3 см, ўнгдан 1,5 см.

**Намуна:**

УДК 581.14

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

**ЎЗБЕКИСТОННИНГ ҚУРФОҚЧИЛ МИНТАҚАСИДА *GOBELIA PACHYCARPA* (FABACEAE)НИНГ  
РЕПРОДУКЦИЯСИ**

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

Ботирова Лазиза Ахмаджон қизи<sup>1</sup>, Каримова Инобатхон<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Гулистон давлат университети, 120100. Сирдарё вилояти, Гулистон шаҳри, IV микрорайон.

<sup>2</sup>Андижон қишлоқ хўжалиги институти, 150100. Андижон шаҳри, Увайсий кўчаси 12-йй.

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

**Abstract.** The article is devoted to the reproduction processes of 3 populations of *Goebelia pachicarpa* (C.A.Mey.) Bungein 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 150-200 тасўздан кам бўлмаслиги керак).

**Keywords:** *Goebelia pachicarpa*, reproduction, reproduction strategy, seed productivity, dissemination, seed and vegetative reproduction, diaspore, seed renewal.

**Аннотация.** Ушбу мақола *Goebelia pachicarpa* (C.A.Mey.) турининг 2 та популациясида.....

**Таянч сўзлар:** *Goebelia pachicarpa*, репродукция, .....

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

**Ключевые слова:** *Goebelia pachicarpa*, репродукция, .....

**Матн келтирилади:** Кириш. Муаммонинг дорзарблиги асосланади ва мақсад кўрсатилади (аниқлаш, ишлаб чиқиш, тавсия бериш, тасдиқлаш, баҳолаш, ечимини топиш, ...). Тадқиқот обьекти ва қўлланилган методлар... Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили...Хуроса, раҳматнома (мажбурий эмас) кетма-кетликда келтирилади.

5. Фойдаланилган адабиётларга ҳавола тўртбурчак қавсда [1], жадвал ва расмларга ҳаволалар эса думалоқ қавсларда келтирилади (1-жадвал), (2-расм). Жадвал ва расмлар матндан кейин берилиши лозим. Уларнинг умумий сони 5 тадан ошмаслиги керак.

6. Адабиётлар рўйхати матнда келиши бўйича келтирилади, масалан [1, 2, ...].

***\* GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,  
Tabiiy va qishloq xo‘jaligi fanlari seriyasi. 2021. № 3***

**Адабиётлар:**

**Китоблар:** Муаллиф, номи, шахар, нашриёт, йил ва бетлар келтирилади (*Намуна: 1. Иванов И.И. Лекарственные средства. - М.: Медицина, 1997. - 328 с.*)

**Мақолалар:** Муаллиф, мақола номи // Журнал номи, йил, №, бетлар. (2. Каримова С.К. Адир мінтақасы лола турлари. // Ўзб. биол. журн., 2009.-№ 2. - Б. 10-18.)

**Авторефератлар:** Муаллиф, номи: док. автореферати, шахар, йил, бетлар. (3. Ходжаев Д.Х. Влияние микроэлементов на урожайность хлопчатника: Автореф. дисс... д-ра биол. наук.- Москва, 1995. - 35 с.)

**Тезислар:** Муаллифлар, номи // Тұплам номи, шахар, йил ва бетлар. (4. Каршибаев Х.К., Ахмедов Г.А. Биоэкологические исследования видов янтака // Материалы Респуб. науч. конф. “Кормовые растения Узбекистана”. - Гулистан, 2006. - С. 15-17.)

7. Адабиётлар рўйхати қўшимча лотин имлосида такрор келтирилади:

**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 xlopcatnika: 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. Таҳририят физик ўлчовларни келтиришда халқаро тизим (СИ), биологик объектларни номлашда халқаро Кодекс номенклатурасидан фойдаланишин тавсия этади. Бутун сондан кейинги сонлар нүкта билан ажратилиди (0.2).

9. Таҳририятга мақоланинг қоғоз ва электрон варианatlари топширилади. Мақоланинг қоғоз вариантида ҳамма муаллифларнинг имзоси бўлиши шарт. Кўлёзмага иш бажарилган ташкилотнинг йўлланма хати, тасдиқланган экспертиза акти, тақризлар илова қилинади ва муаллифлар тўғрисидаги тўлиқ маълумотлар келтирилади. Масалан:

*Ботирова Лазиза Ахмаджон қизи – Гулистан давлат университети ботаника кафедраси доценти, б.ф.н.; Яшиш манзили: 120100. Гулистан шаҳри, Сувчилар кўчаси 10-үй. E-mail: liliya\_15@mail.ru*

*Каримова Инобатхон - Андиксон қишлоқ хўжалиги институти тадқиқотчиси, магистр. 150100. Андиксон шаҳри, Бобур кўчаси 6 –үй 22-хонадон. E-mail: inobat\_90@inbox.ru*

10. Таҳририят мақолани тақризга юборади, тақриз ижобий бўлса мақола журналда чоп этиш учун қабул этилади. Мақола журналда маҳсус хисобга (Гулистан давлат университети Молия вазирлиги Фазначилиги х/р. 23402000300100001010, ИНН 201122919, МФО 00014. Марказий банк ХККМ Тошкент ш. ББ СТИР 200322757, ШХР 400110860244017094100079001 ахборотнома учун) энг кам иш хақи миқдорида (270 000 сўм) тўлов амалга оширилгандан кейин чоп этилади. Журналда анжуман тезислари ва маърузалари чоп этилмайди. **Эълон қилинган материалларнинг хаққонийлигига ва кўчирилмаганлигига шахсан муаллиф жавобгардир.**

11. Таҳририят мақолага айрим кичик ўзгартиришларни киритиши мумкин. Юқоридаги талабларга жавоб бермайдиган мақолалар таҳририят томонидан кўриб чиқилмайди ва муаллифга қайтарилмайди.

**Манзил:** Ўзбекистон Республикаси, 120100, Гулистан шаҳри, 4-мавзе, Гулистан давлат университети, Асосий бино, 4-қават, 423-хона.

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

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

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

Terishga berildi: 2021-yil 17-sentabr. Bosishga ruxsat etildi: 2021-yil 30-sentabr.

Qog‘oz bichimi: 60x84, 1/8. F.A4. Shartli bosma tabog‘i 5,0. 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