

Fizika

UDK.676.024.61

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED DISC MILL SYSTEM FOR GRINDING KRAFT PAPER

**KRAFT QOG'OZI MASSASINI MAYDALOVCHI DISKLI TEGIRMONNING
AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMINI ISHLAB CHIQUISH**

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДИСКОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ
КРАФТ-БУМАГИ**

Eshbayeva Ulbosin Jamalovna¹, Baltabayeva Barno Yuldashovna², Zufarova Dilobar Baxtiyor qizi²

¹Namangan muhandislik texnologiya instituti. 160115. Namangan viloyati,
Namangan sh., Kosonsoy ko'chasi 7-uy. **E-mail:** Guli-67@mail.ru

²Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti. 100100. Toshkent shahar, Shohjahon ko'chasi 5-uy
E-mail: baltabayevabarno@mail.ru. **E-mail:** zufarovadilobar@mail.ru

Abstract. The most important step in the preparation of paper pulp is the grinding process, in which the fibrous materials are mechanically processed using a disc or cone mill in an aqueous environment. The pulp fibers should be very short and broken into fibrils. The main task of the grinding process is to break cellulose macromolecules into pieces 1-2 mm long and raise them in the form of very small fibrils. In this scientific work, it was proposed to automate a disk mill for grinding fiber pulp using SCADA (supervisory control and data acquisition) systems.

Keywords: cellulose, filler, binder, bleach, dye, wood pulp, kraft paper, fibrils, pilling, cone mill.

Annotatsiya. Qog'oz massasini tayyorlashning eng muhim bosqichi bu maydalash jarayoni hisoblanib, tolali materiallarga suvli muhitda diskli yoki konusli tegirmon yordamida mexanik ishlov beriladi. Qog'oz massasi tarkibidagi tolalar juda kalta va fibrillarga ajralgan tolalar bo'lishi kerak. Maydalash jarayonining asosiy vazifasi, selluloza makromolekularini 1-2 mm uzunlikdagi bo'lakchalarga maydalash va ularni juda mayda fibrillalar tarzida keltirishdir. Ushbu ilmiy ishda tolali massani maydalash uchun diskli tegirmonni avtomatlashtirish uchun SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) tizimlari orqali amalga oshirilish taklif qilindi.

Tayanch so'zlar: sellyuloza, to'ldiruvchi, bog'lovchi, oqartiruvchi, rang beruvchi, yog'och massasi, kraft qog'oz, fibrillar, pillakashlik, konusli tegirmon.

Аннотация. Важнейшим этапом подготовки бумажной массы является процесс измельчения, при котором волокнистые материалы подвергаются механической обработке с помощью дисковой или конусной мельницы в водной среде. Волокна мякоти должны быть очень короткими и разбитыми на фибриллы. Основная задача процесса измельчения – разбить макромолекулы целлюлозы на кусочки длиной 1-2 мм и поднять их в виде очень мелких фибрилл. В данной научной работе было предложено автоматизировать дисковую мельницу измельчения волокнистой массы посредством систем SCADA (диспетчерского управления и сбора данных).

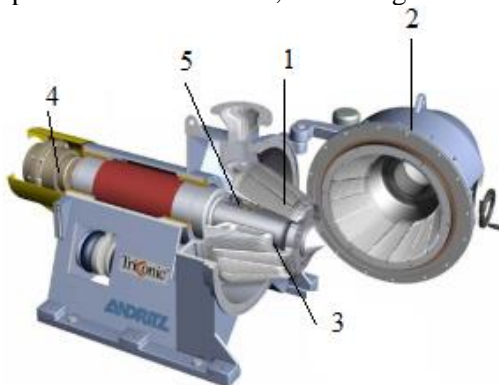
Ключевые слова: целлюлоза, наполнитель, связующее, отбеливатель, краситель, древесная масса, kraft-бумага, фибриллы, пиллинг, конусная мельница.

Kirish. Qog'oz - tolali material (sellyulozadan) taskil topgan bo'lib, to'ldiruvchi, bog'lovchi, oqartiruvchi, rang beruvchi va boshqa komponentlardan tashkil topgan. Qog'oz ishlab chiqarish jarayoni murakkab jarayon bo'lib, u yog'och, yog'och massasi, muqobil, ikkilamchi qayta ishlangan yoki boshqa o'simlik tolalari kabi xomashyoni o'z ichiga oladi. Sellyuloza tolasini birlamchi va qisman muqobil ikkilamchi tolalarni almashtirish hisobiga, kimyoviy hamda fizik-mexanik xossalari bir-biridan tubdan farq qiladigan

qog'oz olinadi. Sellyuloza va qog'oz sanoatida ish unumdorligi yuqori bo'lgan qurilmalarda sifatli qog'oz olish uchun doimiy ravishda yangi innovatsion texnologiyalar joriy etilmoqda [1].

Tadqiqot obyekti va qo'llaniladigan metodlar

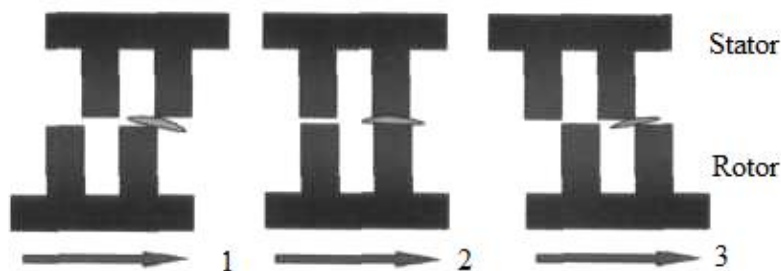
Kraft qog'ozni ishlab chiqarish jarayonini boshlashdan oldin, qog'oz massasi tarkibiga kiruvchi tolalar maydalangan, aralashtirilgan bo'lishi lozim. Ushbu texnologik bosqich qog'oz massasini tayyorlash jarayoni deb ataladi. Qog'oz massasini tayyorlashning eng muhim bosqichi bu maydalash jarayoni hisoblanib, tolali materiallarga suvli muhitda diskli yoki konusli tegirmon yordamida mexanik ishlov beriladi. Qog'oz massasi tarkibidagi tolalar juda kalta va fibrillarga ajralgan tolalar bo'lishi kerak [2]. Maydalangan tolalar, qog'oz tayyorlash uskunasinig to'rtli quyish qismida yupqa tolali qatlam tarzida yupqa massa hosil bo'lish xususiyatini beradi. Maydalash jarayonining asosiy vazifasi, selluloza makromolekulalarini 1-2 mm uzunlikdagi bo'lakchalarga maydalash va ularni juda mayda fibrillalar tarzida keltirishdir. Natijada tolalarda qog'oz strukturasi hosil qilish va tolalararo bog'lar hosil qilish uchun imkoniyatlar oshadi. Tolali yarim tayyor mahsulotlarni maydalash jarayonining asosiy maqsadi, tolalarni bo'lakchalarga bo'lish, tolalarni kaltalashtirish, fibrillash va tolalarni suv ta'sirida bo'ktirishdan iborat. 1-rasmda diskli tegirmonni tizmasi keltirilgan. Paxta sellulozasi, pillakashlik va ikkilamchi chiqindilar rotor va stator pichoqlari orasida maydalanadi. Diskli tegirmon ichi g'ovak konussimon cho'yan baraban – rotor 1 va sirtiga mahkamlangan pichoqlar 3, 4 dan hamda uni aylantirib olgan cho'yan korpus-stator 2 dan iborat, statorning ichida ham 5 maydalovchi pichoqlar bor.



1-rasm. Diskli tegirmon

1 – rotor; 2 – korpus stator; 3, 4, 5 - pichoqlar.

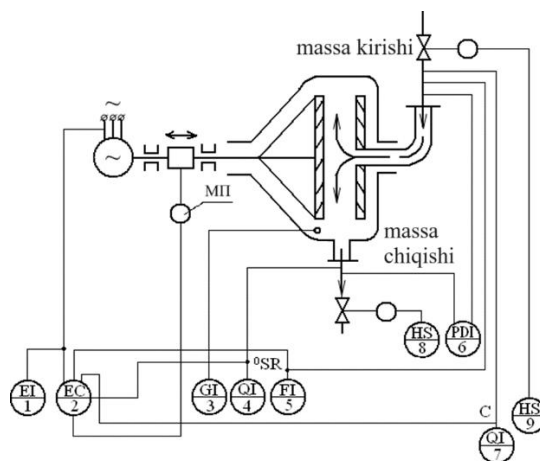
Tolaning natijaviy uzunligi taxminan $\approx 1,0 \div 1,5$ mm kalta tolali bo'ladi. Tolalarni maydalash jarayonida tolalarning asosiy qismi fibrillarga parchalanadi.



2-rasm. Past konsentratsiyali maydalash mexanizmining ish faoliyati.

1-Maydalash jarayonidagi olish birinchi zarba. 2-Pichoqlar orasidagi tolalarning siqilishi.

3-Maydalangan tolalarning pichoqlarning qirralari orasidan chiqarilishi.



3-rasm. Tola massasini maydalash uchun diskli tegirmonni avtomatlashtirishning funktsional diagrammasi

Eng keng tarqalgan funktsional avtomatlashtirish diagrammasi 3-rasmda ko'rsatilgan. Bu yerda: 1, 3, 4, 5, 6, 7 mos ravishda tegirmon elektr uzatgichining ABT quvvati; maydalash diskleri orasidagi bo'shliq; tegirmon chiqishida tolali massani maydalash darajasi; tegirmon bo'ylab bosimning pasayishi; tegirmon kirishida tolali suspenziyaning konsentratsiyasi; 2 – o'ziga xos elektr energiyasi iste'moli (kVt·s/t) bo'lgan ABT; 8, 9 - tegirmonning kirish va chiqish joylarida tolali massa oqimini boshqarish. Muayyan energiya sarfi ABT 1, 5 va 7 o'lchov o'tkazgichlari ma'lumotlari yordamida hisoblab chiqiladi. Maxsus energiya iste'moli uchun ABT o'lchov o'tkazgich ABT 4 dan teskari staterga maydalash darajasining nazorat signalini beradi. Tolali massani maydalash uchun diskli tegirmonni avtomatlashtirish uchun bir nechta texnologiyalar mavjud. Bu texnologiyalar avtomatlashtirilgan tizimlar; SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) [3] tizimlari va boshqa avtomatlashtirilgan hodisalar tizimlari orqali amalga oshirilishi mumkin (3-rasm). Bu texnologiyalardan bir qanchasi quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- PLC (Programmable Logic Controller): PLC avtomatlashtirilgan tizimlarni boshqarish uchun ishlab chiqilgan maxsus qurilmalardir. Ular, sensorlar va ishlov beruvchilarni birlashtirish, boshqarish va hodisalarni boshqarish uchun mo'ljallangan. Tola massasini maydalash jarayonini boshqarish uchun PLC ishlatilishi mumkin.

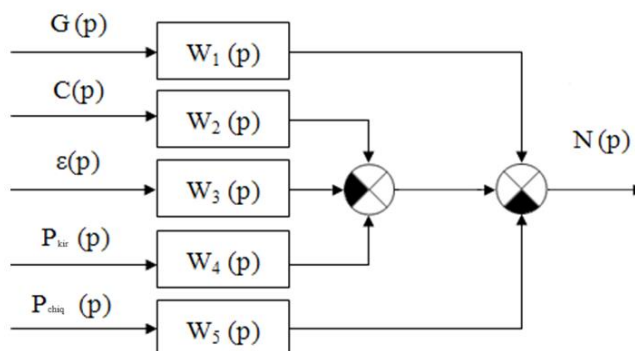
- SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): SCADA tizimi, maydalash jarayonlari, sensorlar va boshqa qurilmalardan ma'lumotlarni to'plash, tarqatish, va boshqarish uchun mo'ljallangan. Bu tizimlar tibbiy kontroller, korxonalar hodisalari va maydalash tizimlarini boshqarish uchun ishlatiladi.

- Telemetriya tizimlari: Telemetriya tizimlari, sensorlar orqali olingan ma'lumotlarni uzluksiz tarqatish va boshqarish uchun ishlatiladi. Bu tizimlar, tolali massani maydalash uchun mo'ljallangan jarayonlarni boshqarish uchun muhim bo'lib, real vaqtli malumotlarni olish va boshqarish imkoniyatlarini beradi.

- IofT (Internet of Things): IofT texnologiyalari, to'plam, sensorlar va boshqa qurilmalardagi ma'lumotlarni internet orqali uzluksiz tarqatish uchun ishlatiladi. Bu tizimlar, uzluksiz monitor boshqarish imkoniyatlarini beradi.

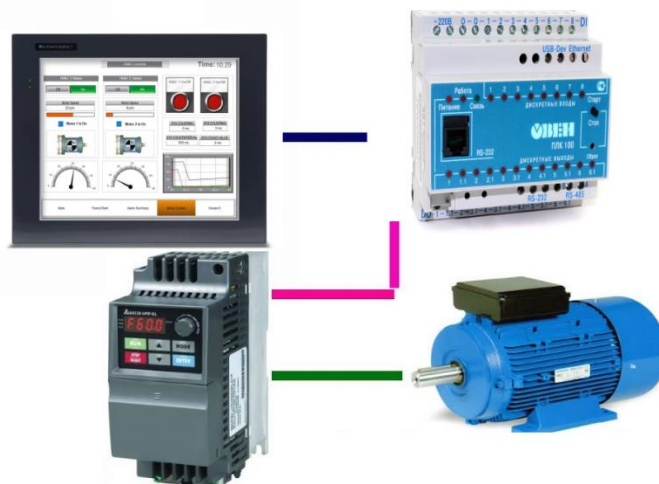
- Algoritm va data analitika: To'plamdan olingan ma'lumotlar, algoritmik tahlillar va data analitika orqali boshqarish uchun ishlatiladi. Bu texnologiyalar, jarayonni optimallashtirish va to'g'ri ma'lumotlarga asoslangan qabul qilishning imkoniyatlarini beradi [4].

Bu texnologiyalarni avtomatlashtirish uchun hodisa boshqarish tizimlarini tanlashda, vosita maydalash jarayonining kengligiga, kompleksligiga va boshqa faktorlarga e'tibor bermoq muhimdir. Bu qurilmalar va texnologiyalar bir-biriga mos ravishda integratlanishi kerak, shuningdek, maydalash jarayonini boshqarish uchun kerak bo'lgan funktsiyalarni bajarish uchun moslashtirilgan bo'lishi kerak.



4-rasm. Tolali suspenziyani maydalash uchun diskli tegirmonning algoritmik diagrammasi: $G(p)$, $S(p)$ – maydalash uchun berilgan massa sarfi va uning konsentratsiyasi; $\varepsilon(p)$ – silliqlash disklari orasidagi bo'shliq; $P_{kir}(p)$, $P_{chiq}(p)$ – tegirmonning kirish va chiqishidagi tolali suspenziyaning bosimi; $N(p)$ - tegirmonning qo'zg'uluvchan elektr motorining (rotorli haydovchi) faol elektr quvvati.

PLC (Programmable Logic Controller) diskli tegirmonni avtomatlashtirish uchun juda mos platformadir. Bu avtomatizatsiya vositasi, sensorlar, ishlov beruvchilar va boshqa qurilmalardan olingan ma'lumotlarni qabul qilishi, qayta ishlash va diskli tegirmonni boshqarish uchun maxsus dasturlarni yuklash imkonini beradi [5].



5-rasm. Asinxron qurilmasini PLC-100 bilan avtomatik boshqarish tizmasi

Quyidagi bosqichlar orqali PLC-100 ni ishlatish mumkin: Tola massasini maydalash jarayonini tahlil qilish va uning avtomatlashtirilgan qurilmalari uchun lozim bo'lgan hodisalarni aniqlash. Bu kerakli sensorlarni joylashtirish jarayonini modellar va nazorat qilish uchun kerakli parametrlarni aniqlashni o'z ichiga oladi.

Dasturlash: PLC-100 ni diskli tegirmonni boshqarish uchun moslashtirilgan dasturlar bilan dasturlash. Bu dasturlar, sensorlardan olingan ma'lumotlarni qabul qilish, jarayonni boshqarish va tegirmonni avtomatik ravishda boshqarish uchun yoziladi.

Ma'lumotlarni olish va ishlash: Sensorlar orqali olingan tola massasini, temperaturani, tezlikni va boshqa kerakli ma'lumotlarni PLC ga uzatish. PLC olingan ma'lumotlarni ishlash va aniqlash uchun muvaffaqiyatli dasturlangan bo'lishi kerak.

Tegirmonni boshqarish: PLC, olingan ma'lumotlar asosida tegirmonni boshqarish uchun moslashtiriladi. Bu tegirmon, tola massasini maydalash jarayonida yashirin va modifikatsiyalar uchun muhimdir. PLC olingan ma'lumotlarga asoslanib, diskli tegirmonni ishga tushirish, tizimni boshqarish va avtomatik rejimda ishlashini ta'minlaydi [6].

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Monitoring va diagnoz: PLC, tizimning holatini nazorat qilish va boshqarish imkonini ham ta'minlaydi. Bu, tizimdagi hodisalarni aniqlash, qat'iylikni tekshirish, muammolarni aniqlash va xatolar vaqtincha to'g'rilanishi uchun kerakli bo'lishi mumkin.

PLC avtomatlashtirilgan tizimlarni boshqarish uchun keng doirada ishlatiladi va uning ishchi prinsiplari sifatida tola massasini maydalashda ham samarali bo'lishi mumkin.

Jarayonda PID kontrollerlar ishlatilindi. PID (Proportional-Integral-Derivative) kontrollerlar avtomatlashtirishda juda mashhur bo'lgan texnologiyadir. Uning asosiy maqsadi, ma'lum bir o'zgaruvchini (masalan, temperaturani yoki boshqa sensor ma'lumotlarini) belgilangan qo'llab-quvvatlash kerak bo'lganda, muhim bo'lgan qiymatga yaqinlashish uchun to'g'ri amalni aniqlashdir (5-rasm). U holda, PID kontroller, o'zgaruvchilarning kuzatilishi va kerakli amalga oshirish uchun avtomatik bo'limlarini hisoblash va amalga oshirishda yordam beradi.

Proporsional (P) qismi o'zgaruvchining hozirgi qiymati bilan so'zlashni bajaradi. Bu o'zgaruvchining havo orqali qaytishini o'z ichiga oladi. Katta proporsional koeffitsientlar katta xatoliklarga olib kelishi mumkin, va kichiklar esa ustuvor qo'llab-quvvatlash va bir xil nolga tushishi mumkin.

Integral (I) qismi, o'zgaruvchining o'tgan vaqt davomida amalga oshirilgan xatoliklarning integralini hisoblash bilan shug'ullanadi. Bu uzun muddatli xatoliklarni kompensatsiya qilishga yordam beradi. Agar dastlabki kichik xatoliklarni tuzatishda masala bo'lsa, integral qismini o'zgartirish mumkin.

Olingan natijalar va ularning tahlili

Derivative (D) qismi, o'zgaruvchining hozirgi tezligini o'zgaruvchining o'zgartirish tezligi bilan solishtiradi. Bu, o'zgaruvchining qo'shilish tezligi o'zgarimasidan oldin yo'qolishi yoki kuchlanishi bilan bog'liq holda qo'llab-quvvatlashni kuchaytiradi.

Bular birlashgan holda, PID kontrollerlar, istalgan muammoga moslashtirish uchun optimal parametrlarni topishda juda samarali bo'lishi bilan mashhurdir. Boshqa tipdagi kontrollerlar bilan solishtirganda, PID kontrollerlar o'zgaruvchilarni kuzatish, xatoliklarni tuzatish va stabilizatsiyalashda yaxshi natijalarni ko'rsatadi.

Uch fazali asinxron dvigatel uchun elektromagnit momentning differensial tenglamasini olish bir fazali holatdagi kabi, lekin uch fazali kattaliklar bilan o'xshash jarayonni kuzatib boradi. Ko'rib chiqamiz:

L_m - stator va rotor orasidagi o'zaro induksiyasi

i_{sA} , i_{sB} va i_{sC} stator o'ramlaridagi oqimlar (mos ravishda A, B va C fazalari),

i_{rA} , i_{rB} va i_{rC} rotor o'ramlaridagi oqimlar (mos ravishda A, B va C fazalari).

3 fazali asinxron motor uchun elektromagnit moment (T_{em}) quyidagicha ifodalanadi:

$$T_{em} = L_m \cdot (i_{sA} \cdot i_{rA} + i_{sB} \cdot i_{rB} + i_{sC} \cdot i_{rC}) \quad (1)$$

T_{em} uchun differensial tenglamani olish uchun bu tenglamani vaqtga nisbatan differensiallaymiz:

$$\frac{dT_{em}}{dt} = \frac{d}{dt} (L_m \cdot (i_{sA} \cdot i_{rA} + i_{sB} \cdot i_{rB} + i_{sC} \cdot i_{rC})) \quad (2)$$

$$\frac{dT_{em}}{dt} = L_m \cdot \left(\frac{d(i_{sA} \cdot i_{rA})}{dt} + \frac{d(i_{sB} \cdot i_{rB})}{dt} + \frac{d(i_{sC} \cdot i_{rC})}{dt} \right) \quad (3)$$

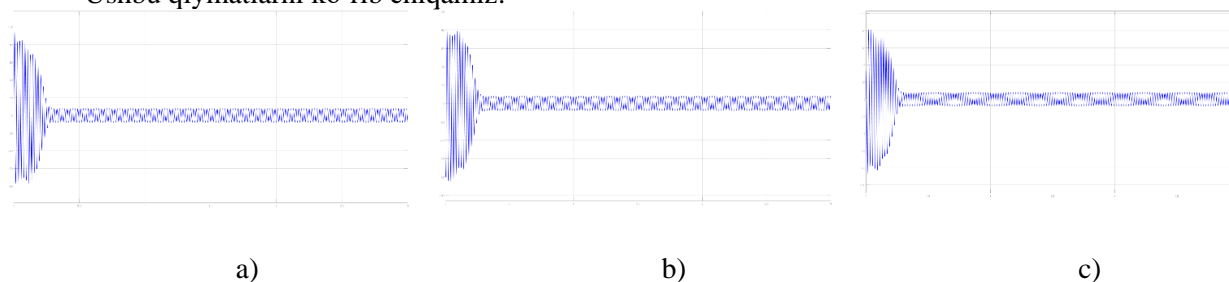
Stator va rotor oqimlarining o'zgarish tezligini kuchlanish va qarshilik ko'rinishida ifodalashimiz mumkin:

$$\begin{aligned} V_{sA} &= R_s \cdot i_{sA} + L_s \cdot \frac{di_{sA}}{dt} + e_{sA} \\ V_{sB} &= R_s \cdot i_{sB} + L_s \cdot \frac{di_{sB}}{dt} + e_{sB} \\ V_{sC} &= R_s \cdot i_{sC} + L_s \cdot \frac{di_{sC}}{dt} + e_{sC} \end{aligned} \quad (4)$$

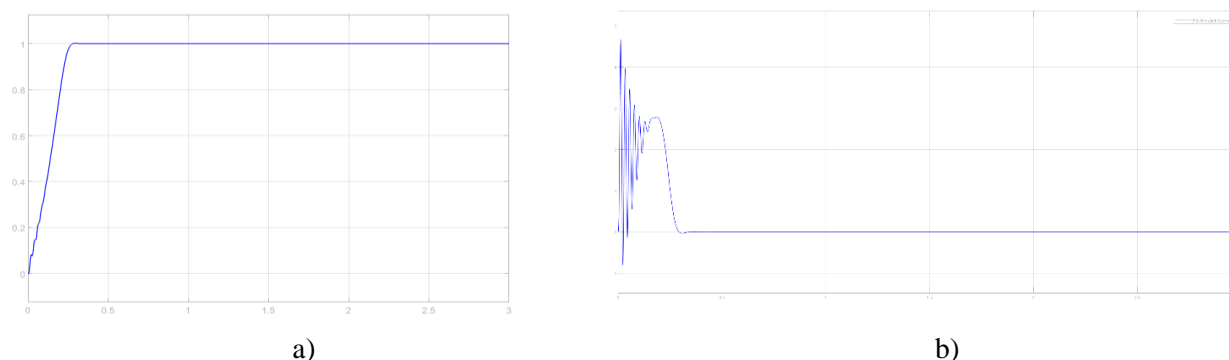
$$\begin{aligned} e_{rA} &= R_r \cdot i_{rA} + L_r \cdot \frac{di_{rA}}{dt} + e_{mA} \\ e_{rB} &= R_r \cdot i_{rB} + L_r \cdot \frac{di_{rB}}{dt} + e_{mB} \\ e_{rC} &= R_r \cdot i_{rC} + L_r \cdot \frac{di_{rC}}{dt} + e_{mC} \end{aligned}$$

Stator va rotor oqimlarining o'zgarish tezligini kuchlanish va qarshilik ko'rinishida ifodalashimiz mumkin:

Ushbu qiymatlarni ko'rib chiqamiz:



8-rasm. a,b va c- grafiklar asinxron mashinaning tok kuchi qiymatlari.



9-rasm. Elektrodvigatelning parametrlari. a- aylanish tezligi, b-momenti

Xulosa. Ushbu ilmiy ishda olib borilgan tajribaviy narijalardan xulosa shuki, PLC kontrollerlar, qo'shimcha sensorlar yordamida boshqarish va MATLAB dasturida ma'lumotlarni qayta ishlash diskli tegirmonlardagi elektrodvigatellarning ishlashi va sifat ko'rsatkichlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Chunki kontrollerlar orqali $t=0.3$ sekund vaqt ichida har bir parametrlar yani tok kuchi, aylanish tezligi va turg'unlik hududiga kirdi. Maydalash jarayoninig tajribaviy kraft qog'ozi fizik-mexanik xususiyatlariga ta'siri shundaki; Maydalash jarayonida tolalar uzunligi kaltalanadi va tolalarning fibrillalarga ajralish muhim jarayoni sodir bo'ladi. Tolalarning tashqi yuzasida fibrillatsiyada gidroksil guruhlari ajraladi, ular suvsizlanganda qog'oz ishlab chiqarish jarayonida suv olib tashlanib, yuza taranglik kuchlari ta'sirida tolalarni bir-biriga tortadi. Bunday holda, tolalar o'rtasida 0,24...0,28 nm masofada vodorod bog'lari hosil bo'ladi. Vodorod bog'lari barcha selluloza gidroksillarining 0,5–2% ni o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, kraft qog'ozida Van Der Vaals kuchlari va mexanik kuchlari yuzaga keladi, Kraft qog'ozlarining mustahkamlik xossalari 20-25% ga oshishi ta'minlanadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Eshbaeva U.J. Ofsetnaya bumaga s vvedeniem sinteticheskix polimerov i eyo pechatno-texnicheskie svoystva: Diss. na sois. uch. step. dok. tex. nauk. – Tashkent. TITLP, 2017
2. Ivanov S.N. Texnologiya bumagi. Izd. 2-e, pererab. - M.: Lesnaya prom-st. - 2006. - 696 s.
3. Dray, James, et al., NIST SP 800-73, Interfaces for Personal Identity Verification, 2005, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-73/SP800-73-Final.pdf>.
4. Wilson, Charles, et al., NIST SP 800-76, Biometric Data Specification for Personal Identity Verification, 2006, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-76/sp800-76.pdf>.
5. Eshbaeva U.J. Djalilov A.A. Development of Technology for Producing Multilayer Paper and Cardboard Containing Synthetic Fibers* - NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS, 2021
6. Swanson, Marianne, et al., NIST SP 800-34, Contingency Planning Guide for Information Technology Systems, 2002, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-34/sp800-34.pdf>.
7. Burr, William, et al., NIST SP 800-63, Electronic Authentication Guideline, 2004, http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-63/SP800-63v6_3_3.pdf.
8. Bace, Rebecca, and Mell, Peter, NIST SP 800-31, Intrusion Detection Systems, 2001, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-31/sp800-31.pdf>.

УДК 621.315.592

TECHNOLOGICAL AND ELECTROPHYSICAL CHARACTERISTICS OF DETECTORS BASED ON REGISTRATION OF IONIZING RADIATION OF THE STRUCTURE Si (Li), Si (Ni) AND Si(Ge)

IONLASHTIRUVCHI NURLARNI ANIQLOVCHI Si (Li), Si (Ni) VA Si(Ge) ASOSIDAGI
DETEKTORLARING TEXNOLOGIK VA ELEKTROFIZIK XARAKTERISTIKALARI

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕТЕКТОРОВ НА ОСНОВЕ РЕГИСТРАЦИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ СТРУКТУРЫ Si (Li), Si (Ni) и Si(Ge)

**Раджапов Сали Аширович¹, Марипов Илхом Исакович¹, Отабоев Сироджиддин Комилович¹,
Давлатов Уткир Тогаевич²**

¹Физико-технический институт АН УзР.

²Гулистанский государственный университет. 120100. г. Гулистан, IV микрорайон.

E-mail: rsafti@mail.ru

Abstract: The scientific significance of the research results lies in the fact that new technological processes for the manufacture of semiconductor detectors based on the p-i-n structure of Si(Li) using nuclear radiation have been discovered and their electrical characteristics have been determined. Such results are explained by the fact that they are of great importance in the practical application of various semiconductor devices. The practical significance of the research results lies in the development and implementation of Si(Li) p-i-n structural detectors based on semiconductor mono crystalline silicon.

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

Аннотация: Научная значимость результатов исследований заключается в том, что обнаружены новые технологические процессы изготовления полупроводниковых детекторов на основе p-i-n структуры Si(Li) с использованием ядерного излучения и определены их электрофизические характеристики. Такие результаты объясняются тем, что они имеют большое значение при практическом применении различных полупроводниковых приборов. Практическая значимость результатов исследований заключается в разработке и внедрении Si(Li) p-i-n структурных детекторов на основе полупроводникового монокристаллического кремния.

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

ВВЕДЕНИЕ. В настоящее время в мировой практике бурно развивается область регистрации ядерного излучения с помощью полупроводниковых приборов. Регистрация ядерного излучения требует совершенствования существующих полупроводниковых приборов и разработки новых современных приборов. В связи с этим особое место занимают детекторы на основе полупроводникового Si(Li) p-i-n структуры. Полупроводниковые Si(Li) p-i-n структурные детекторы занимают ведущее положение в ряде задач ядерной спектрометрии.[1] Разработка малогабаритных полупроводниковых детекторов широко развита во всем мире.

До сих пор мировые ученые создали полупроводниковый детектор на основе Si(Li) p-i-n структуры диаметром 10 см. В детекторах на основе полупроводникового Si(Li) p-i-n структуры важно обеспечить однородное распределение концентрации ионов лития на определенную глубину по размеру кристалла кремния. На основе широко используемых диффузионных и дрейфовых методов введения выбранных входных атомов в основную часть кристалла необходимо совершенствовать эти технологические процессы и равномерно распределять входные атомы в объеме кристалла. [2].

Объект исследования и используемые методы

Изготовление полупроводниковых детекторов, регистрирующих ядерное излучение, представляет собой сложную задачу, состоящую из механических, химических и температурных операций, а также структурных расчетов. Каждый из них имеет свою задачу и требует четкого контроля.

Сохранение характеристик ядерного излучения в течение очень длительного времени определяется на основе образцовых технологий полупроводниковых детекторов. В следующей последовательности были рассмотрены способы получения излучения в кремниевых детекторах, отдельные этапы подготовки детекторов и контроль технологических процессов[3].

В ходе исследования были получены кремниевые пластины диаметром θ (10 ÷ 50) мм и толщиной $d=(1 \div 3)$ мм $\rho = (0,01 \div 5)$ кОм см, $r=(50-1000)$ мкс монокристаллы кремния р-типа. методом внутренней режущей дуги алмазным диском. Для удаления нарушенного слоя при резке две стороны шлифуют микропорошком М-14 М-5 на шлифовальном оборудовании, а затем уменьшают диаметр. При этом с каждой стороны снимается слой толщиной не менее 50 микрон.[4]. Пластины обрабатываются в ультразвуковой ванне после полировки нещелочной мыльной деионизированной водой. Глубина повреждения, нанесенного в процессе шлифовки, значительно больше, чем у частицы полированного порошка.[5] При использовании алмазного порошка степень повреждения еще выше. Механическое шлифование можно заменить полным соскабливанием (травлением).

Перед процессом химической деградации поверхность кремниевой пластины очищают, образец промывают в дистиллированной воде не менее 15 минут. При химической обработке кремниевых пластин получают и проводят в ванне из фторопластового материала фтороводород (HF), азотную (HNO₃) и уксусную (CH₃COOH) кислоты. Процесс химического разложения проводят путем приготовления смеси с кислотами в соотношении 1:5:1 и понижением температуры до 5 °С. При этом, если температура смеси и ванны невысокая, процесс химического разложения осуществляется медленно, в этом случае его проводят с помощью электродвижущего устройства в интервале 15-20 минут, что позволяет контролировать разложение в единицу времени. Замечено, что процесс химического разложения с помощью электромоторного устройства осуществляется равномерно. Чем ниже температура, тем медленнее скорость шлифования. Оптимальная скорость процесса полировки составляет 4 мкм/мин. Для процесса химической полировки использовалась фторопластовая ванна. Для получения ровной поверхности кремниевую пластину вращают во фторопластовой ванне в течение 15-20 минут.[6]

Полученные результаты и их анализ

На рис. 1-(а-б-в) показано состояние вышеупомянутых работ на кремниевых пластинах, предназначенных для экспериментальных исследований.



**а) Внешний вид
силиконовой пластины
после резки**

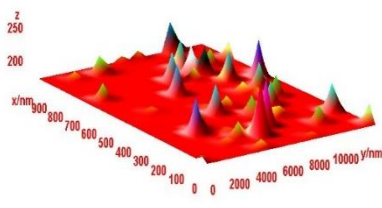


**б) Внешний вид
кремниевой пластины после
механической обработки**

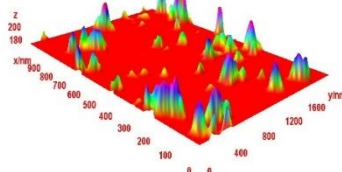


**с) Внешний вид
кремниевой пластины
после химической
обработки**

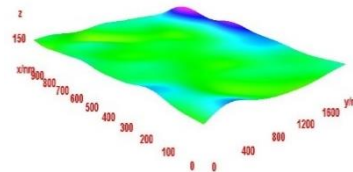
На рисунках 2-(а-б-в) показаны изображения кремниевых пластин, полученные с помощью сканирующего электронного микроскопа - СЭМ после технологических процессов



**а) Внешний вид
силиконовой пластины
после резки**



**б) Внешний вид
кремниевой пластины
после механической
обработки**



**с) Внешний вид
кремниевой пластины
после химической
обработки**

На рис. 2(а) видно, что после разрезания кремниевой пластины на ее поверхности образуются неровности толщиной 250 нм; После механической обработки его толщина уменьшается до 200 нм, а на рис. 2 (б) асимметричный слой уменьшен до 150 нм после химической очистки. Обеспечение совместимости полупроводниковых детекторов с высокоэнергетическими решениями является одним из сложных вопросов. В первую очередь это связано с технологиями выращивания первичных полупроводниковых материалов для полупроводниковых детекторов и их параметрами. Локальные и смешанные полосы, расположенные в сенсорном объеме полупроводниковых детекторов, ухудшают его радиометрические характеристики. Свойство лития, внедренного в кремний или германий, таково, что оно позволяет создавать большие площади с примерно полностью компенсированной толщиной более 1 см, а значит, позволяет также создать почти частную зону проводимости. Это связано с высокой подвижностью ионов лития в кристаллах IV валентности, а также с низкой энергией его ионизации (0,033 эВ в Si и 0,0043 эВ в Ge). Например, коэффициент подвижности диффузии лития в германии в 10^7 раз больше, чем у обычных доноров, поскольку излучение ионов лития мало и оно может располагаться между узлами, а не в узлах решетки.[7]. Разработано специальное устройство для получения литий-ионного процесса в кристаллах малого объема. Устройство дрейфа ионов лития конструктивно представляет собой термостат, в котором размещены кристаллы. Общим контактом с р-сферой кристаллов служит площадка из дюралюминия, сжимающий контакт сверху осуществляется с помощью плоской параллельной шайбы. Диффузию лития к подготовленным образцам проводят в вакууме $p \sim 10^{-5}$ мм.рт.ст. на глубину (50÷200) мкм в течение $t=(1\div 2)$ минут при температуре $T=(380-450)^\circ\text{C}$ по всей поверхности пластины (рис. 2). Кристаллы медленно охлаждали до 300°C , глубину диффузии контролировали интерпретационным методом, чтобы исключить образование дефектов, образующихся при быстром охлаждении и разрушение при комнатной температуре.[8]

Глубина диффузии Li в кремний p-типа определяется по следующей формуле

$$x_f = 2\sqrt{Dt} \operatorname{erfc}^{-1} \left(\frac{N_A}{N_D} \right)$$

Здесь коэффициент диффузии D рассчитывается следующим образом в кремнии p-типа с удельным сопротивлением $r \sim 1000$ Ом·см.

$$D = 6 \cdot 10^{-4} \exp \left(\frac{-0,61 q}{k_B T} \right) \left[\text{см}^2/\text{с} \right]$$

Здесь q — элементарный заряд, k_B — постоянная Больсмана, T — температура в Кельвинах.

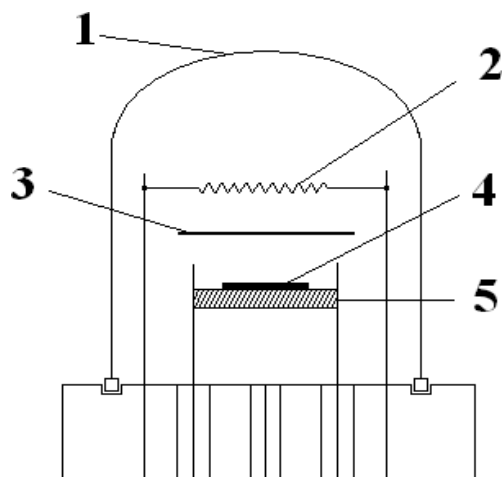


Рис. 3. Схема устройства для диффузии лития:

- 1 –установленный вакуумный объем
- 2 - нагреватель
- 3 - крышка
- 4 -Пример
- 5 - нагревательных элементов

Компенсация атомов-акцепторов с помощью дрейфа лития в р-материале реализуется следующим образом. Сначала литий направляется в р-материал, затем температура повышается примерно до 430°C и литий диффундирует внутрь образца. Диффузия занимает несколько минут, при этом литий диффундирует на глубину около 0,01 см. После этого ионы лития, возвращаясь к р-п-переходу, начинают двигаться с n-стороны перехода на р-сторону, где компенсируют акцепторные атомы р-материала. [9] Расчеты толщины, полученной в результате сноса обедненного слоя, дают следующую формулу:

$$d = \sqrt{2\mu_{Li}Ut}$$

Время дрейфа определяется следующим образом.

$$t = \frac{W^2}{2\mu}$$

где μ_{Li} — подвижность ионов в данных полупроводниках при дрейфовой температуре. Зависимость подвижности от коэффициента диффузии.

$$\mu_{Li} = \frac{q}{m} \cdot D \left[\frac{sm^2}{(V \cdot s)} \right]$$

U - напряжение дрейфа, t - время дрейфа, температурный режим дрейфа ионов лития, необходимый для получения заданной компенсации минимального размывания профиля распределения лития в области чувствительности, подробно описан [10]. Дрейф осуществлялся в одностороннем порядке при T=(60÷100)°C и напряжении обратного смещения 70÷600 В в течение 4 суток.[11] Завершение дрейфа отмечается быстрым ростом обратного тока. Для определения i-сферы после окончания дрейфа одну из сторон n⁺-сферы кристалла полируют на стеклянном диске со структурой n⁺-i- p⁺ микропорошка карбида кремния. Толщина потеряннного слоя учтена за счет размывания диффузионного профиля. Толщина полированного слоя преимущественно составляет 50 ÷ 400 мкм. Выделение i-зоны проводят с помощью декоррелятора HNO₃:HF=1:1000. i-сфера считается полностью исключенной, когда ее контуры близки к диаметру круга, равному диаметру диффузионной сферы. [12]

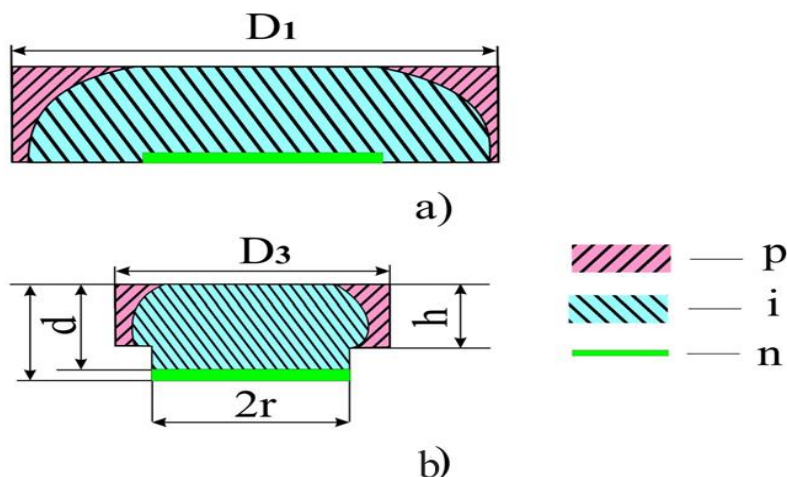


Рис-3. Вид детектора в разрезе.

а-плоские формы, б-Т формы образца, D-диаметр детектора, толщина R-i-площади, толщина h-площадки, диаметр 2r-n-площадки, необходимо учитывать условия оператора. В технологии Si(Li) p-i-n детекторов литий имеет критическую температуру 450°C в диапазоне температур 300÷500°C, что в основном используется для диффузии, где происходит интенсивное генерирование термодфектов донорного типа.[13] Чтобы получить профиль диффузии лития, необходимый для литий-дрейфовой технологии известных Si(Li) p-i-n детекторов, кристалл быстро охлаждают, чтобы предотвратить «вымывание» распределения лития в процессе охлаждения. Однако в этом случае скорость охлаждения ($10^2 \div 10^3$) град/с приводит к образованию сильных термодфектов, которые в дальнейшем негативно влияют на характеристики полупроводниковых детекторов [14].

Контакт с готовыми кремниевыми пластинами осуществлялся на вакуумном универсальном poste ВУП-4. Специально разработанные основы изготавливаются из молибдена и вольфрама, промываются спиртом, а затем нагреваются в вакууме в течение 10-15 минут. Длина молибдена 40 мм, расстояние между испарителем и кремниевой пластиной 80 мм. Готовые кремниевые пластины помещали в испаритель и контактировали с проволокой диаметром $5 \cdot 10^{-5}$ мм методом вакуумной формовки под высоким давлением. Толщина золота ($\sim 200\text{\AA}$) формировалась для кремниевых пластин в виде контактов

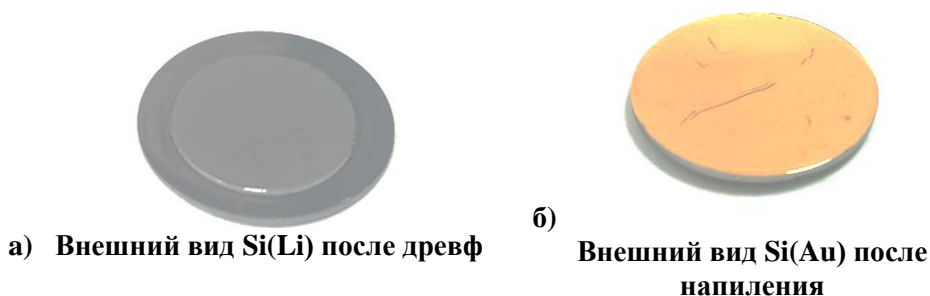


Рисунок 4. Внешний вид Si(Li) после напыления Au в детектор.

Вольтампера, характеристики (ВАХ) Si(Li) p-i-n структурных детекторов. Для исследования указанных характеристик было создано специальное устройство для измерения обратного тока детекторов, позволяющее одновременно получать информацию о значениях темнового тока. разработан и подготовлен. [15]

Напряжение сдвига $U_{обр}$ устанавливается в диапазоне 0,1÷600 В, пределы измерения $I_{обр}$ ток составляют 1, 10 и 100 мкА.

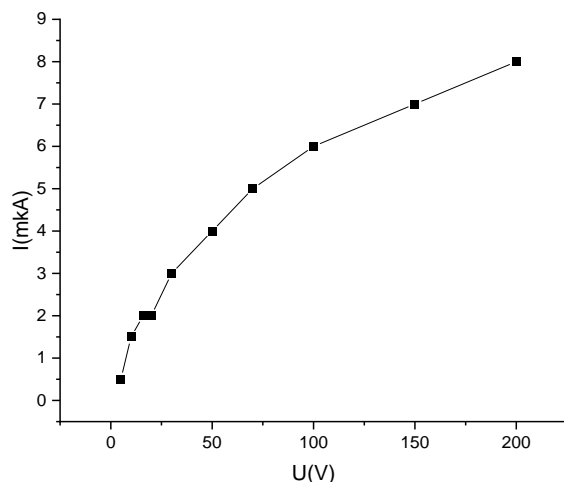


Рис. 6. ВАХ детектора на основе Si(Li),Si(Ge) и Si(Ni)

Обзор полупроводникового Si p-i-n структурного детектора его вольт-амперометрические характеристики представлен на рисунке 6. На рисунке 6 представлена зависимость выходного тока I_B от напряжения U_B детектора с T-образным сечением

Из этого рисунка видно, что значение выходных токов для всего объема находится в пределах $0,5 \div 9$ мкА при 200 В. Это означает, что размер (диаметр 50 мм, толщина 2 мм) ионов лития в объеме кремния однородно компенсирован. Полученные результаты считаются лучшими для полупроводниковых детекторов.

Таким образом, в результате обследований и технологических работ была разработана и оптимизирована технология изготовления полупроводниковых детекторов на основе p-i-n структуры Si(Li).

Заключение

В ходе изучения обзора литературы полупроводниковые детекторы являются основными параметрами рабочей поверхности детектора, энергоразделительной способности, рабочего напряжения, обратного тока, емкости детектора и энергетического эквивалента.

Точный тип полупроводниковых детекторов выбирается для конкретного эксперимента в зависимости от физических и эксплуатационных характеристик детектора, то есть от удобства работы с ним.

Исследование различных дефектов полупроводников, возможность контролировать и, по возможности, контролировать их концентрацию, имеет принципиальный показатель при разработке качественных полупроводниковых детекторов ядерного излучения, поскольку только они в конечном итоге определяют основные вычислительные спектрометрические характеристики таких устройства. .

В заключение следует отметить, что необходимо провести дополнительные исследования с целью изучения влияния структурной дефектности исходного кремния на площадь структурных дефектов полученного материала.

Литература:

1. Бойко В.И., Жерин И.И., Каратаев В.Д., Недбайло Ю.В., Силаев М.Е Методы и приборы для измерения ядерных и других радиоактивных материалов»./Учебное пособие, 2011, С 44-56

2. В.К. Еремин, Е.М. Вербицкая, И.Н. Ильяшенко, И.В. Еремин, Н.Н. Сафонова и т.д. Межсегментное сопротивление в кремниевых позиционно-чувствительных приемниках излучений на основе р-п- переходов // Физика и техника полупроводников, 2009. Том 43, вып. 6, С. 825-829.
3. Азимов С.А., Муминов Р.А., Шамирзаев С.Х., Яфасов А.Я. Кремний литиевые детекторы ядерного излучения. Ташкент: Фан, 1981. С.3-87.14. Ю.А. Акимов Использование полупроводниковых детекторов в физике высоких энергии // Физика элементарных частиц и атомного ядра-1977, том 8, вып. 1. С.193-219.
4. G. Forcinal, P. Siffert and A. Coche, " Window thickness and rectifying process in surface barrier detectors", IEEE Trans. Nucl. Sci., vol. NS-15, pp. 275-280, June 1968.
5. E. Elad, C. Inskeep, R. A. Sareen and P. Nestor, "Dead layers in charged-particle detectors", IEEE Trans. Nucl. Sci.. vol. NS-20, pp. 534-544, Feb. 1973.
6. C. Inskeep, E. Elad and R. Sareen, "Surface barrier structures with various metal electrodes", IEEE Tram. Nucl. Sci., vol.
7. Dhyani V, Das S (2017) High-speed scalable silicon-MoS₂P-N heterojunction photodetectors. Sci Rep 7:44243. <https://doi.org/10.1038/srep44243>
8. Mohamed AE-NA, El-Halawany MM, El-Hageen HM (2010) Electro-optical characteristics of PIN photodiode under high thermal irradiated fields. Nonlinear Opt Quantum Opt 41(2):149–164
9. A. S. Radzhapov A Versatile Spectrometer Based on a Large-Volume Si(Li) p-i-n Structure Instruments and Experimental Techniques, 2007, Vol. 50, No. 4, pp. 452–454.
10. E.M. Pell, Ion drift in an n-p junction, J. Appl. Phys. 31 (1960) 291–302. <https://doi.org/10.1063/1.1735561>
11. C.S. Rossington, J.T. Walton, J.M. Jaklevic, Si(Li) detectors with thin dead layers for low energy X-ray detection, IEEE Trans. Nucl. Sci. 38 (1991) 239–243.
12. C.E. Cox, D.A. Fischer, W.G. Schwarz, Y. Song, Improvement in the low energy collection efficiency of Si(Li) X-ray detectors, Nucl. Instruments Methods Phys. Res. Sect. B Beam Interact. with Mater. Atoms. 241 (2005) 436–440. <https://doi.org/10.1016/j.nimb.2005.07.091>.
13. N. Saffold, F. Rogers, M. Xiao, R. Bhatt, T. Erjavec, H. Fuke, C.J. Hailey, M. Kozai, D. Kraych, E. 28 Martinez, C. Melo-Carrillo, K. Perez, C. Rodriguez, Y. Shimizu, B. Smallshaw, Passivation of Si(Li) detectors operated above cryogenic temperatures for space-based applications, Nucl. Instruments Methods Phys. Res. Sect. A Accel. Spectrometers, Detect. Assoc. Equip. 997 (2021) 165015. <https://doi.org/10.1016/j.nima.2020.165015>.
14. Fong, J.T. Walton, E.E. Haller, H.A. Sommer, J. Guldberg, Characterization of large diameter silicon by low-bias charge collection analysis in Si(Li) pin diodes, Nucl. Instruments Methods Phys. Res. 199 (1982) 623–630. [https://doi.org/10.1016/0167-5087\(82\)90164-8](https://doi.org/10.1016/0167-5087(82)90164-8)
15. Maripov I. I., Davlatov U. T., Ashirov S. A. SINTILLYATOR STUDY OF THE PROPERTIES OF SEMICONDUCTOR Si (Li) AND Ge (Li) BASED PHOTODETECTOR //Bulletin of Gulistan State University. – 2019. – Т. 2019. – №. 4. – С. 3-9.

Авторы:

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

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

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

Давлатов Уткир Тагаевич, доцент Гулистанского государственного университета, к.ф.-м.н.

УДК 618.026.33

STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF METALLIZED PRINTING INK

METALLASHTIRILGAN BOSMA BO'YOQNING MEKANIK TUZILISH XOSSALARI

СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПЕЧАТНОЙ КРАСКИ

Бабаханова Халима Абишевна, Абдирахманова Доно Икрамовна
Галимова Зулфия Камиловна, Садриддинов Акмал

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности.100100.

Республика Узбекистан, г.Ташкент, р.Яккасарай, ул. Шохжахон-5.

E-mail: *donoabdiraxmanova@mail.ru*

Abstract. The article examines the viscosity, stickiness and fluidity of metallized paint, which contains rosin from cherry tree resin, linseed and soybean oil, microcalcite, aluminum powder, and alkyd varnish. To determine the correct selection of paint composition in order to obtain a rich print, it is necessary to know its viscosity, which characterizes the internal friction of the liquid when they move mutually under the influence of mechanical stress. Since matching the ink viscosity to the printing method will minimize color deviations on the print, reduce the consumption of basic materials and increase the economic indicator. Reducing paint consumption is economically and technologically beneficial, since the drying time and the time for fixing the paint layer are reduced. To obtain an even paint layer without roughness on the surface of the printed material, the degree of paint grinding, determined according to GOST 52753-2007 by the depth of the groove of the "Wedge" device in micrometers, must be within the standard, which indicates the absence of coarse, unground particles of pigment in the paint composition. The behavior of the ink during the printing process and the quality of the print are affected by the stickiness of the ink, otherwise adhesive-cohesive properties, determined according to ISO 12634:1996 using a tack meter. Plucking of paper fibers occurs when paint is highly sticky. To minimize color deviations and quickly fix the paint, its internal structure must have sufficient fluidity. As a result of the study of the structural and mechanical properties of the paint of the new composition, the correctness of the selection of the composition of the binder, pigment, and various additives was revealed, since the values of viscosity, stickiness, fluidity, and grinding degree are identical to the values of the paint produced in China and are within the standard.

Key words: metallized paint, rosin from cherry tree resin, viscosity, stickiness, fluidity, grinding degree.

Annotatsiya. Maqolada gilos daraxti qatronidan olingan kanifol, zig'ir va soya yog'i, mikrokalzit, alyuminiy kukuni, alkidli lak bo'lgan metallashtirilgan bo'yoqning qovushqoqligi, yopishqoqligi va oquvchanligi o'rganildi. Sifatli bo'yoq tarkibini to'g'ri tanlashni aniqlash uchun uning qovushqoqligini bilish kerak, bu bo'yoqning mexanik kuchlanish ta'sirida o'zaro harakat qilganda suyuqlikning ichki ishqalanishini tavsiflaydi. Bosish turiga mos keluvchi bo'yoqning qovushqoqligi sababli, bosish jarayonidagi rangdagi og'ishlarni minimallashtiradi, asosiy materiallarning sarfini kamaytiradi va iqtisodiy ko'rsatkichni oshiradi. Bo'yoq sarfini kamaytirish iqtisodiy va texnologik jihatdan foydalidir, chunki quritish vaqti va bo'yoq qatlamini mahkamlash vaqti kamayadi. Bosilgan material yuzasida tekis bo'yoq qatlamini olish uchun GOST 52753-2007 bo'yicha "Klin" qurilmasi chuqurligi bo'yicha mikrometrlarda aniqlangan bo'lib, bo'yoq silliqdash darajasi standart doirasida bo'lishi kerak, bu bo'yoq tarkibida pigmentning zarralari yo'qligini ko'rsatadi. Bosish jarayonida bo'yoqning bir tekis yoyilishi va bosma nusxa sifati bo'yoqning qovushqoqligi, aks holda yopishqoqligi o'lgach yordamida ISO 12634:1996 ga muvofiq aniqlanadigan qovushqoq-yopishqoqlik xususiyatlariga ta'sir qiladi. Qog'oz tolalarini yulinishi, bo'yoq juda yopishqoq bo'lganda sodir bo'ladi. Rangning og'ishlarini minimallashtirish va bo'yoqni tezda mustahkamlanishi uchun uning ichki tuzilishi yetarli darajada suyuqlikka ega bo'lishi kerak. Yangi tarkibdagi bo'yoqning strukturaviy va mexanik xususiyatlarini o'rganish natijasida biriktiruvchi, pigment va turli qo'shimchalar tarkibini tanlashning to'g'riligi aniqlandi, chunki qovushqoqlik, yopishqoqlik, oquvchanligi va silliqdash darajasi Xitoyda ishlab chiqarilgan bo'yoq xossalari bilan bir xil va standartga mos keladi.

Калит so'zlar: metallashgan bosma bo'yoq, gilos daraxti qatroni kanifoli, qovushqoqlik, yopishqoqlik, oquvchanlik, peretir darajasi.

Аннотация. В статье исследованы вязкость, липкость и текучесть металлизированной краски, в составе которого канифоль из смолы черешневого дерева, олифа льняного и соевого масла, микрокальцит, алюминиевая пудра, алкидный лак. Для выявления правильности подбора состава краски с целью получения насыщенного оттиска необходимо знать ее вязкость, характеризующей внутреннее трение жидкости при их взаимном перемещении под действием механического напряжения. Так как соответствие вязкости краски способу печати позволит минимизировать цветовые отклонения на оттиске, сократить расход основных материалов и повысить экономический показатель. Уменьшение расхода краски экономически и технологически выгодно, так как уменьшается время высыхания и время закрепления красочного слоя. Для получения ровного без шероховатости красочного слоя на поверхности запечатываемого материала степень перетира краски, определяемой по ГОСТ 52753-2007 по глубине канавки прибора «Клин» в микрометрах, должна быть в пределах стандарта, что говорит об отсутствии грубых нерастертых частиц пигмента в составе краски. На поведение краски в процессе печатания и на качество оттиска влияет липкость краски, иначе адгезионно-когезионные свойства, определяемой по ISO 12634:1996 с помощью липкомера. Выщипывание волокон бумаги наблюдается при высокой липкости краски. Для минимизации цветовых отклонений и быстрого закрепления краски, ее внутренняя структура должна обладать достаточной текучестью. В результате исследования структурно-механических свойств краски нового состава выявлена правильность подбора композиции связующего вещества, пигмента, различных добавок, так как значения вязкости, липкости, текучести, степени перетира идентичны значениям краски производства Китай и находятся в пределах стандарта.

Ключевые слова: металлизированная краска, канифоль из смола черешневого дерева, вязкость, липкость, текучесть, степень перетира.

Введение. Краски для офсетной и высокой печати содержат фенолформальдегидную смолу, модифицированную канифоль или канифольно-малеиновую смолу, алкидно-аминную смолу на основе изофталевой кислоты. Эти краски предназначены для печати на впитывающих материалах. Печатная краска на основе раствора синтетической смолы, этерифицированной пентаэритритом в тунговом масле пригодна для печати на материалах с невпитывающей поверхностью при флексографском способе [1].

Краска для офсетной печати [2], содержащая канифольно-малеиновую смолу, этерифицированную пентаэритритом, требует добавления пигментной части (металлизированной пудры) в состав краски непосредственно перед печатью тиража, что усложняет процесс подготовки к печати.

Металлизированные краски на основе смешанного пентаэритритовых эфиров канифольно-малеинового аддукта и канифоли с добавлением бронзовых порошков для печати на мелованных бумагах обеспечивают достаточную скорость высыхания и закрепления, блеск на поверхности оттисков. Кроме этого, в состав краски введены эфиры низшего спирта и органической кислоты для увеличения процента переноса краски с формы на тиражные оттиски. Для красок на основе канифольно-малеиновой смолы, этерифицированной пентаэритритом, предложена металлическая пудра в качестве красящего пигмента, добавляемая непосредственно перед печатью тиража. Как видно, в различном составе металлизированных красок больший процент составляют смолы с высоким содержанием канифоли.

Недостатками вышеупомянутых красок являются то, что в их составе используется дефицитная канифоль из живицы соснового дерева и трудоемкий технологический процесс приготовления. Поиск альтернативного и доступного сырья и правильность подбора компонентов состава офсетной краски является актуальным.

Объект исследования и применяемые методы

Для решения этой проблемы предложен состав металлизированной краски на основе альтернативного растительного сырья, отличающийся тем, что он содержит канифоль из смолы черешневого дерева, олифу льняного и соевого масла, а также для улучшения цвета добавлен

микрокальцит, алюминиевая пудра, в качестве сиккатива использован алкидный лак. Одним из преимуществ использования растительного масла является простота добычи из семян растений методом прессования и уменьшение специфического запаха, что немало важно с экологической стороны [3].

Предложенный способ получения печатной краски является эффективным, более простым и экономичным. Использование смолы черешневого дерева при производстве печатной краски решит сырьевую проблему и будет служить развитию полиграфической промышленности.

Для выявления характера поведения в печатном процессе металлизированной краски, в составе которой смола из черешневого дерева в смеси льняного и соевого масла, микрокальцит, алюминиевая пудра, алкидный лак, исследованы ее структурно-механические свойства.

Один из структурно-механических свойств - вязкость краски характеризует внутреннее трение жидкости при их взаимном перемещении под действием механического напряжения. Чем крупнее молекулы жидкости, тем больше поверхность их соприкосновения, больше трения между ними, тем выше вязкость. При печати слишком вязкая краска способствует появлению растрового рисунка, жидкая приводит к выщипыванию, получению менее насыщенного оттиска. Недостаточная вязкость при печати в первую очередь сказывается на светлых тонах и требует дополнительных усилий печатника для корректировки краски [4].

Полученные результаты и их анализы

Одним из основных экспериментальных методов определения вязкости жидкообразных систем является вискозиметрия.

Согласно закону Пуазейля, при течении определенного объема жидкости V с вязкостью η по капилляру вискозиметра длиной L и радиусом r за время τ и при разнице давлений на концах капилляра ΔP объемная скорость течения жидкости U будет определяться соотношением:

$$U = \frac{V}{\tau} = \frac{\pi r^4}{8\eta L} \Delta P \quad (1)$$

В вискозиметре время истечения растворителя τ_0 или исследуемого раствора τ зависит от высоты уровня жидкости в капилляре h и плотности жидкости ρ . Так как $\Delta P = \rho gh$, то выражение (1) для исследуемого раствора с плотностью ρ и растворителя с плотностью ρ_0 можно представить в виде:

$$\eta = \left(\frac{gh\pi r^4}{8VL} \right) \tau \rho$$

Соответственно, вязкость чистого растворителя с плотностью ρ как и

$$\eta_0 = \left(\frac{gh\pi r^4}{8VL} \right) \tau_0 \rho_0$$

При истечении в вискозиметре одинаковых объемов жидкостей только под действием силы тяжести выполняются соотношения:

$$\frac{\eta}{\rho\tau} = \frac{\eta_0}{\rho_0\tau_0} = K_{\text{виск}} \text{ или} \\ \eta_0 = K_{\text{виск}} \rho_0 \tau_0 \text{ и } \eta = K_{\text{виск}} \rho \tau$$

Тогда вязкость можно определить по уравнению:

$$\eta = \eta_0 \frac{\tau}{\tau_0} = K_{\text{виск}} \tau$$

Вязкость металлизированной краски определили по ГОСТу 9070-75 с помощью вискозиметра FirstPlus при нормальном давлении 0.1 МПа (рис.1). Диаметр шпинделя L-5, скорость 200 об/мин, время 30 с.



Рис. 1. Вискозиметр First Plus: а – общий вид; б - шпиндели

Известно, что вязкое течение прямо пропорциональна напряжению и выражается прямой линией [5]. Вязкость жидкости подчиняется выражению, найденного Ньютоном:

$$\eta = \frac{P}{\frac{dv}{dx}}; \quad P = \frac{F}{S}$$

где η -вязкость; P – механическое напряжение; $\frac{dv}{dx}$ - градиент скорости течения; F – усилие; S – площадь приложения усилия.

Таблица 1

Структурно-механические свойства краски

Показатели	Металлизированная краска		По ГОСТ
	Производства Китай	Из местного сырья	
Вязкость краски, Па·с	85	94	100-700
Степень перетира, мкм	22	20	15-70
Липкость краски	короткая и липкая	короткая и липкая	(50м/мин) 100-120
Текучесть краски, мм	70	79	18-20 мм

Вязкость офсетных красок лежит в очень широком диапазоне $\eta=100-700$ Па·с. Для листовой офсетной печати при скорости 7 тыс.об/час вязкость цветных красок не должна превышать 150-180 пуаз, а чёрных красок – 220-280 пуаз [6]. На производстве вязкость краски подбирают исходя из таких параметров, как запечатываемый материал, химический состав краски, температура в цеху, скорость печати, сушка краски, возможные отделочные операции. Правильный подбор вязкости краски позволит улучшить качество продукции - минимизировать отклонения цвета на оттиске, сократить количество расходных материалов и повысить экономический показатель. Уменьшение расхода краски экономически и технологически выгодно, так как уменьшается времени высыхания и закрепления красочного слоя.

Наличие в составе печатных красок грубых, нерастертых частиц пигмента способствует возникновению негативных эффектов на оттиске, поэтому перед процессом печати обязательным является исследование степени перетира по ГОСТ 52753-2007 «Методы определения степени перетира». По стандартной методике степень перетира краски определяли по глубине канавки прибора «Клин» в микрометрах (рис.2), соответствующей границе значительного количества видимых на

поверхности слоя отдельных частиц пигментов и наполнителей, оставляющих следы в виде черточек на слое краски. Результаты представлены в табл. 1.

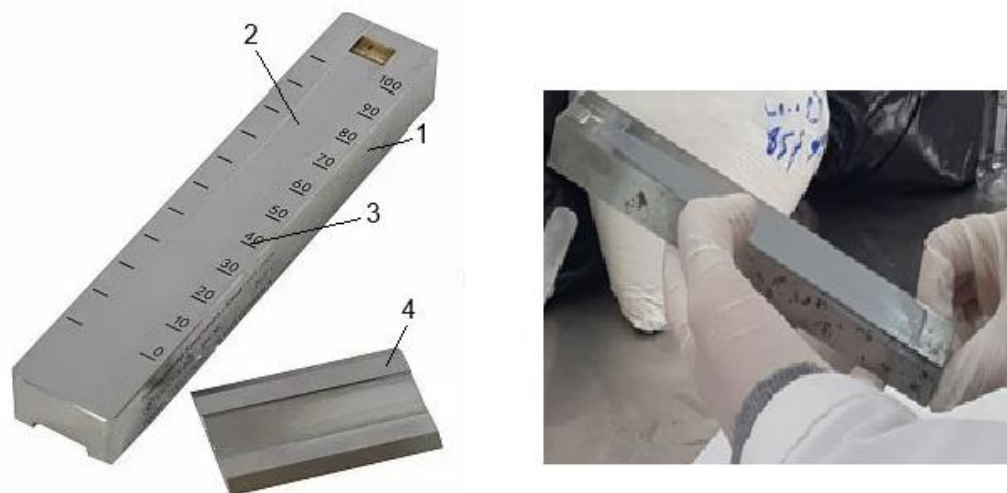


Рис.2. Гриндометр для определения степени перетира: 1 – плита, 2 – паз, 3 – шкала, 4 - скребок

Как видно из табл.1 значения степени перетира – значения максимального размера измельченных твердых частиц пигмента в пределах 20-22 мкм, при этих данных краска обеспечит ровный без шероховатости слой на поверхности запечатываемого материала [7].

Липкость печатной краски, иначе адгезионно-когезионные свойства краски, являются немаловажным фактором, влияющим на поведение краски в процессе печатания и на качество оттиска. Высокая липкость способствует выщипыванию краской волокон бумаги, что вызывает брак печатной продукции и засоряет печатную форму. Выщипывание наблюдается в том случае, если липкое сопротивление превышает прочность поверхности бумаги.

Липкость красок определяют по стандарту ISO 12634:1996 с помощью липкомера, состоящего из двух находящихся в контакте вращающихся валков, на которых наносили испытуемую краску. От липкости зависит раскатно-накатные свойства краски, их способность переходить с формы на бумагу. Краски хорошего качества для офсетной печати имеют высокую липкость (т.е. эластичность), насколько это позволяет прочность поверхности бумаги, на которой выполняется печатание. Пониженная липкость приводит к пылению краски.

Для определения липкости - силы натяжения, возникающих в процессе печати во время распределения краски между двумя поверхностями, обычно используют «тест пальцами» (рис.3). При этой методике для описания консистенции краски используют термины «толстая» и «тонкая», «короткая» и «липкая».

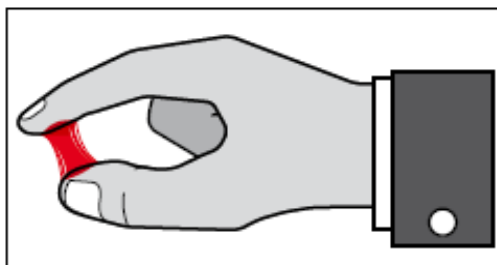


Рис.3. Метод определения липкости «тестом пальцев»

Результаты оперативного определения липкости краски методом «тест пальцами» показали, что краски «липкие и короткие» (табл. 1).

Текущность краски выражается силой, которая необходимо для приведения в движение краски из статического состояния. Внутренняя структура определенного количества краски в состоянии покоя разрушается вручную, и восстановление структуры оценивается при помощи пластины для определения текущести. Для определения текущести краску наносили на поверхность бумаги, подвешенной на пластину, стоящую под определенным углом (рис.4).

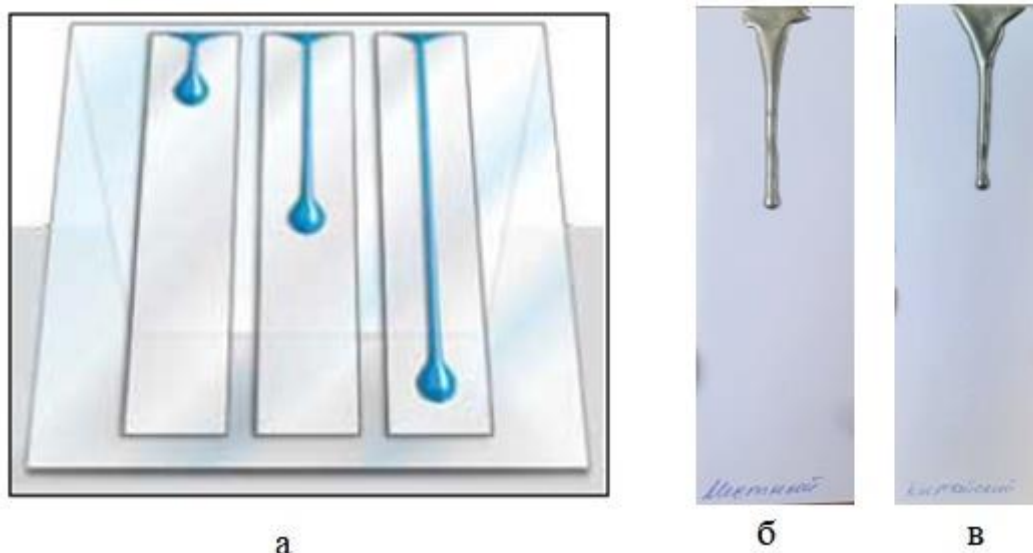


Рис. 4. Образцы по определению текущести: а – более высокий (слева) и более низкий уровень (справа); б – для краски из местного сырья; в – для краски производства Китай

Текущность краски измеряли в течении 120 секунд, краска китайского производства имеет текущность 70 мм, краска из местного сырья имеет текущность 79 мм.

Заключение. Исследование структурно-механических свойств печатной краски, в составе которой смола из черешневого дерева в смеси льняного и соевого масла, микрокальцит, алюминиевая пудра, алкидный лак, характеризовали правильность подбора композиции связующего вещества, количества и природы пигмента, различных добавок, так как значения вязкости, липкости, текущести, степени перетира идентичны значениям краски производства Китай и находятся в пределах стандарта.

Список использованной литературы:

1. Казарцев Е.С. Разработка рекомендаций по введению вспомогательных материалов в современные краски для печати на листовых офсетных машинах// дисс. кандидат техн. наук 2007 г. 24 с.
2. GaryG. Field Colorand Reproduction Fundamental for the Digital Imagingand Printing Industry. Pittsburgh 2007 г. С. 87-91.
3. Варепо Л.Г., Паничкин А.В. Моделирование переноса краски в зоне контакта печатного аппарата // Московский государственный университет печати имени Ивана Федорова.- Омский филиал Института математики СО РАН им. С.Л.Соболева. - Омск 2019 г. С.17-18.
4. Березин Б.И.Полиграфическое материаловедение.- М.: Книга. 1984. - 288 с.
5. <https://www.orgprint.com/wiki/ofsetnaja-pechat/svoystva-ofsetnyh-krasok>
6. <https://himtrust.ru/company/thesaurus/S/stepen-peretira/>
7. ТТ0004-03 Технические требования по использованию металлизированных печатных красок (редакция 14.10.2008 г.).

References:

1. Kazartsev E.S. Development of recommendations for the introduction of auxiliary materials into modern inks for printing on sheet-fed offset machines // diss. candidate of technical Sciences 2007, 24 p.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

2. GaryG. Field Colorand Reproduction Fundamental for the Digital Imagingand Printing Industry. Pittsburgh 2007 г. С. 87-91.
3. Varepo L.G., Panichkin A.V. Modeling of ink transfer in the contact zone of the printing apparatus // Moscow State University of Printing named after Ivan Fedorov, Omsk branch of the Institute of Mathematics SB RAS named after. S.L. Soboleva, - Omsk 2019, pp. 17-18.
4. Berezin B.I. Printing materials science // М.: Book. 1984. 288 p.
5. <https://www.orgprint.com/wiki/ofsetnaja-pechat/svoystva-ofsetnyh-krasok>
6. <https://himtrust.ru/company/thesaurus/S/stepen-peretira/>
7. TT0004-03 Technical requirements for the use of metallized printing inks (revision 10/14/2008).

Авторы:

1. Бабаханова Х. А. - д.т.н., профессор, E-mail: *halima300@inbox.ru*
2. Галимова З.К. – PhD, доцент, E-mail: *z.galimova8282@mail.ru*
3. Абдурахманова Д.И.- соискатель, E-mail: *donoabdiraxmanova@mail.ru*
4. Саидов А. – соискатель, E-mail: *akmalsadriddin0777@gmail.com*

Biologiya

УДК 372.858

INTEGRATED SYSTEM FOR DETERMINING THE PROSPECTS OF INTRODUCED SPECIES IN ARID ZONES

QURG'OQCHIL MINTAQALARDA INTRODUSENTLAR ISTIQBOLLIGINI ANIQLASHNING INTEGRALLASHGAN TIZIMI

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУЦЕНТОВ В АРЫДНЫХ ЗОНАХ

Karshibayev Xazratkul Kilichiyevich¹, Yoziyev Lutfullo Xabibullayevich²

¹Guliston davlat universiteti. 120100. Guliston shahri, IV-mavze

²Qarshi davlat universiteti. 180103, Qarshi shahri, Ko'chabog' ko'chasi, 17- uy

E-mail: hkarshibaev_53@mail.ru, yoziyevl@mail.ru

Abstract. This article is devoted to the analysis of the evaluation system and indicators used to determine the degree of suitability of introducers. The systems used in plant introduction are very diverse, and in their application, the introducers use different indicators. The number of them ranges from 3 to 21. Some researchers believe that the key feature of plant introduction is its competitiveness in the phytocenosis, while others suggest plant resistance to soil and climatic conditions or environmental factors, while the third is the passage of ontogenesis and entry into plant reproduction, and some evidence of vegetative reproduction, life strategy and ecological lability of the species.

As a result, certain difficulties and misunderstandings arise when comparing the data obtained, as well as when determining the degree of prospects of an introduced plant. Therefore, a comprehensive 100-point integrated system for determining the level of prospects of introduced plants in arid regions is proposed.

Keywords: introduction, introducer, adaptation, evaluation system, indicators, ontogenesis, reproductive activity, level of prospects.

Аннотация. Данная статья посвящена к разбору систему оценки и показателей, используемых для определения степени пригодности интродуцентов. Используемые системы в интродукции растений очень разнообразны, и при их применении интродукторы используют разные показатели. Количество их колеблется от 3 до 21. Некоторые исследователи считают, что при интродукции растений ключевым признаком являются ее конкурентоспособность в фитоценозе, а другие предлагают устойчивость растений к почвенно-климатическим условиям или факторам окружающей среды, в то время третья прохождения онтогенеза и вступления к репродукции растений, а некоторые наличия вегетативного размножения, жизненную стратегию и экологическую лабильность вида.

В результате возникают определенные трудности и недоразумения при сравнении полученных данных, а также при определении степени перспективности интродуцированного растения. Поэтому предлагается комплексная 100-балльная интегрированная система для определения уровня перспективности интродуцированных растений в аридных регионах.

Ключевые слова: интродукция, интродуцент, адаптация, система оценки, индикаторы, онтогенез, репродуктивная активность, уровень перспективности.

Kirish. O'simliklar introduksiyasi botanika, o'simlikshunoslik va dehqonchilik fanlari chegarasida yuzaga kelgan sintetik fan hisoblanadi [4]. U introdutsent turni o'simlik uchun yangicha bo'lgan sharoitda o'rganadi. Bu jarayonda foydalanilayotgan tadqiqot uslublarning o'z o'rnida to'g'ri qo'llanishi introdutsent tur to'g'risida obyektiv va aniq natijalar olishni kafolatlaydi. O'simlikning bioekologik xususiyatlarini o'rganishda introdaktorlar o'simliklar ekologiyasi, o'simliklar fiziologiyasi, o'simliklar embriologiyasi, o'simliklar sitologiyasi, antekologiya, karpologiya, urug'shunoslik, o'simlikshunoslik, agrokimy o'rganishda biologik va qishloq xo'jaligiga doir fanlarning tekshirish metodlaridan ham foydalanadilar [5].

O'simliklar introduksiyasi sohasida o'tkaziladigan tadqiqotlar flora tarkibini yanada boyitish, tabiiy o'simliklar resurslaridan samarali foydalanish, Respublikamiz aholisi va ishlab chiqarishi uchun kerakli bo'lgan foydali o'simlik turlarini tanlab olish va madaniylashtirish, seleksiya ishlarini yanada kengaytirish, istiqbolli

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

yangi o'simlikni forma va navlarini tanlab olish, pirovard natijada, Vatanimizning oziq-ovqat va ekologik xavfsizligini ta'minlanishiga zamin yaratadi [6].

O'zbekistonda o'simliklar introduksiyasi bo to'g'ri yicha qator ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan. Hozirgi kunda ham introduksiya sohasidagi ayrim ishlar O'z FA Botanika institutining Botanika bog'ida, respublikamizning qator Oliy ta'lim muassasalarining botanika bog'larida va o'quv tajriba uchastkalarida hamda ayrim davlat o'rmon xo'jaliklarida davom ettirilmoqda. Bundan tashqari Toshkent shahri va viloyatlarda olib borilayotgan keng qamrovli bunyodkorlik va ko'klamzorlashtirish ishlarini amalga oshirish jarayonida juda ko'plab yangi manzarali o'simlik turlari ekilmoqda. Prezidentimizning qator Farmoni va Qarorlariga asosan Respublikamizda dorivor o'simliklarni yetishtiruvchi va qayta ishlovchi xo'jalik subyektlarini tashkil etilmoqda [1-2]. Ular tomonidan esa xoriждан olib kelingan ko'plab dorivor o'simliklarni yetishtirishni yo'lga qo'yishga qaratilgan harakatlar kuzatilmoqda. Bu jarayonni rejali ilmiy asosda amalga oshirish uchun Respublikamizda "O'simliklar introduksiyasi" yo'nalishida malakali mutaxassislarni tayyorlash masalasini samarali yo'lga qo'yish bo'lsa, ikkinchisi esa xoriждан olib kelinayotgan o'simliklarni istiqbollik darajasini baholashning obyektiv tizimini yaratish hisoblanadi.

Keyingi yillarda oliy ta'lim tizimida "O'simliklar introduksiyasi" kursini o'qitilishiga e'tibor bir muncha susayib, ushbu kurs Respublikamizning ayrim oliy ta'lim muassasalarida tanlov fani doirasida o'qitilib kelinmoqda edi. Amaldagi 70510101-biologiya (botanika va o'simliklar fiziologiyasi) mutaxassisligi yangi o'quv rejasi (Toshkent, 2023) da "O'simliklar introduksiyasi" fani mutaxassislik fanlar ro'yxatiga kiritilgan [7]. Ammo fanga oid zamonaviy o'quv – uslubiy materiallar, darslik va o'quv qo'llanmalarining yetishmasligi ma'lum qiyinchiliklarni keltirib chiqarmoqda. Mazkur kamchiliklarni bartaraf qilish to'g'risida, ya'ni "O'simliklar introduksiyasi" fanining to'liq o'quv-uslubiy va me'yoriy ta'minotini ishlab chiqish to'g'risidagi qarashlarimiz oldinroq e'lon qilingan [8].

Ma'lumki, Respublikamizga xo'jalik ahamiyatiga ega bo'lgan foydali o'simliklarni olib kelish, uni o'stirish va madaniylashtirish hanuzgacha introduktor olimlar oldida turgan dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Chunki bu masala Vatanimizda amalga oshirilayotgan bioxilma-xillikni saqlash va ekologik xavfsizligini ta'minlash masalalari bilan chambarchas bog'lanib ketadi. O'zbekiston Respublikasi 1995-yili "Bioxilma-xillik bo'yicha Konvensiya" (Rio-de-Janeyro, 1992 yil 5 iyun) ga qo'shildi va bioxilma-xillikni saqlash, genetik resurslardan oqilona foydalanishning me'yoriy-huquqiy asoslarini yaratishga kirishdi. "O'zbekiston Respublikasining bioxilma - xillikni saqlashning Milliy strategiyasi va harakat rejasi"ning mantiqiy davomi sifatida "2019-2028 yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Vazirlar Mahkamasining 2019- yil 11- iyun 484 -sonli qaroriga asosan qator ishlar amalga oshirilmoqda [3]. Unda Respublikamizda muhofaza qilinadigan tabiiy hududlar tizimni yanada kengaytirish, aholi orasida ekologik ta'lim - tarbiyani keng yo'lga qo'yish hamda tabiiy resurslardan samarali foydalanishning ilg'or va tejimli usullarini qo'llash vazifalari qo'yilgan.

Ta'kidlash lozimki, introdutsentlarni tanlash, dastlabki materiallarni yig'ish, sinov tajribalarini o'tkazish va introduksion baholash bo'yicha Respublikamizning yetakchi introduktor olimlaridan biri professor I.V. Belolipov boshchiligida lotin imlosida maxsus metodik ko'rsatma yaratildi va nashr qilindi [6]. Ushbu metodik ko'rsatma mazkur sohadagi ishlarni ma'lum tartibga solinishiga xizmat qilgan bo'lsada, unda ham introdutsentlarning istiqbolligini belgilashning umumiy yagona baholash tizimi taklif etilmagan.

Tahlillar shuni ko'rsatmoqdaki, hozirgi kunda introdutsentlarni baholashda xilma-xil shkala va ko'rsatgichlardan foydalanilayotganligi sababli ularning istiqbollik darajasini belgilashda turli chalkashliklar kuzatilmoqda. Shu sababli qurg'oqchil mintaqamizga xos bo'lgan ma'lum ko'rsatgichlar asosida bu jarayonni raqamlashtirishga o'tish hamda baholashda introduktorning subyektiv qarashini kamaytirishga erishish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Tadqiqot ob'ekti va uslublari

Tadqiqot obyekti sifatida introdutsent o'simlik turlarini istiqbollik darajasini aniqlash uchun taklif qilingan metodlar, tizimlar va amalda qo'llanilayotgan shkalalar olindi. Mazkur metodlar va tizimlarni tahlil etishda kompleks, qiyosiy va funtsional tahlil uslublaridan foydalanildi.

Tahlillar va ularning natijalari

Tanlab olingan va introdusiya jarayoniga jalb qilingan turlarni obyektiv introduksion baholash eng murakkab masalalardan biridir. Chunki yuqorida qayd etilgandek, o'simlik turini introduksion baholashda introduktorlar tamonidan turlicha yondashuvlar kuzatilmoqda. Ayrim introduktorlar introdutsentni

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

fitotsenozdagi raqobatbardoshligini asosiy belgi deb bilsa, ikkinchi guruh olimlar uning tuproq - iqlim sharoitiga yoki ekologik omillarga nisbatan bardoshligiga, ayrimlari esa ontogenezni to'liq o'tashi va reproduksiya jarayoniga kirishiga, boshqalari esa vegetativ ko'payishni mavjudligiga, turning hayotiy strategiyasi va ekologik labilligi kabi qator jihatlarini hisobga olishni taklif etganlar [9-24 va boshqalar].

Jumladan, N.A.Bazilevskaya (1964) o't o'simliklarining introduksiyasi va iqlimlashtirilishi natijalarini 6 ballik shkala asosida baholashni taklif etgan [9]. Moskvadagi Bosh botanika bog'i olimlari P.I. Lapin va S.V. Sidneva (1973) lar daraxtlarning introduksiya natijalarini o'simlikning integrallashgan hayotchanligini 7 ta ko'rsatkichlar (o'simlikning gabitusi, poyalarning o'sishi va qotishi, qishda saqlanishi va generativ rivojlanishi hamda urug' berishi) ni e'tiborga olib vizual usulda baholadilar [11].

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika bog'ida P.I. Lapin va S.V. Sidnevalar tamonidan Yevropa sharoiti uchun taklif qilingan metodikaga yaqin metodika qo'llanib kelingan [15].

N.A.Karpisonova (1985) esa, o't o'simliklarining introduksiyasi natijalarini baholashda, o'simlikning urug'dan ko'payishi, yuqori va past haroratning ta'siri, kasallik va hasharotlardan zararlanishiga asosan e'tibor berishni tavsiya etgan [16].

I.V. Belolipov (1989) tomonidan tavsiya etilgan o'simliklar introduksiyasining natijalarini baholashni ekointroduktsion shkalasi 0 - 5 ballik bo'lib, unda 5 ball o'simliklar turlarini begona o'simliklarga nisbatan ustunligi va ulardan yaxshi o'sishi, 4 ball agrotexnik tadbirlar qo'llanilmasdan, rivojlanishning hamma davrini o'tashi va urug'larning to'kilishi bilan o'z-o'zidan ko'payishi, 3 ball o'simliklar turlari har yili ko'paymaydi va agrotexnik tadbirlar amalga oshirilmasa o'smaydi, 2 ball o'simliklar turlari har yili gullamaydi va meva hosil qilmaydi, urug'dan tabiiy holda ko'paymaydi, balki vegetativ yo'l bilan ko'paytiriladi, 1 ball o'simliklar turlari introduksiya sharoitida 2-3 yil o'sadi, lekin tabiiy holda ko'paymaydi, 0 ball o'simliklar turlari introduksiya sharoitida o'smaydi, ba'zi bir hollarda esa, 1-vegetatsiya yili davomida yoki undan keyin qurib qoladi [17].

I.V. Trulevich (1991) introdutsentlarni tashqi muhit ta'sirliriga chidamlilik darajasiga qarab o'ta chidamli, chidamli, qisman chidamli va chidamli bo'lmagan o'simliklarga ajratadi [18]. Bunda u ontogenezni to'liq amalga oshishi, ritmiylikni saqlanishi, novdalar tizimni hosil qilishi, hayotiy shaklini saqlashi, hayotchanligi hamda reproduksiya jarayonini mavjudligiga e'tibor beradi.

L.X.Yoziyev (2001) fikricha introduksiya natijalarini baholashda aniq sharoitdan kelib chiqib, asosiy e'tibor introduksiyani cheklovchi omillarga qaratilishi hamda introdutsentning yangi sharoitdagi generativ qobiliyatiga etakchi o'rin berilishi lozim [19]. Asosiy maqsad yangi sharoitda o'sishga bardoshligi, reproduktiv qobiliyatga egaligi, biologik va xo'jalik nuqtai-nazaridan ahamiyatli o'simliklarni tanlab olishdir.

B.Yo.To'xtayev (2009) o'simliklarni sho'r yerlarga moslashishini baholash uchun 5 ko'rsatkichli (sho'rланish, yuqori va past harorat, namlikka talabi hamda tabiiy holda ko'payishi) shkaladan foydalangan. Ko'rsatkichlar o'z navbatida yana uch darajaga (ko'p, o'rtacha, kam yoki past) bo'linadi [20].

T.V. Elisafenko (2009) tamonidan Rossiya Fanlar akademiyasi Sibir bo'limi Markaziy botanika bog'ida daraxt va ko'p yillik o't hayotiy shakliga ega bo'lgan kamyob turlar ustida o'tkazilgan introdutsion tadqiqotlar natijasiga asosan akklimatizatsiya jarayonini, ya'ni organizmni o'zi uchun begona bo'lgan tuproq - iqlim sharoitiga moslashishi ekanligini qayd etadi. Bu jarayonda birinchi o'rinda organizmdagi moddalar almashinuvi ko'rsatkichlari o'zgarishi yuz beradi [25]. Muallif o'simlik turining yangi iqlim sharoitiga moslashish jarayonini uch guruhga (fenoritm, ko'payish va hayotchanlikka) oid 13 ta mezonlarga asosan aniqlashni taklif etadi. Bu mezonlarga gullash, disseminatsiya, mevalash, urug' mahsuldorligi, urug'ning dala sharoitida unuvchanligi, vegetativ harakatchanlik va urug'ni to'kishi, individ hayotchanligi, kasallik va zarakunandarga chidamiyligi, qurg'oqchilik va sovuqqa, tuproq zichlashishiga bardoshligi kirishi qayd etilgan.

T.V. Elisafenkoning O.V. Dorogina bilan hammualliflikda e'lon qilgan "Методические рекомендации по интродукции и восстановлению природных популяций редких и исчезающих видов растений" (2021) nomli uslubiy ko'rsatmasida 20 dan ortiq mezonlar keltirilgan bo'lib, oldin taklif qilgan mezonlarga qo'shimcha ravishda meva tugishi, urug'ni laboratoriya unuvchanligi, novda va barglar soni hamda o'lchami, gul va mevaning sifat ko'rsatkichlari kiritish taklif qilingan. Mazkur metodikada introdutsentning istiqbolligini kamida 3-5 yillik tadqiqotlar natijasida aniqlash lozimligi ko'rsatilgan [26].

N.A. Ryazanova va V.P. Putenixin (2010) lar Boshqirdstonning Uraloldi mintaqasida zarang (*Acer*) turkumiga tegishli 15 ta tur va 7 ta formasini istiqbolligini baholashda Bosh botanika bog'i (GBS, Moskva) tamonidan daraxt o'simliklari uchun tavsiya qilingan ko'rsatmalarga asoslanganligi keltirilgan [27].

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

I.V. Belolipov va boshqalar (2017) tamonidan e'lon qilingan "Toshkent shaxri sharoitida yovvoyi o'simliklarni introduksion o'rganishga oid metodik ko'rsatmalar" da o'simliklar introduksiyashni ijobiyligini aniqlashda yangi sharoitda uning raqobatbardoshlik ko'rsatkichini aniqlash muhim ahamiyatga egaligi ta'kidlangan hamda uni aniqlash uchun uch ballik tizim taklif etiladi: 3 ball - atrofidagi barcha o'simliklar ta'sirini ko'tara oladi; 2 ball - raqobatdan zarar ko'radi; 1 ball - introduksiya sharoitida raqobat mavjud bo'lsa o'simlik rivojlanish va o'sishdan to'xtaydi [21].

X.K. Karshibayev va boshqalar (2016), J.K. Karshibayev (2021), X.K. Karshibayev (2023) tomonidan qurg'oqchil sharoitda o't o'simliklar hayotiy strategiyasini aniqlashda 12 ta ko'rsatgichdan foydalanish kerakligi lozimligi qayd etishgan. Ular ichida ayniqsa turning hayotchanligi, ontogenezni polivariantligi, turning generativ faolligi, labilligi va moslashish sindromi mavjudligi kabi ko'rsatgichlar alohida o'rin tutadi [23, 28, 29].

L.X. Yoziyev va G.D. Qudratovlar (2020) Janubiy O'zbekiston sharoitida daraxt o'simliklarini introduksiya qilish natijalarini baholash metodikasiga bag'ishlangan maqolasida asosiy chegaralovchi omil - yozgi yuqori haroratga e'tibor qaratishni tavsiya qilingan [22]. Ular tamonidan taklif qilingan shkalada issiqlik va qurg'oqchilikka bardoshligi (20 ball), sovuqqa bardoshligi (20 ball), generativ qobiliyati (20 ball), o'sish tezligi (15 ball), introdutsent shaklini saqlanib qolishi (5 ball), umrboqiylik (5 ball) hamda zararkunanda va kasalliklarga bardoshligi (5 ball) hisobga olingan.

T.N. Belyayeva va A.N. Butenkovalar tomonidan e'lon qilingan "Интродукция декоративных многолетников в южной тайге Западной Сибири" nomli monografiyada (2020) ko'p yillik ikki pallali o'simliklarni tayga sharoitida introduksiya qilish natijalarini baholashda R.A. Karpinosova [16] va N.V. Trulevich [18] shkalalarini umumlashtirish natijasida 8 ta ko'rsatgichga asoslangan shkalani tavsiya qildi. Shkalada asosiy e'tibor introdutsent o'simlikning tashqi muhitning abiotik va biotik omillariga chidamiyligiga, hayotchanligiga, reproduksiya jarayoniga va ontogenezning davomiyligiga qaratilgan [30]. Har bir mezon 3 ballik tizimda baholangan. 20-24 balli turlar yuqori bardoshli (o'ta istiqbolli), 8 va undan kam ball to'plagan turlar chidamsiz (istiqbolsiz) turlar deb sanaladi.

Oxirgi yillarda e'lon qilingan o'simliklar introduksiyasiga taalluqli maqolalarning aksariyatda (Imanbayeva, Belozerov, 2017; Bilalova, Shigapov, 2018; Romanova, 2018; D.G. Fedorova va boshqalar, 2022; Ishankulova, 2022 va boshqalar) introduksion tadqiqot ishlari natijalarini baholashda Rossiya Fanlar Akademiyasi Bosh botanika bog'i (Moskva) tamonidan tavsiya qilingan metodikadan foydalanilayotganligi kuzatiladi [31-35].

Jumladan, D.U. Ishankulovning (2022) Jizzax shahrida o'stirilayotgan daraxt va buta o'simliklar monitoringi hamda ularni introduksion baholashga qaratilgan tadqiqot ishi ham P.I. Lapin va S.V. Sidneva, N.I. Shtonda tomonidan qo'llanilgan ko'rsatgichlar asosida o'tkazilgan [35].

Y.A. Fatyunina va boshqalar (2022) Rossiyaning Penza universiteti Botanika bog'ida 73 tur dorivor o'simliklar ustida 30 yil davomida olib borgan tadqiqotlar natijalarini tahlil etishda V.V. Bakanova tomonidan tavsiya qilingan 7 ballik shkala modifikatsiyasidan foydalanishgan va uning amaliy ahamiyatini e'tirof qilishgan [36].

Sh. A. Samatova va G. S. Kattaboyevalar (2023) Qarshi shahri sharoitida 12 tur va navga oid manzarali o'simliklarni baholashda faqat 4 ta ko'rsatgichdan (yozgi havoning quruqli va issiqligi, fenofazalarni to'liq o'tishi, introdutsent urug'ini to'kilishi va tiklanishi, zarakunanda va kasalliklar bilan zararlanishi) va 3 ballik tizimdan foydalangan [24].

Shuni ta'kidlash joizki, tadqiqotchilar tamonidan introdutsent o'simliklarni istiqbolligini baholashda qo'llanilayotgan metodlar tajriba o'tkazishga va tashqi kuzatishga asoslangan metodlar hisoblanadi. Introdaktorlar introduksiya o'tkazilayotgan mintaqaning tuproq-iqlim sharoitidan kelib chiqqan holda tur xil baholash shkalalaridan va uning modifikatsiyalaridan foydalanib kelishgan. Introdutsent turning bioekologik ko'rsatkichlarini tadqiq etish asosida mazkur turning istiqbollik darajasi aniqlangan. Introdutsent o'simlik turni baholashda 3 ballidan to 249 ballgacha bo'lgan kattaliklardan foydalanishgan [19, 21]. Olingan ma'lumotlar asosida introdutsentning yangi hudud sharoitiga moslashganligi, ya'ni birlamchi introduksion tadqiqotlar natijalariga ko'ra turning istiqbolligini belgilash amalga oshirilgan.

Yuqorida qayd etilganidek, Respublikamiz bioxilma-xillikni saqlash, uni yanada boyitish va mavjud resurslardan oqilona foydalanishni samarali amalga oshirish maqsadida o'simliklar introduksiyasi sohasida qulay va universal bo'lgan baholash tizimini yaratilishi lozim. U introdutsentlarning o'sishi va rivojlanishining

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

asosiy jihatlarni qamrab olishi talab etiladi. Fikrimizcha, introdutsentning istiqbollik darajasini aniqlashda hozirgi kundagi xilma- xillikdan voz kechib, uni tadqiqotchilar uchun qulay va tushunarli bo'lgan 100 ballik tizimga o'tkazish zarurdir. Aniqlanishi lozim bo'lgan ko'rsatkichlar soni esa 10 tadan oshmasligi va har bir ko'rsatkich bo'yicha ballar taqsimoti (maksimal va minimal kattaliklar) aniq belgilangan bo'lishi lozim. Introdutsent turning universal ko'rsatkichlar bo'yicha ballarda aniqlangan bahosi o'simlikning istiqbollik indeksini belgilaydi.

Mualliflar yuqoridagi keltirilgan baholash tizimlari va shkalalarini tanqidiy tahlil etish hamda o'zlarining introduksiya sohasidagi ko'p yillik tajribalariga suyangan holda qurg'oqchil mintaqalarda introdutsent turlar istiqbolligini aniqlashda quyidagi integrallashgan tizimni qo'llashni tavsiya qiladilar (1-jadval).

1-jadval

Qurg'oqchil mintaqalarda introdusentlar istiqbolligini baholashning integrallashgan tizimi

T/r	Ko'rsatkichlar	Maksimal ball	Introdutsentning hayotiy shakli			
			Daraxt	Buta	Ko'p yillik o't	Bir va ikki yillik o'tlar
			Ko'rsatkichlar tavsifi			
1	Gabitusni saqlab qolishi	5 ball	- Introdutsent o'z gabitusini to'liq saqlab qoladi - 5 ball; - Gabitusda qisman o'zgarishlar (hajmi va novdalar sonini nisbatan kamayishi, ko'rinishini o'zgarishi) kuzatiladi - 3 ball; - Gabitusda keskin o'zgarishlar yuz beradi (novdalar tizimni shakllanmasligi) -1 ball.			
2	Abiotik omillar ta'siriga chidamiyligi	40 ball, jumladan:	Abiotik omillar ta'siriga chidamliligi quyidagicha aniqlanadi:			
2.1	Yuqori haroratga	10 ball	- Yuqori haroratga o'ta chidamli, yozning issiq davrida ham o'simlik vegetatsiyasini davom etiradi - 10 ball; - Yuqori haroratga chidamli, ammo issiq davrda o'simlik vegetatsiyasi sekinlashi kuzatiladi, o'simlikning uchki barglarini turgorlik holati yo'qoladi, barg chetlari kuyishi kuzatiladi - 8 ball; - Yuqori haroratga chidamiyligi past, issiq davrda o'simlik vegetatsiyasi to'xtaydi, qisman barglarini issiq ta'sirida qurishi kuzatiladi - 5 ball; - Yuqori haroratga chidamsiz, issiq davrda vegetatsiyasini to'xtatadi, ayrim novdalarini quyosh radiatsiyasi ta'sirida qurib qolishi qayd etiladi - 3 ball; - Yuqori haroratga tamoman chidamsiz, issiqlik ta'sirida o'simlik halok bo'ladi - 0 ball.			
2.2.	Qurg'oqchilikka	10 ball	- Qurg'oqchilikka o'ta chidamli, yozni qurg'oqchilik davrida o'simlik bargini to'kmaydi, vegetatsiyasini davom etiradi - 10 ball; - Qurg'oqchilikka chidamli, ammo yozning qurg'oqchilik davrida ayrim pastki barglarining sarg'ayishi va faoliyatini tugatishi kuzatiladi - 8 ball; - Qurg'oqchilikka chidamiyligi past, bu davrda o'simlik vegetatsiyasi to'xtaydi, qisman o'simlik barglarni to'kilishi kuzatiladi- 5 ball; - Qurg'oqchilikka chidamsiz, o'simlikdagi ayrim novda va barglarini qurib qolishi kuzatiladi - 3 ball; - Qurg'oqchilikka tamoman chidamsiz, namlik yetishmasa o'simlik halok bo'ladi - 0 ball.			

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

2.3	Qishki sovuq haroratga	10 ball	<ul style="list-style-type: none"> - Past haroratga o'ta chidamli, qishda sovuq urmaydi - 10 ball; - Past haroratga chidamli, ammo qishning sovuq davrida o'simlik bir yillik novdalari uchki qismi qisman shikastlanishi mumkin - 8 ball; - Sovuqga chidamiyligi past, - 10-12° S past haroratda o'simlik poya va novdalarining asosiy qismini sovuq uradi - 5 ball; - Past haroratga chidamsiz, - 4-5° S past haroratda o'simlikni sovuq uradi - 3 ball; - Past haroratga tamoman chidamsiz, 0° S past haroratda o'simlik halok bo'ladi - 0 ball;
2.4	Tuproq sho'rlanishiga	10 ball	<ul style="list-style-type: none"> - Sho'rlanishiga chidamiyligi yuqori, kuchli sho'rlangan tuproq (quruq qoldiq 2.1-3.0 %) sharoitida ham o'simlik o'sa oladi - 10 ball; - Sho'rlanishga chidamli, o'simlik o'rtacha sho'rlangan tuproqlarda (quruq qoldiq 1.1-2.0%) o'z vegetatsiyasini davom ettiradi - 8 ball; - Sho'rlanishga chidamiyligi past, kuchsiz sho'rlangan tuproqlarda (quruq qoldiq 0.6-1.0 %) o'sa oladi - 5 ball; - Sho'rlanishga chidamsiz, sho'rlangan tuproqlarda o'simlik yaxshi rivojlanmaydi, vegetatsiyasida ancha orqada qolishi (quruq qoldiq 0.3-0.5 %) kuzatiladi- 3 ball; - Sho'rlanishga tamoman chidamsiz, o'simlik urug'i kechikib unib chiqadi, maysa va yuvenil bosqichida halok bo'ladi (quruq qoldiq 0.1- 0.2 %) - 1 ball.
3	Biotik omillar ta'siriga chidamliligi (kasallik va zararkunandalarga)	10 ball	<ul style="list-style-type: none"> - O'simlik kasallik va zararkunandalar bilan zararlanmaydi - 10 ball; - Kasallik va zararkunandalar bilan kamroq (individlarning 10-15% gacha) zararlanadi - 8 ball; - Kasallik va zararkunandalar bilan o'rtacha (35-40% gacha) zararlanadi - 5 ball; - Kasallik va zararkunandalar bilan individlarni teng yarmi (50-60% gacha) zararlanadi - 3 ball; - Kasallik va zararkunandalarga chidamsiz, o'simliklarni yalpi zararlanishi kuzatiladi (individlarni 70% va undan ko'proq qismi)- 1 ball.
4	O'simlikni o'sishi va rivojlanishi, fenofazalar ritmiyligi	10 ball	<ul style="list-style-type: none"> - O'simlikni o'sishi va rivojlanishida, fenofazalar ritmiyligida me'yordan chetga chiqishlar kuzatilmaydi -10 ball; - O'simlikni o'sishi va rivojlanishda, fenofazalar ritmiyligini borishida ayrim kechikishlar kuzatiladi (urug'ni unib chiqishida 12-14 kungacha, generativ oldi davrining borishida 1-2 oygacha kechikishi) - 8 ball; - O'simlikni o'sishi va rivojlanishda, fenofazalar ritmiyligida katta muddatga kechikishlar kuzatiladi (urug'ni oylab kechikib unishi, generativ oldi va generativ davrining borishida o't o'simliklarda 3 oy va undan ortiqroq vaqtga, daraxt va butalarda 1-2 yilgacha kechikishi) - 5 ball; - O'simlikni o'sishi va rivojlanishida, fenofazalar ritmiyligida qator katta kamchiliklar kuzatiladi (urug'ni 6-12 oy kechikib unishi, o't o'simliklarda generativ oldi davri bosqichlarini mazkur tur uchun xos bo'lgan vaqtdan 6 -8 oydan ko'proq vaqtga, daraxt va butalarda esa 3 -4 yildan ko'p vaqtga cho'zilib ketishi) - 3 ball; - O'simlikni o'sishi va rivojlanishida, fenofazalar ritmiyligida

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

			qator buzilishlar kuzatiladi (urug'ni unib chiqmasligi yoki unib chiqqan maysalarni halok bo'lishi, o't o'simliklarda generativ oldi davri bosqichlarini 12 oydan ortiqroq muddatga , daraxt va butalarda 5 va undan ko'proqqa yillarga cho'zilib ketishi) -1 ball;			
5	Reproduktiv qobiliyati	25 ball, jumladan:	Introdutsentning reproduktiv qobiliyati quyidagi ko'rsatgichlar asosida aniqlanadi:			
5.1	Reproduksiya jarayoniga kirishi	10 ball	<ul style="list-style-type: none"> - Introdutsent o'simlik reproduksiya jarayoniga kirgandan keyin har yili gullaydi, mevalaydi va urug'i pishib yetiladi- 10 ball; - O'simlik har yili gullamaydi, vaqti-vaqti bilan meva va urug' hosil qiladi, ammo urug'i pishib yetiladi - 8 ball; - O'simlik gullaydi va mevalaydi, ammo urug'i to'liq pishib ulgurmaydi, urug'ni to'liq shakllanishi va yetilishi uchun qo'shimcha vaqt talab etiladi - 5 ball; - O'simlik gullaydi va mevalaydi, ammo urug' bermaydi yoki puch urug' hosil qiladi - 3 ball; - O'simlik reproduksiya jarayoniga kirmaydi (gullamaydi va meva hosil qilmaydi) - 0 ball. 			
5.2	Urug' mahsuldorlik koeffitsenti. Jumladan:	10 ball	Mahsuldorlik koeffitsenti (Mk), %:			
		10 ball	41 dan yuqori		61 dan yuqori	
		8 ball	21-40		31-60	
		5 ball	6 -20		11-30	
		3 ball	2- 5		5-10	
		1 ball	2 dan kam		4 dan kam	
5.3	Urug' hayotchanligi	5 ball	<ul style="list-style-type: none"> - Fraksiyadagi hayotchan urug'lar miqdori 60% dan yuqori - 5 ball; - Hayotchan urug'lar miqdori 30-60 % oralig'ida – 3 ball; - Hayotchan urug'lar miqdori 30% dan kam - 1 ball. 			
6	Reproduktiv faolligi va tabiiy muhitga moslasha olishi	5 ball	<ul style="list-style-type: none"> - O'simlikning reproduktiv faolligi yuqori, o'z-o'zini tiklay oladi va tabiiy muhitga to'liq moslashishga harakat qiladi (urug'ini o'zi to'kadi, urug'dan va vegetativ yo'l bilan ko'payadi, hududdagi mahalliy flora vakillarining ta'siriga bardoshli, introdutsent o'simlik tajriba maydonidan tashqi atrofigiga chiqishi mumkin)- 5 ball; - O'simlikning reproduktiv faolligi o'rtacha, o'z-o'zini tiklay oladi, ammo tabiiy muhitga to'liq moslashmaydi (urug'ini o'zi to'kadi, mahalliy flora vakillari bilan raqobatda ustunlik qilolmaydi, ekilgan tajriba maydonidan tashqariga chiqmaydi)- 3 ball; - O'simlikni reproduktiv faolligi past, o'z-o'zini tiklay olmaydi (urug'ini o'zi to'kmaydi, urug'dan yoki vegetativ diasporalardan takroran ekish talab qilinadi) - 1 ball; 			
7	Ontogenez davomiyligi (umrboqiylik) Jumladan:	5 ball	Yillar			
		5 ball	50-60	20-30	8 - 10	2
		3 ball	30-49	10-19	5 - 7	1
		1 ball	20- 29	5-9	3 - 4	-
Jami			100			

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Integrallashgan baholash tizimi asosida to'plangan ballar natijasiga qarab, introdutsent turning istiqbollik darajasi aniqlanadi (2-jadval).

2-jadval

Qurg'oqchil mintaqada introdutsent turni istiqbollik darajasini aniqlash jadvali

<i>Istiqbollik indeksi</i>	<i>Istiqbollik darajasi</i>	<i>Ballar yig'indisi</i>
I	O'ta istiqbolli turlar	91-100
II	Istiqbolli turlar	76-90
III	Istiqbolligi pastroq turlar	61-75
IV	Istiqbolligi juda past turlar	41-60
V	Istiqbolsiz turlar	21- 40
VI	Yaroqsiz turlar	20 va undan kam

XULOSA

Shuni ta'kidlash lozimki, o'simliklar introduksiyasi sohasida mazkur integrallashgan tizimni qo'llash Respublikamizda olib borayotgan ilmiy tadqiqot ishlarini ma'lum tizimga solinishiga va introdutsent turlar istiqbolligini belgilashda umumiy yaxlit bo'lgan baholash ko'rsatgichlaridan foydalanishga olib keladi hamda introdutsent turlarni o'zaro solishtirish imkoniyatini yaratadi. Bundan tashqari mazkur tizim asosida olingan ma'lumotlar introdutsent turlarni raqamlashtirgan elektron bazasini yaratishga zamin bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020- yil 10 - apreldagi "Yovvoyi holda o'suvchi dorivor o'simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida" gi PQ-4670-qarori– www.lex.uz.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi «2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi PF-60 son farmoni. – www.lex.uz.
3. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019- yil 11- iyun "2019-2028-yillar davrida O'zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi 484 -sonli qarori. – www.lex.uz.
4. Karpun Yu.N. The main problems of introduction //Hortus botanicus, 2004.- № 2. - S. 17-32.
5. Karshibayev X.K., Abduxoliqov F.B., Komilov Sh. O'simliklarning bioekologik xususiyatlarini o'rganishga oid metodlar// Sifatli ta'lim va interdisiplinar yondashuv: muammolar, yechimlar va hamkorlik // Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman ma'ruzalari qisqacha mazmuni.(Istambul, Guliston, 2023- yil 25-26- may). - B.75- 76.
6. Belolipov I.V., Tuhtaev B. Y., Karshibayev H. K. "O'simliklar introduksiyasi" fanidan ilmiy – tadqiqot ishlarini bajarishga oid metodik ko'rsatmalar. - Toshkent , 2015. – 32 b.
7. "O'simliklar introduksiyasi" fani o'quv dasturi. 5A420100-biologiya (botanika va o'simliklar fiziologiyasi) mutaxassisligi uchun.- Toshkent, 1923.- 23 b.
8. Karshibayev X.K. O'simliklar introduksiyasi sohasida malakali mutaxassislar tayyorlash муаммолари// Ta'lim, fan, innovatsiya, 2016. - № 4. - Б. 46-48
9. Базилевская Н. А. Теории и методы интродукции растений. – М.: Изд. МГУ, 1964. – С. 129-132.
10. Головкин Б.Н. Переселение травянистых многолетних растений на Полярный Север. - Л.: Наука, 1973. –266 с.
11. Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Сб. науч. трудов ГБС АН СССР. – М., 1973. – С. 7-67.
12. Некрасов В. И. К определению положения интродуцентов в процессе акклиматизации и их сравнительная оценка // Сб. науч. трудов ГБС АН СССР. –М., 1973. – С. 68-86.
13. Кормилицын А.М. Методические рекомендации по подбору древесных растений для интродукции на юге СССР.- Ялта, 1977.- 29 с.
14. Некрасов В. И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растний.-М., 1980. -102 с.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

15. Штонда Н. И.К оценке перспективности некоторых интродуцированных растений со средним сроком начала вегетации // Интродукция и акклиматизация растений. – Вып. 18. – Ташкент: Фан, 1982. – С. 29–33
16. Карпинослова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР.- М.: Наука, 1985.-205 с.
17. Белоплипов И. В. Интродукция травянистых растений природной флоры Средней Азии (Эколого-интродукционный анализ). - Ташкент, Фан, 1989. – 147 с.
18. Трулевич И.В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений. - М.: Наука, 1991.- 216 с.
19. Ёзиев Л. Х. Опыт интродукции древесных растений в Южный Узбекистан. – Ташкент: Фан, 2001. – 210 с.
20. То'xtayev В.У. O'zbekistonning sho'r yerlarida foydali o'simliklarning introduksiyasi: Doktorlik dissertatsiya avtoreferati - Tashkent, 2009.- 47 b.
21. Belolipov I.V., Qarshiboyev X.Q., Islamov A.M. "Toshkent shahri sharoitida yovvoyi o'simliklarni introduksion o'rganishga oid metodik ko'rsatmalar" –Toshkent, 2017.- 12 b.
22. Ёзиев Л.Х., Кудратов Г.Д. Методика оценки интродукции древесных растений (на примере Южного Узбекистана) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии., 2020.- Т. 19, N 1.- С. 218-222.
23. Karshibayev J.X. Astragalus turkumi vakillarining Mirzacho'l sharoitida reproduktiv strategiyasi va introduksiyasi : Doktorlik dissertatsiya avtoreferati, Toshkent, 2020.- 64 b.
24. Саматова Ш. А., Каттабоева Г. С. Интродукционная оценка цветочно-декоративных растений Карибской флористической области в условия Каршинского оазиса // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2023. – Т. 22, № 1.- С. 321-325.
25. Елесафенко Т.В. Оценка результатов интродукционной работы на примере редких видов Сибирской флоры // Растительный мир Азиатской России., 2009. N 2 (4). - С. 89-05.
26. Елесафенко Т. В., Дорогина О. В. Методические рекомендации по интродукции и восстановлению природных популяций редких и исчезающих видов растений. - Кемерово: Примула, 2021. - 48 с.
27. Разянова Н.А. , Путенихин В.П. Интегральная оценка перспективности интродукции кленов в Башкирском Предурале//Вестник ВГУ. Серия география , геоэкология, 2010. N 2. - С.36-37.
28. Karshibayev X.K., Tuxtayev V.Y., Karshibayev J.X. Qurg'oqchil mintaqalarda *Astragalus turkumi* vakillarining hayotiy strategiyalari.- Guliston: Ziyo, 2016. - 155 b.
29. Karshibayev X.K. O'simliklar ko'payish biologiyasi va hayotiy strategiyasi .- Toshkent: Metodist nashriyoti, 2023. - 180 b.
30. Беляева Т.Н., Бутенкова А.Н. Интродукция декоративных многолетников в южной тайге Западной Сибири. – Томск: Издательство Томского государственного университета, 2020. – 420 с.
31. Иманбаева А.А., Белозеров И.Ф. Комбинированный биоэкологический подход к интродукции древесных растений на основе применения метода родовых комплексов в аидной зоне Мангистау // Материалы международной научной конференции 85-летию Центрального ботсада НАН Белоруси (6-8 июня 2017 года)- Минск: Медисонт, 2017. - С. 109 - 113.
32. Билалов Р.А., Шигапов З.Х. Интегральная оценка перспективности интродукции клематистов в Башкирском Предурале// Известия Уфимского научного центра РАН, 2018. N 2. - С. 36-37.
33. Романова А.Б. Интродукция древесных растений.- Красноярск, 2018.-86 с.
34. Федорова Д.Г., Назарова Н.М., Кухлевская Ю.Ф. Модификация методики оценки жизнеспособности интродуцентов в соответствии с условиями сухостепной зоны Оренбургского Предуралья// Вестник НВГУ, 2021. N 2 (54). - С. 57-63.
35. Ишанкулова Д.У. Современный мониторинг и интродукционная оценка состояния деревьев и кустарников в Джизаке // Биологические науки. Научные обозрения. 2022. N 2. - С.29-36.
36. Фатюнина Ю.А., Можаяева Г.Ф., Кагина Н.А. Экспресс-оценки успешности интродукции травянистых и полудревесных лекарственных растений коллекции Пензенского ботанического сада Пензенского госуниверситета//Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки, 2022. N 3. - С. 28-42.

Mualliflar: Karshibayev Hazratkul Kilichiyevich -Guliston davlat universiteti professori,b.f.d.
Yoziyev Lutfullo Xabibullayevich - Qarshi davlat universiteti professori, b.f.d.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

UO'K: 581.6

**PROBLEMS OF USING SOME REPRESENTATIVES OF THE *FABACEAE* LINDL FAMILY IN
RECOLTIVATION**

FABACEAE LINDL OILASING AYRIM VAKILLARIDAN REKULTIVATSIYADA FOYDALANISH
MASALALARI

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *FABACEAE*
LINDL В РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Abduxoliqov Farrux Baxrom o'g'li

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

E-mail: farrukh.abdukholikov@gmail.com

Abstract. This article is devoted to the preliminary analyzes of the recultivation of the territories around the mine shafts degraded by anthropogenic influences through plants. Some species of the *Fabaceae* family (*Glycyrrhiza glabra*, *Psoralea drupacea*, *Astragalus schmalhauseni*, *Onobrychis pulchella*) were used for biological recultivation. During the experiment, the morphobiology, systematics, areas of distribution and importance of these species in the national economy were studied. The stages of seed germination in the laboratory and experimental field were determined. Effects of micronutrients on seeds were determined. Field experiments were conducted every 5-7 days on the artificial hills around "Marjonbulak gold enrichment factory" located in Gallaorol district of Jizzakh region. As a result, selected species were recommended as phytomeliorants to prevent degradation. The proposed species are the most promising for recultivation.

Key words: recultivation, degradation, anthropogenic impact, *Fabaceae*, *G. glabra*, *P. drupacea*, *A. schmalhauseni*, *O. pulchella*, trace element, phytomeliorant.

Аннотация. Статья посвящена предварительному анализу рекультивации территорий вокруг стволов шахт, деградированных антропогенным воздействием за счет растений. Для биологической рекультивации использовали некоторые виды семейства *Fabaceae* (*Glycyrrhiza glabra*, *Psoralea drupacea*, *Astragalus schmalhauseni*, *Onobrychis pulchella*). В ходе эксперимента изучены морфобиология, систематика, ареалы распространения и значение этих видов в народном хозяйстве. Определены этапы прорастания семян в лабораторных и экспериментальных условиях. Определено влияние микроэлементов на семена. Полевые эксперименты проводились каждые 5-7 дней на искусственных холмах вокруг «Маржонбулокской золотообогатительной фабрики», расположенной в Галлаорольском районе Джизакской области. В результате выбранные виды были рекомендованы в качестве фитомелиорантов для предотвращения деградации. Предложенные виды являются наиболее перспективными для рекультивации.

Ключевые слова: рекультивация, деградация, антропогенное воздействие, *Fabaceae*, *G. glabra*, *P. drupacea*, *A. schmalhauseni*, *O. pulchella*, микроэлемент, фитомелиорант.

Kirish. Dunyo aholisining ko'payishi va oziq ovqatga bo'lgan talabi yerga ekin ekish jarayonini keskin oshirdi. Bu esa yerning tabiiy boyliklarini saqlab qolish va inqirozga uchragan yer maydonlarini kamaytirish uchun rekultivatsiya ishlarini jadallashtirish muhimligini ko'rsatdi. Shu bilan birgalikda qishoq xo'jaligi yerlarinig barqarorligini saqlab qolish uchun ham rekultivatsiya jarayoni dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Tuproqlarning sifat buzilishini oldini olish maqsadida rekultivatsiyani muntazam olib borish kerak [10].

Vatanimiz o'simliklar dunyosi nihoyatda rang-barang bo'lib, ulardan oqilona va samarali foydalanish oldimizda turgan dolzarb vazifalaridan hisoblanadi. O'simliklar olamiga inson tomonidan kuchli ta'sir ko'rsatilaётgan hozirgi kunda floramiz vakillarining ekobiologiyasini ilmiy asosda o'rganish, ularning reproduktiv harakatini baholash, foydali mahalliy flora turlarining introduksiyasini amalga oshirish, ularning kolleksion pitomniklarini yaratish, o'simliklar urug'larini maxsus genbanklarga joylashtirish shu kunning dolzarb vazifalaridan hisoblanadi [7].

O'zbekiston florasining istiqbolli o'simliklari sifatida *Fabaceae* oilasining vakillari qariyb teng yarmini tashkil etadi. Ushbu turlar sanoatning barcha tarmoqlarida keng qo'llanib kelinmoqda [21].

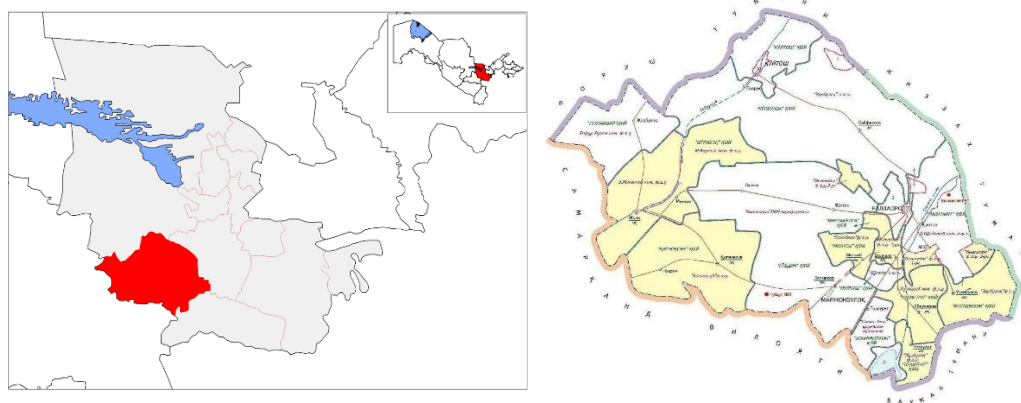
*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Ammo tabiatda foydali burchoqdoshlar turlarining xom-ashyo zahiralari chegaralangan, ayrim turlari hatto yo'qolish arafasiga kelib qolgan. Shu sababli istiqbolli turlarni introduksiya qilish, ularning reproduksiya jarayoni qonuniyatlarini o'rganish, tur va tsenopopulyatsiyalar doirasida morfobiologik moslashish yo'llarini aniqlash hamda hayotiy strategiyalarini tadqiq etish talab qilinadi.

Olib borilgan tadqiqotlar O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 11-maydagi «O'zbekiston Respublikasi O'rmon xo'jaligi davlat qo'mitasini tashkil etish to'g'risida» gi farmonlari [1] va 2020-yil 10- apreldagi «Yovvoyi holda o'suvchi dorivor o'simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlari tug'risida» qarori [2] ning ijrosini ta'minlashda, tabiatda kamayib borayotgan foydali o'simliklarning reproduktiv ko'payishi, ularning xom ashyo zahiralari aniqlash, keng masshtabli plantatsiyalarini barpo etish va mahalliy sharoitda o'simlik xom ashyosini tayyorlashni tashkil etish orqali ishlab chiqarish yo'nalishlarining tubdan rivojlanishiga erishish vazifasini hal etish uchun muayan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqot obyekti va metodlari

Tadqiqot ishlari 2019-2024-yillarda Jizzax viloyati G'allaorol tumanida joylashgan "Janubiy kon boshqarmasiga qarashli Marjonbuloq oltin boyitish fabrikasi" atrofidagi degradatsiyaga uchragan hududlarda olib borildi.



1-rasm. G'allaorol tuman xaritasi.

G'allaorol tumani - Jizzax viloyatida joylashgan bo'lib, 1926-yil 29-sentabrda tashkil etilgan. 1931-yilgacha Yangiqo'rg'on tumani nomi bilan atalgan. Mazkur tuman viloyatning g'arbiy, janubi-g'arbiy qismida joylashgan. G'allaorol shimolidan Forish, sharqdan Jizzax, janubidan Baxmal tumanlari, janubi-g'arb va g'arbdan Samarqand viloyati bilan chegaradosh. Maydoni 2,0 ming km². Aholisi 128,1 ming kishi. Bitta shahar (G'allaorol), ikkita shaharcha (Marjonbuloq, Qo'yto'sh), 11 ta qishloq fuqarolari yig'ini bor. Markazi - G'allaorol shahri [12].

1-jadval.

O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati agentligi Jizzax viloyat Gidrometeorologiya markazi G'allaorol AGMS ma'lumotlari

Stansiya	Oylik havo harorati °C (2022)											
	Oylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G'allaorol AGMS	-5,9	4,8	4,8	9,8	15,3	19,0	21,6	20	14,0	9,0	3,6	-0,2
Stansiya	Oylik havo harorati °C (2023)											
	Oylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G'allaorol AGMS	4,1	4,8	4,1	9,5	14,8	18,0	22,0	19	14,8	8,5	4,0	-0,2

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

Stansiya	Oylik yog'ingarchilik miqdori mm (2022)											
	Oylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G'allaorol AGMS	24	34	64	80	68	29	13	11	2	21	29	18
Stansiya	Oylik yog'ingarchilik miqdori mm (2023)											
	Oylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G'allaorol AGMS	22	32	65	78	65	27	14	12	3	22	27	20
Stansiya	Oylik shamol tezligi m/sek (2022)											
	Oylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G'allaorol AGMS	1,5	1,7	1,9	1,6	1,5	1,4	1,4	1,2	1,3	1,4	1,3	1,5
Stansiya	Oylik shamol tezligi m/sek (2023)											
	Oylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G'allaorol AGMS	1,4	1,8	2,0	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6

Tumanning markaziy va g'arbiy qismi tekislik, shimoliy va shimoli-g'arbiy qismi qir, baland adir va tog'lardan iborat. Shimoldan Nurota tizmalari, sharqdan Molguzar tog'i bilan o'ralgan. Tuman hududining katta qismi uning markaziy qismidan shimoliga 350400 m dan 1600-1900 m gacha ko'tarilib boruvchi tekislik. Tekislik Nurota tog'i etaklarigacha davom etadi. Foydali qazilmalari qo'rg'oshin, rux, oltin, volfram, mahalliy ahamiyatga ega bo'lgan qum, shag'al, gips, granit, ohaktosh va boshqa turli qurilish materiallari mavjud, shifobaxsh mineral suv manbai bor. Iqlimi keskin kontinental, yozi quruq, qishi sovuq. Yanvarning o'rtacha harorati – 2 °C, iyulniki + 32 °C. Yillik yog'in 326 mm. O'simliklarning vegetatsiya davri 240 kun. Tuproqlari sariq tuproq, lyosslardan iborat. Markaziy va shimolily qismidagi adirlarning tuprog'i lyoss ustida hosil bo'lgan bo'z, och bo'z, tipik bo'z tuproqlar. Soylik, jarlar ko'p. Tuman hududidan Sangzor daryosi oqib o'tadi. Yovvoyi o'simliklardan qo'ng'irbosh, rang, yalpiz, lola, lolaqizg'aldoq, iloq, qiyoq, sho'ra, shuvoq, yantoq, na'matak, zira, zirk va boshqalar o'sadi. Yovvoyi hayvonlardan bo'ri, tulki, qobon, chiyabo'ri, arxar, quyon; sudralib yuruvchilardan toshbaqa, zaharli ilonlar, echkemar, kaltakesaklar; kemiruvchilardan kalamush, yumronqoziq, dala sichqoni; qushlardan burgut, tuvaloq, bedana, qirg'ovul, kaklik, kaptar yashaydi; suv havzalarida turli baliqlar uchraydi [12].

Marjonbuloq oltin boyitish fabrikasi - Jizzax viloyati G'allaorol tumanida joylashgan kon xisoblanadi. Bahorikor temir yo'l stansiyasidan 9 km sharqda, janubdan Nurota tog'larining sharqiy tarmog'idagi Marjonbuloq qirlarida joylashgan. Sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan oltin rudalari Markaziy va G'arbiy uchastkalardan qazib olinadi [13].

Tadqiqot obyekti sifatida Marjonbuloq koni hududida keng tarqalgan hamda F.N. Rusanov nomidagi Toshkent botanika bog'idan olib kelingan turli o'simlikurug'lari tanlab olindi.

Tadqiqot ishini o'tkazish uchun avvalo urug' sifatini halqaro talablarga ko'ra tekshirib ko'rildi [23]. Urug'lar termostatda 22 °C haroratda 14 kun davomida undirildi. Urug' unuvchanligi ungan, qattiq va chirigan qismlarga ajratib o'rganildi [15]. «Urug'ning o'nishi» atamasi J.D.Bewley, M.Black ishida [4] keltirilgan ma'noda qo'llanildi.

O'simlik turlarining urug'lari tajriba maydonlariga fevral oyining 3-dekadasida qator orasi 70 sm va 2-3 sm chuqurlikda ekildi. O'simlik turlarining qaysi turga tegishli ekanligi O'zFA «Botanika» ilmiy - tadqiqot instituti Markaziy gerbariysi tomonidan ishlab chiqilgan «Informatsionnaya sistema FLORUZ» yordamida aniqlandi.



2-rasm. a) *G. glabra*, b) *P. drupacea*, c) *A. schmalhauseni*, d) *O. pulchella* o'simliklarning ko'rinishi

O'simlikning o'sishi va rivojlanishi yuzasidan fenologik kuzatuvlar [16] metodikasi asosida tashkil qilindi. O'simliklarning ekologo-morfologik tavsiflari tegishli adabiyotlar [24] dan foydalangan holda ularda keltirilgan ma'lumotlarni qayta tahlil qilish, ularni tadqiqotlarimiz davomida olgan yangi ma'lumotlar bilan to'ldirilgan holda berilmoqda.

O'simliklarda reproduksiya jarayonini o'rganishda A.N. Ponomaryov [29], N.F. Satsiperova [30], O.A. Ashurmetova va X.K. Karshibayevlar [3] ishlaridan foydalanildi.

O'simlik turlarining introduksiya natijalarini baholashda B.Y. Tuxtayev [32], I.V. Belolipov va boshqalar [17] taklif etgan introdutsentlarni baholash shkalalaridan foydalanildi.

O'simlikning poyasi, bargi, guli, meva va urug'larining ranglarini aniqlashda X-rite Pantone kompaniyasi tomonidan tabiiy ob'ektlar uchun ishlab chiqilgan «Color Checker Classic» ranglar shkalasidan foydalanildi. Tadqiqot obyektlari morfologik va biomorfologik atlaslarga [33, 15] asoslanib tavsiflandi.

Kuzatishlardan olingan natijalar variatsion statistika usuli yordamida hisoblab chiqildi [22].

Olingan natijalar va ularning tahlili

Urug'ning unuvchanligini aniqlash uchun har bir 4 ta tur o'simliklarning 300 tadan lat yemagan urug'lari sanab olinib, 100 donadan alohida 3 tadan idishchalarga ajratib qo'yildi. Jizzax viloyatining G'allaorol tumanida joylashgan Marjonbuloq oltin boyitish fabrikasidagi chiqindilar bilan to'lgan va degradatsiyaga uchragan maydonlardan ma'lum qismi tajriba uchun tanlab olindi. Har bir bo'lingan maydonga:

1 – qismiga nazorat uchun 100 tadan urug' ekildi;

2 – qismiga Amminiy molibdat ((NH₄)₆ Mo₇ O₂₄) ning 0,05 % li eritmasi ta'sir ettirilgan urug'lar ekildi;

3 – qismiga esa Magniy (IV) xlorid (Mg Cl₄) ning 0,05 % li eritmasi ta'sir ettirilgan urug'lar ekildi. Har bir maydonga alohida belgilar qo'yib chiqildi. Urug'lar ekib bo'lingach, ularni har 10 kun mobaynida unuvchanligi kuzatildi. 10 kun mobaynida kuzatish ishlari olib borildi va kuzatishlar hisoblab chiqildi. Natijalar tahlil qilindi.



3-rasm. Tanlab olingan o'simliklarning urug'lari

Dastavval, o'simliklarning qaysi hayotiy formaga va ekologik guruhga kirishi aniqlandi. Buning uchun tanlangan o'simliklar Raunkier klassifikatsiyasiga ko'ra gemikriptofit, ekologo-morfologik klassifikatsiyaga asosan ko'p yillik va bir yillik hayotiy shaklga ega ekanligi aniqlandi. Namga bo'lgan talabika ko'ra kserofit o'simliklar hisoblanadi. Tuproqqa nisbatan oligotrof o'simlik hisoblanadi.

O'simlikning o'sish va rivojlanish dinamikasi va fazalari o'rganildi. Buning uchun o'simlik urug'idan unib chiqqanda, yoki vegetatsiya boshlangandan to vegetatsiya oxirigacha kuzatib turildi. Kuzatish natijalari maxsus kundalikka belgilab borildi. Bunda belgilangan 4 ta tur o'simlik quidagi ko'rsatkichlari har besh kun mobaynida aniqlandi:

- o'simlikning unib chiqishi, yoki vegetatsiya boshlanganligi (ko'p yillik o'simliklarda);
- o'simlik bo'yining o'sish tezligi;
- birinchi chin barglarning hosil bo'lishi;
- ikkinchi tartibli novdalar hosil bo'lishi dinamikasi;
- g'unchlash fazasi boshlanishi;
- g'unchalar hosil bo'lishi dinamikasi;
- g'unchalash fazasiga kirish;
- meva tuga boshlashi;
- meva pishishi;
- vegetatsiya tugashi;

O'rganilayotgan o'simliklarning morfologik belgilari aniqlandi. Bu bosqichda biz o'simlikning morfologik tuzilishini, uning vegetativ va generativ organlarining shakli va kattaligini 100 nusxada o'rgandik. Masalan bunda o'simliklarning quidagi belgilari aniqlandi:

- bargining shakli;
- bargining kattaligi (eni va bo'yi);
- tikonlarining uzunligi;
- poyadagi tikonlarining soni;
- tikondagi g'unchalar soni;
- gulining kattaligi;
- gul qismlarining kattaligi (toj barg va kosachabarglar, mm);
- mevasining kattaligi;

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

- mevadagi urug'lar soni;
- urug'ining kattaligi vahokazolar.



4-rasm. Urug'larni ekish jarayoni

Olingan urug'lar fraksiyasi tarkibidagi qattiq urug'lar miqdorini aniqladik. Qattiq urug'lar burchoqdoshlar oilasiga kiruvchi o'simliklarda kuzatilib, ularning miqdori 10-90 % ni tashkil qiladi. Agar ularning unuvchligini aniqlashda 10 kun mobaynida namlik, havo, yorug'lik va harorat yetarli bo'lsa ham o'zgarmay (bo'kmasa) qolsa, bunday urug' qattiq urug' hisoblanadi. Biz o'rganayotgan o'simliklar (*Glycyrrhiza glabra*, *Psoralea drupacea*, *Astragalus schmalhauseni*, *Onobrychis pulchella*) ning ham urug'i qattiq urug' hisoblanadi. Ba'zilarining qattqlik darajasi 96-97 % ni tashkil qiladi, ungan urug'lar miqdori esa 3-4 % dan iborat.



5-rasm. Urug'larni laboratoriya sharoitida o'stirish jarayoni

Ilmiy tadqiqotimiz mobaynida mamlakatimizda keng tarqalgan *Fabaceae* oilasining *Glycyrrhiza glabra*, *Psoralea drupacea*, *Astragalus schmalhauseni*, *Onobrychis pulchella* kabi vakillaridan keng foydalanilgan. Bular haqidagi ilmiy manbalardan ba'zilarini keltirib o'tamiz.

O'simlik oilalari haqidagi ilk ma'lumotlar Teofrastning 2300 yil avval yozgan "Исследование о растениях" asarida keltirilgan [28].

Fabaceae Lindl. oilasi vakillari to'g'risidagi dastlabki ma'lumotlarni K. Linney o'zining 1737-yil nashr etgan "Genera plantarum" kitobida keltiradi. *Fabaceae* oilasi yer yuzidagi o'simliklar dunyosining eng katta oilalaridan biri hisoblanib, u 650-700 ta turkum va 17-18 mingga yaqin turlarni o'z ichiga oladi [35].

Respublikamiz o'simliklar olamining eng katta oilalaridan biri bo'lgan *Fabaceae* oilasi qimmatli yem-xashak, dorivor va asal beruvchi o'simliklar hisoblanadi [26, 20].

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

S.M. Mustafoyevning fikricha *Fabaceae* oilasi Uchta kenja oilaga yani: *Mimosoideae*, *Cesalpinideae* va *Fabaceae* deb ataluvchi oilachalarga bo'linadi. Bu oilachalar ichida eng qadimiysi *Mimosoideae* hisoblanadi [26].

Bu oilaga mansub turlar o'zining ildizida azot to'plovchi bakteriyalar bilan simbiotik munosabatga kirganligi uchun tuproqning unumdorligini oshishiga xizmat qiladi va rekultivatsiya uchun eng muvofiq uchun xisoblanadi:

Glycyrrhiza glabra ning vatani Yevroosiyo, Markaziy va janubi-g'arbiy Osiyo va O'rta Yer dengizi mintaqasida tabiiy holda o'sadi. Hayashi H. va boshqalarning ma'lumotlariga ko'ra, *G. glabra* Janubiy Yevropa (Ispaniya, Italiya), Turkiya, Eron, Iroq, Markaziy Osiyo va Xitoyning shimoli-g'arbiy qismida uchraydi [6].

G. glabra ko'p yillik o'simlik. Tog' yonbag'irlari, o'tloqlar, dalalar, lalmi yerlar, daryo vodiylari, kanallar qirg'oqlarida o'sadi. Jizzax viloyatining Nurota, Aqtau, Malguzar, Shimoliy Turkiston, Mirzacho'l hududlarida uchraydi. Dorivor, oziqbob, yem-xashak, bo'yoqbop, texnik, efir-moyli hamda begona o't [13, 31]. *G. glabra* ning botanik tavsifi Nadejina T. P., Grossgeym A. A., Ilina L. N. asarlarida keltirilgan [19, 27]. O'simlikning tarqalish areali haqidagi ma'lumotlar Grossgeym A.A. tomonidan yozilgan [27]. O'simlikning tashqi muhit bilan munosabatlari hamda mavjud tabiiy resurslari haqidagi ma'lumotlar Gladishev A. I., Baxiev A., va Gadjiev V. D.larga taalluqli [18]. Kimyoviy tarkib jihatidan foydali xususiyatlari hamda xo'jalikdagi ahamiyatini Muravyev I.A. va Karshibaev H.K. lar o'rganishgan [25, 21].

Psoralea drupacea Bunge. *Fabaceae* oilasiga mansub ko'p yillik o'simlik/ Tog' yonbag'irlari, tog' etagi, qumli va gil cho'llarda, daryolar, ko'llar qirg'oqlari va kanallar, lalmi yerlar va dalalarda uchraydi. Jizzax viloyatining Nurota, Malguzar, Shimoliy Turkiston, Mirzacho'l, Qizilqumda keng tarqalgan. Dorivor, efir moyi, begona o'tlar [13, 31].

Poyasi tik o'suvchi, yuqori qismi bir oz shoxlangan va yog'ochlashgan, balandligi 1-1,5 m ga yetadi. Poyasi bezli va oddiy tuklar bilan qoplangan. O'simlikning ildizi yerga 4 metr chuqurlikka kiradi [11]. Oqquray haqidagi ma'lumotlar jahonda Govaerts. R., Tojiboyev K., Kumar, S., Nowak, A., Yakovlev, G.P. va boshqa olimlarning asarlarida uchraydi [5, 13, 31]. *P. drupaceana* ning tarqalish areallari hamda zamonaviy GAT xaritalari Lazkov G.A., Rechinger K.H. larning ilmiy maqolalarida uchraydi [9].

Astragalus schmalhauseni Bunge. Bir yillik o'simlik. Mayda tuproqli, shag'alli va toshli hududlarda, dalalar, va lalmi yerlarda begona o't sifatida o'sadi. Tog' etaklari, Nurota, Aqtau, Malguzar, Shimoliy Turkistonda tog'larida tarqalgan. Xalq xo'jaligida chorva mollari uchun yem-xashak xisoblanadi [13]. *A. schmalhauseni* haqidagi, xususan morfo-biologik tavsiflar, sistematikasi, tarqalishi hamda xalq xo'jaligidagi ahamiyati SSSR Florasida keltirilgan [34]. O'simlikning jahon bo'ylab tarqalishini Lazkov, G.A. va Podlech, D. lar o'rganishgan [9].

Onobrychis pulchella Schrenk. Bir yillik o'simlik. Tuproqli va toshli qiyaliklar, toshlar, dalalar, bo'sh yerlar, tog'li tekisliklar, gil tuproqli cho'llarda begona o't sifatida o'sadi. Tog' etaklari, Nurota, Aqtau, Malguzar, Shimoliy Turkiston, Mirzacho'lda tarqalgan. Chorva mollari uchun yem-xashak hamda efir moyli o'simlik [31]. *O. pulchella* ning tarqalish areallari, botanik tavsifi hamda ahamiyati haqida xitoylik olimlar Xu Langran, Byoung-Hee Choi ma'lumotlarida ham uchraydi [14].

2-jadval.

Rekultivatsiya uchun tanlab olingan turlari

T/r	Tur nomi	Oila nomi	Hayotiy shakli	Xo'jalikdagi ahamiyati
2.	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Fabaceae</i>	Ko'p yillik	dorivor, yem-xashak, bo'yoq beruvchi, texnik, asal-shirali,
3.	<i>Psoralea drupacea</i>	<i>Fabaceae</i>	Ko'p yillik	dorivor, efir moyi, asal-shirali
4.	<i>Astragalus schmalhauseni</i>	<i>Fabaceae</i>	Bir yillik	yem-xashak, dorivor
5.	<i>Onobrychis pulchella</i>	<i>Fabaceae</i>	Bir yillik	yem-xashak, asal-shirali, begona o'tlar

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Rekultivatsiya uchun tanlab olingan barcha o'simliklarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati tahlil qilindi. Bunda: tanlangan o'simliklarning dorivorlik xususiyati 3 ta, yem-xashak o'simliklar 3 ta, texnik 1 ta, asal-shirali 3 ta, efir moyli o'tlar 1 tani tashkil qiladi.

Shuni ta'kidlash lozimki, o'simliklar introduksiyasi va rekultivatsiyasi yo'nalishidagi ishlarni to'g'ri tashkil etish respublikamiz flora tarkibini yanada boyitish, Vatanimiz tabiiy o'simliklar resurslaridan samarali foydalanish va ekologik holatni yaxshilash, respublikamizda ishlab chiqarish uchun kerakli bo'lgan foydali o'simlik turlarini topish va madaniylashtirish ishlarini yaratish, pirovard natijada respublikamiz aholisining xayotini yaxshilanishiga xizmat qiladi [8].

Xulosa

1. Cho'l va adir mintaqalarida keng tarqalgan *Fabaceae* oilasi vakillarining biomorfologik xususiyatlari va urug' biologiyasini o'rganish natijasida ularning urug'dan ko'payish va tiklanishining asosiy yo'nalishlarini aniqlashga imkon berdi. Mazkur oilaning *G. glabra*, *P. drupacea*, *A. schmalhauseni* va *O. pulchella* turi rekultivatsiya ishlari uchun eng chidamli va tez moslashib ketadigan turlar ekanligi aniqlandi.

2. Mazkur turlarning ko'pchiligi asal-shirali o'simliklar bo'lganligi uchun rekultivatsiya ishlari to'liq amalga oshirilgan xududlarda asalarichilik va chorvachilik xo'jaliklari tashkil qilinishi mumkin.

3. Shu bilan birgalikda taklif etilayotgan o'simliklardan inqirozga uchragan hududlarda fitomeliorant sifatida foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017- yil 11- maydagi «O'zbekiston Respublikasi O'rmon xo'jaligi davlat qo'mitasini tashkil etish to'g'risida» gi qarori.- www.lex.uz.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020- yil 10- apreldagi “Yovvoyi holda o'suvchi dorivor o'simliklarni muhofaza qilish, madaniy holda yetishtirish, qayta ishlash va mavjud resurslardan oqilona foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida” gi PQ-4670-qarori.- www.lex.uz.
3. Belolipov I.V., Tuxtayev B.Yo., Qarshiboyev H.Q. “O'simliklar introduksiyasi” fanidan ilmiy – tadqiqot ishlarini o'tkazishga oid metodik ko'rsatmalar. – Guliston, 2011. - 24 b.
4. Bewley J.D., Black M. Seeds: Physiology of Development and Germination. - N.Y.: Pl. Press, 1994. - P. 1-448.
5. Govaerts, R. (1999). World Checklist of Seed Plants 3(1, 2a & 2b): 1-1532. MIM, Deurne.
6. Hayashi H, Hattori S, Inoue K, Khodzhimatov O, Ashurmetov O, Ito M, Honda G (2003a) Field survey of *Glycyrrhiza* plants in Central Asia (3). Chemical characterization of *G. glabra* collected in Uzbekistan. Chem Pharm Bull 51(11):1338–1340
7. Karshibayev H.K., Abdukholikov F.B., Eshchanov J., Tojiddinov U., Norkulov M. Rekultivatsiyada foydalaniladigan o'simliklarning bioekologik xususiyatlari.// Lalmikor dehqonchilik ilmiy-tadqiqot institutining 110 yilligiga bag'ishlangan “Lalmikor dehqonchilikning ahamiyati, ilmiy asoslari va uni rivojlantirishning innovatsion agrotexnologiyalari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya ilmiy maqolalar to'plami. 19-may 2023-yil - B. 340-343
8. Karshiboyev X.K., Abduxolikov F., Tagaeva D. Manzarali va dorivor o'simliklarni introduksiya qilish sohasidagi muammolar // O'simliklar introduksiyasi: yutuqlari va istiqbollari ilmiy-amaliy anjuman materiallari. -Toshkent 2018. -19 b.
9. Lazkov, G.A. & Sultanova, B.A. (2011). Checklist of vascular plants of Kyrgyzstan. Norrlinia 24: 1-166.
10. Liu, S., Li, F., Zhang, Q., Li, Z., Tian, C., Qiao, Y., & Li, X. (2023). Soil Quality Improvement with Increasing Reclamation Years in the Yellow River Delta. *Agronomy*, 13(10), 2576.
11. Nurzhanova M. A., Kapsalyamova Ye. N., Kelimhanova S. Ye. and Datkhaev U. M. Macroscopic and microscopic analysis of stems and seeds of plants *Psoralea drupacea* // *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 2015, 7(5):1361-1365
12. O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti Toshkent 212-bet

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

13. Tojiboyev K., Beshko N., Batashov A., Azimova D., Yusupov Z., Tao D., Han S. Flora of the Dzhizak province, Uzbekistan // China Forestry Publishing House 2020.: 206 p.
14. Xu Langran, Byoung-Hee Choi “*Onobrychis* Mill. in Flora of China @ efloras.org” eFlora. Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO & Harvard University Herbaria, Cambridge, MA., 2011. Web. Accessed February 2018.
15. Базилевская Н. А. Теории и методы интродукции растений. –М.:Из-во МГУ, 1964. –С. 129-13/
16. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ.- Новосибирск: СО Наука, 1974.- 154 с.
17. Белолопов И. В. Краткие итоги первичной интродукции растений природной флоры Средней Азии в Ботаническом саду АН УзССР// Интродукция и акклиматизация растений: Сб. науч. тр. Ташкент: БС АН УзССР, 1976.вып.13. - С. 9-58.
18. Гладышев А. И. Биоэкологический особенности солодки голой в связи с введением её в культуру в пойме Амударьи. Автореф. дис. канд. биол. наук. Ашхабад, Отд-ие биол. наук АН ТССР, 1967
19. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Изд. 2-е. Т. 5. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1952.
20. Каршибаев Х.К.Биология цветения и плодоношения у некоторых видов рода *Glycyrrhiza* L.и *Meristotropis* Fisch.et Mey.: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Академия наук Узбекской ССР. Институт ботаники ; Академия наук Узбекской ССР, Институт ботаники. - Ташкент, 1983. - 19 с.
21. Каршибоев Х.К., Хасанова З.С. Качество и особенности прорастания семян некоторых бобовых аридной зоны // Научные труды ГГУ (Сер.общ. биол.). - Гулистан, 1993.-Вып. 1.-С. 78-85
22. Малков П.Ю. Количественный анализ биологических данных. - Горно- Алтайск, 2005.- 71с.
23. Международные правила анализа семян.- М.: Колос, 1984.- 310 с.
24. Методические указания по семеноведению интродуцентов.- М.: Наука, 1980.- 54 с.
25. Муравеёв И. А., Соколов В. С. Состояние и перспективы изучения и использования солодки в народном хозяйстве СССР. — В сб.: Вопросы изучения и использования солодки в СССР. М.—Л., «Наука», 1966.
26. Мустафаев, С. М. Хозяйственное использование бобовых природной флоры.- Л.: Наука, 1989.-208 с.
27. Надежина Т. П. О подземных органах солодок секции *Glycyrrhiza* Voiss., распространенных на территории СССР. — В кн.: Вопросы изучения и использование солодки в СССР. М.—Л., «Наука», 1966.
28. Петровский, Ф. А. (1953). Феофраст, Исследование о растениях. М.: Изд-во АН, 1951. - С. 591.
29. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника.-М.-Л.: АН , 1960.-Т. 11.- С. 9-19
30. Сацыперова И.Ф. Основные аспекты и методы изучения репродуктивной биологии травянистых растений при их интродукции // Труды Бот.ин-та. Вып. 8.- СПб., 1993.- С. 25-35.
31. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Эсанкулов А.С., Батошов А.Р., Азимова Д.Е. Кадастр флоры Узбекистана: Джизакская област. - Ташкент: Замин нашр, 2021. – 126 с.
32. Tuxtayev B.Y. O‘zbekistonning sho‘r yerlarida dorivor o‘simliklarning introduksiyasi: Dok. diss. avtoreferati. -Toshkent, 2009.- 48 b.
33. Федоров А.А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок.- Л.:Наука, 1975.- С. 29-88
34. Флора СССР, Т. 12-. С. 298—299.
35. Яковлев Г. П. (2007). Бобовые мира //Ботанический журнал, 92(2), 326-334.

Muallif:

Abduxoliqov Farrux Baxrom o‘g‘li - Guliston davlat universiteti tadqiqotchisi.

UDK: 581.6

DETERMINING THE OPTIMAL COMPOSITION OF THE NUTRIENT MEDIUM FOR THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF *TRICHODERMA HARZIANUM* THNUU-1 (857) STRAIN AND SELECTING THE CULTIVATION CONDITIONS

TRICHODERMA HARZIANUM THNUU-1 (857) SHTAMMINING O'SISHI VA RIVOJLANISHI UCHUN OZUQA MUHITINING OPTIMAL TARKIBINI ANIQLASH VA O'STIRISH SHAROITLARINI TANLASH

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ ШТАММА *TRICHODERMA HARZIANUM* THNUU-1 (857) И ПОДБОР УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Sultanov No'monjon Nabi o'g'li¹, Abdusamatov Soxibjon Abdusamatovich¹, Jabborova Dilfuza Pushkinovna², Davronov Qahramon Davronovich³

¹O'zbekiston Milliy universiteti, 100174. Toshkent shahri, Universitet ko'chasi, 4-uy.

²O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti 111208, Qibray tumani, Yuqori Yuz.

³O'zR FA Mikrobiologiya instituti 100128, Toshkent shahri, 7-b uy.

Abstract. In nature, all living organisms, including micromycetes, require the selection of an optimal nutrient medium and creation of favorable conditions for biochemical and physiological processes. We have conducted a number of studies to optimize the cultivation conditions of *Trichoderma* species, increase the variety of bioproducts produced, and enhance their economic efficiency. *T. harzianum* strain THNUU-1 (857) was grown on several media and we found that the Mandels medium was the most optimal. To reduce the cost, we used 2% cellulose substrates without the addition of peptone, urea, and sucrose. Additionally, we identified agro-industrial waste suitable for large-scale application.

Keywords: *Trichoderma harzianum*; optimal nutrient environment; Mandels nutrient medium; exo-1,4- β -glucanase; endo-1,4- β -glucanase; xylanase; amaranth straw

Аннотация. В природе все живые организмы, в том числе и микромицеты, требуют подбора оптимального состава питательной среды и создания благоприятных условий протекания биохимических и физиологических процессов. Мы провели ряд исследований с целью оптимизации условий культивирования видов *Trichoderma*, а также увеличения разнообразия производимых биопродуктов и их экономического удешевления. Штамм *T. harzianum* THNUU-1 (857) выращивали на нескольких средах, и мы обнаружили, что он наиболее оптимальная среда это среда Манделса. Для удешевления использовали 2%-ные целлюлозные субстраты без добавления в корм пептона, мочевины и сахарозы, а также определили отходы агропромышленного комплекса, пригодные для массового применения.

Ключевые слова: *Trichoderma harzianum* THNUU-1 (857), экзо-1,4- β -глюканаза; эндо-1,4- β -глюканаза, ксиланаза, амарант

Annotatsiya. Tabiatda barcha tirik organizmlarda, jumladan, mikromitsetlarda ham biokimyoviy va fiziologik jarayonlar o'z me'yorida kechishi uchun optimal ozuqa muhiti va o'stirish uchun qulay sharoitni tanlash talab qilinadi. *Trichoderma* turlari uchun sharoitlarni optimallashtirish, ular hosil qiladigan biomahsulotning xilma xilligini ta'minlash, iqtisodiy tomonlama arzonlashtirish maqsadida bir qancha tadqiqodlar o'tkazdik. *T. harzianum* THNUU-1 (857) shtammi bir qancha ozuqa muhitlarda o'stirib, uning Mandels ozuqa muhitida tez o'sishini aniqladik. Uni iqtisodiy arzonlashtirish uchun ozuqa tarkibidagi pepton, mochevina va saxaroza qo'shmasdan 2 % sellulozali substratlardan foydalanildi va ommaviy ishlab chiqarish uchun yaroqli agrosanoat chiqindilari aniqlandi.

Kalit so'zlar: *Trichoderma harzianum* THNUU-1 (857), ekzo-1,4- β -glyukanaza; endo-1,4- β -glyukanaza, ksilanaza, amarantus.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Kirish. *Trichoderma* zamburug'larning ko'p qirrali tomonlari bo'lib, qishloq xo'jaligi bilan bir qatorda sanoatda ham katta ahamiyatga ega. Hozirgi vaqtda qishloq xo'jaligida turli o'simliklar kasalliklarini nazorat qilish uchun ishlatiladigan eng keng tarqalgan biologik vositalardan biri hisoblanadi [1,2]. U butun dunyo bo'ylab ro'yxatga olingan umumiy biologik o'g'itlarning 60 % ini tashkil qiladi. Qishloq xo'jaligi sohasidagi boshqa hech qanday foydali zamburug' ilm-fan va tijorat bozoridan bu qadar e'tiborni jalb qilmagan [2]. *Trichoderma* turlari o'simliklarning o'sishi va mahsuldorligini oshirishga yordam beradi, zararkunandalar va patogenlarni boshqarishga yordam beradi, abiotik stresslarni yengillashtiradi, ksenobiotik birikmalarni biologik parchalaydi va sanoat uchun muhim metabolitlarni ishlab chiqaradi. Bionazorat vositalaridan foydalanish ko'plab afzalliklarga ega bo'lgan ekinlarni yetishtirishning barqaror usullaridan biri hisoblanadi. Jumladan, kasalliklardan himoyalani va hosildorlikni oshirish, shuningdek, atrof-muhitga kimyoviy ta'sirni kamaytiradi [3-5]. Sanoat miqiyosida u chorva mollari uchun ozuqa yem olishda juda keng foylaniladi *Trichoderma* zamburug'ining yashash muhiti tarkibi, ular o'sadigan sharoitlar, sintezlaydigan turli xil fermentlari faolligiga, moddalar almashinuviga hamda biologik molekulalarning sinteziga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadigan omillar hisoblanadi. Misol tariqasida mikroelementlar, makroelementlar, biologik faol moddalar, aminokislotalar hamda turli xil organik moddalarni keltirish mumkin [6].

O'simliklarning ikkilamchi mahsulotlari ya'ni chiqindilari o'z vaqtida yo'q qilinmasa atrof-muhitga zarar yetkazadi, parnik gazlari chiqishiga yoki ularning parchalanishi tuproq va suvni ifloslanishiga olib kelishi mumkin. Biotexnologik yondashuvlar ushbu materiallarni atrof muhitga zarar yetkazmasdan ulardan foydalanish uchun asosiy yechim bo'la olishi, ko'plab tadqiqotlarda o'z isbotini topgan [7].

Mikroorganizmlarning shtammlari, ayniqsa zamburug' shtammlari sellulozadan uglerod va energiya manbai sifatida foydalanish xususiyatiga ega. Bunday xususiyatga ega bo'lgan zamburug'lar va bakteriyalar ushbu murakkab polimerlarni parchalashga qodir bo'lgan fermentlarni sintez qilish xususiyatiga ega bo'lishlari kerak [8,9]. Sellulozalar oziq-ovqat va hayvon yemlari ishlab chiqarish, to'qimachilik, qog'oz va chiqindi suvlarni tozalash kabi ko'plab sohalarda qo'llaniladi [10].

Natijada o'simlik qoldiqlaridan, ya'ni past qiymatli substratlardan foydalanish sifatli oziq-ovqat va chorva ozuqalari ishlab chiqish uchun katta xomashyo manbai hisoblanadi. Bu jarayonlarda fermentlardan foydalanish ekologik barqarorlikni yaxshilash bilan birga, biologik asoslangan obyektidan yanada tejamkorroq foydalanish imkonini beradi

Tadqiqot obyekti va metodlari

Sellyuloza o'z ichiga olgan xom-ashyoni qattiq fazali biofermentatsiya qilish usullarini ishlab hiqishda ozuqaviy substrat sifatida oldindan tayyorlangan bug'doy somoni, bug'doy kepagi va amarant somoni ishlatilgan. *Trichoderma harzianum* THNUU-1 (857) zamburug'ining kulturali suyuqligi, uni tabiiy ozuqa muhitida (amarant kepagi) o'stirish natijasida olingan, mikrobiologik qayta ishlash uchun material qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining ikkilamchi chiqindilari – namlik miqdori 50 – 60 % gacha quritilgan va maydalangan 2 – 5 mm bo'lgan bug'doy somoni va amarant somonlari.

Sellyuloza o'z ichiga olgan substratlarda zamburug'larni yetishtirishda sellulolitik fermentlar to'g'ridan-to'g'ri kultura suyuqligida ajralib chiqqanligi sababli, biz amarant somonining fermentativ gidroliziga tayyorgarlik sifatida *T. harzianum* THNUU-1 (857) zamburug'larining kultura suyuqligidan foydalanish imkoniyatini o'rganib chiqdik.

T. harzianum THNUU-1 (857) zamburug' shtammi Mandels ozuqa muhitida yaxshi o'sib, rivojlanib o'ziga xos ranglarni va morfologik belgilarni tez hosil qildi. Bundan tashqari optimal o'stirish sharoitlarni tanlash maqsadida Mandels mineral ozuqa muhitining tarkibi (g/l: KH_2PO_4 – 2,0; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ – 1,4; MgSO_4 – 0,5; CaCl_2 – 0,3; mochevina – 0,3; pepton – 1,0; saxaroza – 2; mikroelementlar – 1 ml; (mikroelementlar aralashmasi: 500 mg FeSO_4 ; 156 mg $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; 167 mg ZnCl_2 ; 200 mg CoCl_2 ; 1 ml 19% HCl 100 ml distillangan suvda)) ba'zi qimmat moddalar o'zgartirildi. Ya'ni pepton va mochevina qo'shmasdan, 2 % saxaroza o'rniga uglerod manbai sifatida o'simlik substratlaridan foydalanilgan, azot manbai sifatida $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ o'rniga $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ qo'shilgan Mandels ozuqa muhitidan foydalanildi.

T. harzianum THNUU-1 (857) zamburug'i Mandels suyuq ozuqa muhitida (pH=5,5), 250 ml hajmli Erlenmeyer kolbalaridagi 100 ml ozuqada minutiga 200 – 220 marta aylanish tezligidagi chayqatgichda, 29-33 °C haroratda o'stirildi.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Kulturaning o'sishi va sellulaza faolligiga ozuqa muhiti boshlang'ich pH qiymatining ta'siri pH 3,0 dan 9,0 gacha bo'lgan ozuqa muhitlarda, haroratning ta'siri 10 dan 50 °C gacha bo'lgan haroratlarda, minutiga 200 – 220 marta aylanish tezligidagi chayqatgichda o'rganildi.

Qattiq ozuqa muhiti sharoitlarida sellulolitik fermentlar faolligi va oqsil miqdorining o'zgarishi 15 kun davomida dinamikada o'rganildi. Suyuq ozuqa muhiti sifatida 2 % miqdorda amarant somoni qo'shilgan Mandels muhitidan foydalanildi va yuqorida ko'rsatilgan usulda o'stirildi.

10 g amarant somonini maydalab 50 – 60 % gacha Mandels suyuq ozuqa muhiti bilan namlandi va 250 ml hajmli Erlenmeyer kolbalariga solinib qattiq ozuqa muhiti tayyorlandi. *Trichoderma harzianum* THNUU-1 (857) shtammi qattiq ozuqa muhitida 29 – 33 °C haroratda termostatda o'stirildi

Olingan natijalar va ularning tahlili

Biz optimal ozuqa muhiti va o'sish sharoitini tanlash uchun va ozuqa muhiti iqtisodiy tomonlama arzonlashtirish maqsadida bir qancha tadqiqodlar o'tkazdik *T.harzianum* THNUU-1 (857) shtammi uchun bir qancha ozuqa muhitlarda o'stirib Mandels ozuqa muhitida tez o'sishini aniqladik uni iqtisodiy arzonlashtirish uchun ozuqa tarkibidagi pepton, mochevina va saxaroza qo'shmasdan 2 % sellulozali substratlardan foydalangan holda ozuqa muhiti tayyorlandi.

Bizga ma'lumki oqsillarni hosil bo'lishda azotning o'rni juda katta hisoblanadi. Ba'zi manbalarga ko'ra, ksilanaza va sellulolitik fermentlar kompleksi hamda oqsillarning biosintezi ularning faolligi ozuqa muhiti tarkibidagi elementlarning turiga ham bog'liq, asosan, azot va muhitdagi C:N ning nisbatiga ham bog'liq bo'ladi [11].

T. harzianum THNUU-1 (857) shtammi fermentlarining faolligi va oqsil biosinteziga ozuqa muhiti tarkibidagi azot elementining ta'siri o'rganildi. Buni o'rganish uchun biz Mandels ozuqa muhiti tarkibidagi ammoniy gidrofosfat tuzi o'rniga, NH_4HCO_3 , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, kabi azot manbalari sifatida foydalanildi.

Tajribalarda azot manbayi sifatida $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tuzidan foydalanganda *T. harzianum* THNUU-1 (857) shtammi oqsil hosil bo'lishi samarali natija berdi va zamburug' tomonidan ishlab chiqariladigan fermentlar faolligi ham yuqori ekanligi kuzatilib (4-kunda kuzatildi) bunda, endo-1,4-β-glyukanaza (5,4 birlik/ml), ekzo-1,4-β-glyukanaza (2,3 birlik/ml) va ksilanaza (7,3 birlik/ml) ni tashkil qildi. *Trichoderma* turkumiga kiruvchi zamburug'larining oqsil biosintezi va sellulolitik fermentlar uchun eng yaxshi azot manbai ammoniy sulfat ekanligi ko'pgina tajribalarda isbotlangan.

Ozuqa muhitiga ammoniy gidrokarbonat tuzi qo'shilganda fermentning biosentizlanishi ammoniy sulfatdan keyingi faollikni namoyon qildi: endo-1,4-β-glyukanaza (4,91 birlik/ml), ekzo-1,4-β-glyukanaza (1,87 birlik/ml).

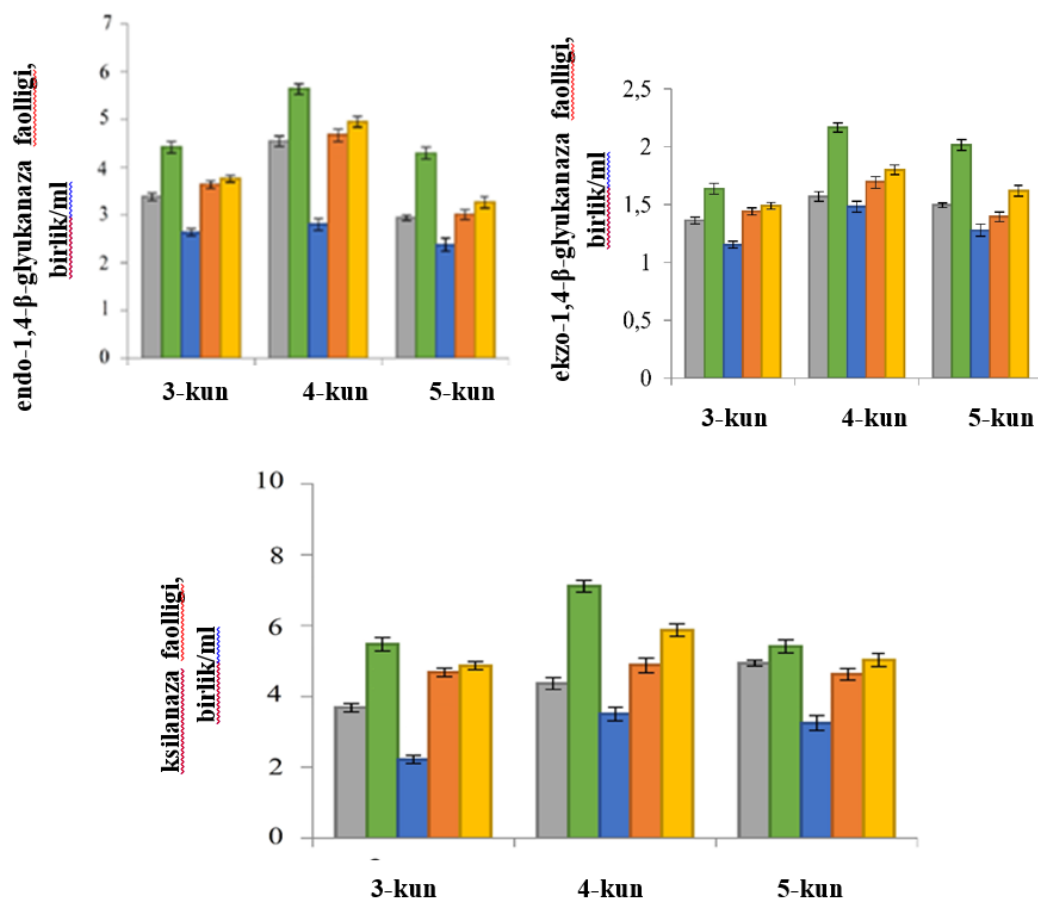
Ammoniy nitrat qo'shilgan ozuqa muhitda, 4-kunda endo-1,4-β-glyukanaza (3,6 birlik/ml), ekzo-1,4-β-glyukanaza (1,5 birlik/ml) va ksilanaza (4,2 birlik/ml) hosil bo'ldi.

Tarkibiga mochevina tutgan ozuqa muhitida o'stirilgan *T. harzianum* THNUU-1 857 shtammining sellulaza fermentlari faolligining past bo'lishi kuzatildi: 4-kunda endo-1,4-β-glyukanaza – 2,4; ekzo-1,4-β-glyukanaza – 1,4; ksilanaza – 2,8 birlik/ml (1-rasm).

Azot manbalariga asoslangan tuzlar *T.harzianum* THNUU-1 (857) shtammining oqsil biosintezlashiga ham turlicha ta'sir ko'rsatdi. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tuzi solingan muhitda oqsillarning qolgan muhitlarga qaraganda eng ko'p miqdorda to'planganligi kuzatildi. Oqsilning hosil bo'lishi 3-kunda 1,46 mg/ml, 4-kunda 2,63 mg/ml, 5-kunda 2,48 mg/ml ni tashkil qildi. Ammoniy nitrat tuzi solingan ozuqa muhitlarda oqsil miqdori ammoniy gidrofosfatdan foydalanilgan ya'ni nazorat varianti bilan deyarli farqlanmadi. Biroq, uchinchi va beshinchi kunlarda nazoratdagi oqsillar miqdori mazkur ikkala muhitga nisbatan ko'p miqdorda hosil bo'lishi aniqlandi. $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ qo'shilgan muhitda sintezlangan oqsillar miqdori uchala kunda ham nazoratga nisbatan kam ekanligi o'rganildi (2-rasm).

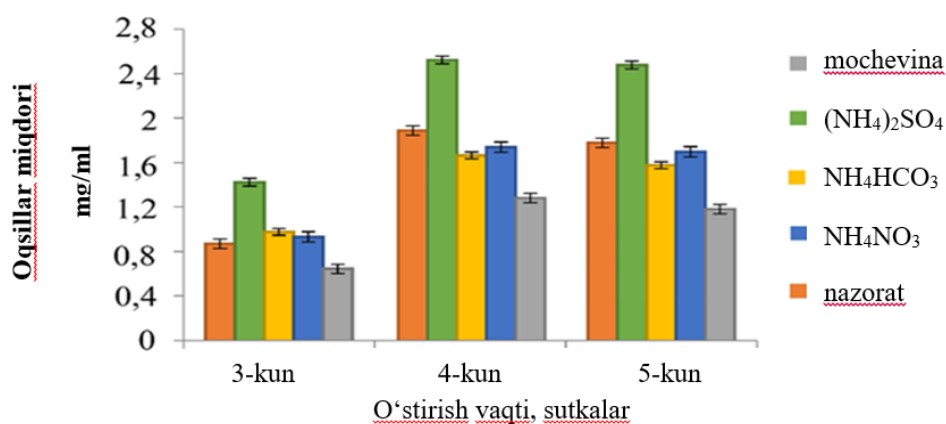
Olingan natijalar asosida ozuqa muhitiga solingan azotli birikmalarda *T. harzianum* THNUU-1 (857) shtammi rivojlanishiga va u tomonidan ishlab chiqariladigan fermentlarning faolligiga, oqsillarning hosil bo'lishiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatganligi aniqlandi va ammoniy sulfat tuzi optimal azot manbai sifatida tanlab olindi.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**



1-rasm. *Trichoderma harzianum* THNUU-1 (857) zamburug'ining ekzo -1,4-β-glyukanaza, endo -1,4-β-glyukanaza va ksilanaza fermentlari faolligiga azot manbalarining ta'siri, birlik/ml. (n=4)

■ Nazorat; ■ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; ■ mochevina; ■ NH_4HCO_3 ; ■ NH_4NO_3



2-rasm. *T. harzianum* THNUU-1 (857) shtamming oqsil sinteziga azot birikmalarining ta'siri, mg/ml (n=4)

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

Mandels ozuqa muhitiga 2 % saxaroza o'rniga uglerod manbai sifatida amarant somonidan foydalanilgan holda, *T. harzianum* THNUU-1 (857) zamburug'i o'sishiga va ishlab chiqaradigan fermentlar va oqsil biosinteziga haroratning ta'siri 10 °C dan 45 °Cgacha bo'lgan oraliqlarda o'rganildi.

Olingan natijalarda oqsil va sellulaza faolligini eng yuqori qiymati 29 – 35 °C oralig'ida ekanligi aniqlandi. Haroratning ortishi va tushishi oqsil va fermentlarning faolligiga ham o'z ta'sirini ko'rsatdi.

T. harzianum THNUU-1 (857) shtammining ekzo-1,4-β-glyukanaza, endo-1,4-β-glyukanaza fermentlari va oqsilning faolligi haroratga bog'liqligi (1-jadval).

1-jadval

***T. harzianum* THNUU-1 (857) shtammining sellulaza fermentlar faolligi va oqsil hosil bo'lishiga haroratning ta'siri. (n=3)**

№	Harorat, °C	endo-1,4-β-glyukanaza, birlik/ml	ekzo-1,4-β-glyukanaza, birlik/ml	Oqsil mg/ml
1	10	0,45 ± 0,022	0,17 ± 0,016	0,89 ± 0,07
2	15	2,85 ± 0,120	0,26 ± 0,021	2,58 ± 0,14
3	20	3,44 ± 0,103	1,27 ± 0,062	3,12 ± 0,16
4	25	4,20 ± 0,181	2,18 ± 0,078	4,25 ± 0,14
5	28	5,34 ± 0,124	2,71 ± 0,162	5,2 ± 0,12
6	30	5,48 ± 0,183	2,89 ± 0,086	5,47 ± 0,07
7	32	5,37 ± 0,174	2,83 ± 0,081	5,32 ± 0,14
8	33	5,29 ± 0,091	2,20 ± 0,088	5,26 ± 0,18
9	35	3,25 ± 0,167	1,74 ± 0,102	4,7 ± 0,28
10	37	2,72 ± 0,100	1,21 ± 0,165	3,8 ± 0,20
11	40	1,54 ± 0,071	0,89 ± 0,075	2,12 ± 0,20
12	45	0,22 ± 0,012	0,21 ± 0,008	1,31 ± 0,1

Bundan tashqari *T. harzianum* THNUU-1 (857) zamburug' kulturasi sellulaza fermentlarining faolligi va oqsil hosil bo'lishi ham pH 3,5 dan 9,0 gacha bo'lgan ozuqa muhitlarida o'sish sur'ati o'rganilganda, pH qiymati 4,0 dan 8,5 bo'lganda yaxshi o'sib, ferment faolligi kuzatildi. Oqsil sintezi pH qiymati 3,5 da ham hosil bo'lishi aniqlandi. pH qiymati 3,0 va 9,0 bo'lgan ozuqa muhitlarida zamburug' kulturasi kuchsiz o'sdi hamda fermentlar faolligi kuzatilmadi (2-jadval).

2-jadval

***T. harzianum* THNUU-1 (857) shtammining sellulaza fermentlar faolligi va oqsil hosil bo'lishiga pH ning ta'siri (n=3)**

№	pH qiymati	ekzo-1,4-β-glyukanaza, birlik/ml	Endo-1,4-β-glyukanaza, birlik/ml	Oqsil mg/ml
1	3,5	0	0	0,83± 0,076
2	4,0	1,12 ± 0,02	2,27 ± 0,08	2,16 ± 0,08
3	4,5	1,65 ± 0,05	4,21± 0,14	3,76 ± 0,11
4	5,0	2,75± 0,20	5,97± 0,13	4,92 ± 0,14
5	5,5	2,89 ± 0,13	6,31 ± 0,13	5,21 ± 0,10
6	6,0	2,29± 0,14	5,18 ± 0,14	4,98 ± 0,11
7	6,5	2,19 ± 0,07	4,63 ± 0,16	4,41 ± 0,20
8	7,0	1,25 ± 0,07	2,14 ± 0,07	3,21 ± 0,13
9	7,5	1,10 ± 0,04	1,97 ± 0,08	2,59 ± 0,10
10	8,0	0,78 ± 0,01	1,76 ± 0,02	1,60 ± 0,09
11	8,5	0,17 ± 0,01	0,62 ± 0,01	0,82 ± 0,01
12	9,0	0	0	0

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Oqsil barcha tirik organizmlar uchun, jumladan, hayvonlar va insonlar ozuqasi tarkibining muhim qismidir, chunki barcha zarur aminokislotalar ozuqa tarkibidagi oqsil bilan birga o'zlashtiriladi. Ovqat hazm qilish jarayonida fermentlar iste'mol qilingan oqsillarni aminokislotalarga ajratadi, aminokislotalar esa organizmning o'z oqsillarni sintezi uchun ishlatiladi yoki boshqa bir jarayon uchun ishlatiladi.

Xulosa

Yuqorida qayd etilgan ma'lumotlar asosida aytish mumkinki, Mandels ozuqa muhitini, uglerod manbai sifatida 2 % amaranth o'simligi, azot manbai sifatida $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ va pepton va mochevina qo'shmasdan yangi tarkibga o'zgartirilganda *Trichoderma harzianum* THNUU-1 (857) zamburug'i biomassa va faol metabolitlar hosil qilishi uchun optimal sharoit bo'lib, kelgusida sanoat miqyosida ushbu zamburug'dan turli preparatlar uchun substansiyalar olishda foydalanish mumkin.

References:

1. Hu J., Zhou Y., Chen K., Li J., Wei Y., Wang Y., Wu Y., Ryder M.H., Yang H., Denton M.D. Large-scale *Trichoderma* diversity was associated with ecosystem, climate and geographic location. *Environ. Microbiol.* 2020; 22:1011-1024. doi: 10.1111/1462-2920.14798.
2. Lorito M., Woo S.L. *Principles of Plant-Microbe Interactions*. Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: 2015. *Trichoderma: A multi-purpose tool for integrated pest management*; pp. 345-353.
3. Hyder S., Inam-ul-Haq M., Bibi S., Humayun A., Ghuffar S., Iqbal S. Novel potential of *Trichoderma* species as biocontrol agent. *J. Entomol. Zool. Stud.* 2017;5: 214-222.
4. Keswani C., Mishra S., Sarma B.K., Singh S.P., Singh H.B. Unraveling the efficient applications of secondary metabolites of various *Trichoderma* species. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2014; 98:533-544. doi: 10.1007/s 00253-013-5344-5.
5. Adan M.J., Baque M.A., Rahman M.M., Islam M.R., Jahan A. Formulation of *Trichoderma* based biopesticide for controlling damping-off pathogen of eggplant seedling. *Univers. J. Agric. Res.* 2015; 3:106-113. doi: 10.13189/ujar.2015.030305.
6. Shibuya H., Magara K., Nojiri M. Cellulase production by *Trichoderma reesei* in fed-batch cultivation on soda-anthraquinone pulp of the Japanese cedar // *Bulletin of the Forestry and Forest Products Research Institute.* – 2015. – V. 14. -R. 29-35.
7. Gill, R.T.; Harbottle, M.J.; Smith, J.W.N.; Thornton, S.F. Electrokinetic-enhanced bioremediation of organic contaminants: A review of processes and environmental applications. 2014. V 107. P. 31-42.
8. Felipe Gordillo-Fuenzalida, Alex Echeverria-Vega, Sara Cuadros-Orellana, Claudia Faundez, Thilo Kähne and Rodrigo Morales-Vera. Cellulases Production by a *Trichoderma* sp. Using Food Manufacturing Wastes *Appl. Sci.* – 2019. -V 9. C. 2-12.
9. Ferreira, J. A. Horta, A. C. Beloti, L. D. Santos and De Souza. Carbohydrate-active enzymes in *Trichoderma harzianum*: a bioinformatic analysis bioprospecting for key enzymes for the biofuels industry. 2017. V 18. P. 779.
10. Jyoti Sarwan¹, J.C. Bose, Importance of Microbial Cellulases and Their Industrial Applications // *Annals of R.S.C.B.*, -2021, Vol. 25, P. 3568-3575.
11. Mishra R.R., Behera B.C., Sethi B.K., Dutta S.K., H.N. Thatoi, Microbial cellulases – Diversity & biotechnology with reference to mangrove environment: // *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology.* 2017. Volume 15, Issue 1, June 2017, Pages 197-210.

Mualliflar:

Abdusamatov S.A. – O'zbekiston Milliy universiteti Biologiya fakulteti Mikrobiologiya va biotexnologiya kafedrasida dotsenti, b.f.f.d.

Jabborova D.P. - O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti yetakchi ilmiy xodimi, b.f.d.

Davronov Q. - O'zR FA Mikrobiologiya instituti direktori, akademik, b.f.d.

Sultanov N.N. – O'zbekiston Milliy universiteti Biologiya fakulteti magistri.

UDK 575.1; 577.21

STUDY OF RELATIONSHIP OF ADIPOQ GENE 276 G>T POLYMORPHISM WITH TYPE 2 DIABETES AMONG THE POPULATION OF UZBEKISTAN

O'ZBEKISTON AHOLISIDA QANDLI DIABETNING IKKINCHI TURI BILAN ADIPOQ GENI 276 G>T POLIMORFIZMINING BOG'LIQLIGINI O'RGANISH

ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА 276 G>T АДИПОQ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА У НАСЕЛЕНИЯ УЗБЕКИСТАНА

Reyimbergenova Zumrad Alisherovna, O'rmonaliyeva Shahlo Uchqun qizi, Abduvohidova Yulduz Olimjon qizi, Umarova Shaxnozaxon Mo'ydinboy qizi, Abdunabiyev Azimjon Muhammadkarim o'g'li, Say Elena Aleksandrovna, Soy Vladimir Eduardovich, Ibragimova Shaxnoza Nuriddinovna, Nurmatova Saida Baxtiyorovna, Sohibnazarova Xonsuluv Abduvohidovna, Dalimova Dilbar Akbarovna

Ilg'or texnologiyalar markazi, 100174. Toshkent shahar, Universitet ko'chasi, 7-uy

E-mail: zumradreyimbergenova@gmail.com

Abstract. In this study, the relationship between ADIPOQ gene 276 G>T polymorphism and type 2 diabetes in the population of Uzbekistan was studied. 276 G>T polymorphism in patients with T2DM, as a result of the analysis of frequency of occurrence of alleles, G allele was 62%, T allele - 38%. In conditionally healthy people, G and T alleles were found to be 56% and 44%, respectively. As a result of the study, there was no statistically significant correlation between the ADIPOQ gene 276 G>T polymorphism and the risk of developing type 2 diabetes ($\chi^2=1.84$; $p=0.4$). However, in the study of the 276 G>T polymorphism of the ADIPOQ gene, a high frequency of the alternative T allele was found in patients with type 2 diabetes and in the control group. Further studies with larger sample size are recommended to better study the effect of risk alleles on T2DM disease development.

Key words: type 2 diabetes, ADIPOQ, polymorphism, adiponectin.

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda O'zbekiston aholisida qandli diabetning 2-turi bilan ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmining bog'liqligi o'rganildi. 276 G>T polimorfizmi QD2T bilan kasallangan bemorlarda allellarning uchrash chastotalarini tahlil qilish natijasida G alleli 62 % ni, T alleli – 38 % ni tashkil qildi. Shartli sog'lom insonlarda G va T allellar mos ravishda 56% va 44% ekanligi aniqlandi. Tadqiqot natijasida ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmi va qandli diabetni 2-turining rivojlanish xavfi o'rtasida statistik jihatdan bog'liqlik aniqlanmadi ($\chi^2=1.84$; $p=0.4$). Biroq, ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmini o'rganishda qandli diabetning 2-turi bilan kasallangan bemorlarda va nazorat guruhida alternativ T allelining yuqori chastotasi aniqlandi. Xavf allellarini QD2T kasalligini rivojlanishiga ta'sirini yaxshiroq o'rganish uchun namuna hajmini kengaytirish bilan keyingi tadqiqotlarni o'tkazish tavsiya etiladi.

Kalit so'zlar: qandli diabetning 2-turi, ADIPOQ, polimorfizm, adiponektin.

Аннотация. В данном исследовании изучена связь между полиморфизмом G>T гена ADIPOQ 276 и сахарным диабетом 2 типа в популяции Узбекистана. 276 Полиморфизм G>T у пациентов с СД2, в результате анализа частоты встречаемости аллелей, аллель G составил 62%, аллель T - 38%. У условно здоровых людей аллели G и T встречаются в 56% и 44% соответственно. В результате исследования не выявлено статистически значимой корреляции между полиморфизмом G>T гена ADIPOQ 276 и риском развития сахарного диабета 2 типа ($\chi^2=1,84$; $p=0,4$). Однако при исследовании полиморфизма 276 G>T гена ADIPOQ была обнаружена высокая частота альтернативного аллеля T у больных сахарным диабетом 2 типа и в контрольной группе. Рекомендуется провести дальнейшие исследования с большим размером выборки, чтобы лучше изучить влияние аллелей риска на развитие заболевания СД2.

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа, ADIPOQ, полиморфизм, адипонектин.

Kirish. Qandli diabet keng tarqalgan endokrin metabolik kasallik bo'lib, butun dunyo bo'ylab o'limning asosiy sabablaridan biridir [1]. 2021-yilgi Xalqaro Diabet Federatsiyasining ma'lumotiga ko'ra dunyoda 537 million kishi (20-79 yosh) qandli diabet bilan kasallangan, 2050-yilga kelib bu ko'rsatkich 1.3 milliardga yetishi kutilmoqda [2]. Qandli diabet kasalligi surunkali giperglikemiya, insulin sekretsiyasi, insulin ta'sirining to'liq yoki qisman yetishmovchiligi natijasida kelib chiqadi [1,3] va uglevodlar, lipidlar va oqsillar

almashinuvining buzilishi bilan tavsiflanadi. Qandli diabetning ikkita asosiy shakli mavjud: insulinga bog'liq qandli diabet (qandli diabetning 1-turi (QD1T)) va insulinga bog'liq bo'lmagan qandli diabet (qandli diabetning 2-turi (QD2T)). QD2T diabetning eng keng tarqalgan shakli bo'lib, u barcha diabet bilan kasallangan bemorlarning 90-95 foizini tashkil qiladi [4]. Ushbu kasallik – oshqozon osti bezi β -hujayralari funksiyasini va insulin barqarorligining buzilishi natijasida kelib chiqadi. Bu esa glyukoza almashinuvidagi nuqsonlarga va past darajadagi surunkali yallig'lanishga olib keladi. Ushbu kasallikning rivojlanishi ovqatlanish tarzi, jismoniy faollik, hayot tarzi kabi atrof-muhit omillari, ekologik hamda genetik omillar bilan bog'liq [5] Genom bo'yicha assotsiatsiya tadqiqoti (GWAS – Genome-Wide-Association Studies) natijalariga ko'ra, qandli diabetning 2-turi bilan 76 dan ortiq genlarni bog'liqligi o'rganilgan [6]. Ulardan ADIPOQ, CDKN2BAS1, TCF7L2, PPARG, KCNJ11 kabilar QD2 rivojlanishida muhim ahamiyatga ega [7,8,9]. Xususan, ADIPOQ genidagi 8 ta SNP qandli diabetni 2 turining rivojlanishiga bevosita yoki bilvosita ta'sir qiladi. Ulardan 276 G>T (rs1501299) polimorfizmi natijasida adiponektin oqsilining ekspressiyasi pasayadi [10]. ADIPOQ genidagi 276 G>T polimorfizmi natijasida adiponektin oqsilining ekspressiyasi pasayadi. Ushbu polimorfizmning uchrash chastotasi turli davlatlarda turlicha. Adiponektin, asosan, yetuk adipotsitlar (yog' hujayralari) tomonidan ishlab chiqariladi, insulinga sezgirlikni oshiruvchi va antiaterogen ta'sirga ega bo'lgan oqsildir [11]. Ushbu oqsil hujayra membranasiga GLUT4 (insulin-regulated glucose transporter – Insulin bilan boshqariladigan glukoza tashuvchisi) translokatsiyasini oshirishi orqali glyukoza so'rilishini kuchaytiradi [12]. Bundan tashqari, adiponektin oqsili AMPK (AMP-activated protein kinase – AMF- faollashtirilgan protein kinaza) va atsetil-KoA karboksilaza (ACC) ni fosforlash orqali glyukoneogenezni ingibirlaydi. Natijada jigarda glukoza ishlab chiqarilishi kamayadi [12,13]. Shuningdek, ushbu oqsil yog' kislotalarining oksidlanishini tartibga solishda ishtirok etadi [14].

Tadqiqotning maqsadi O'zbekiston aholisida QD2T kasalligiga moyillik keltiruvchi ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmining molekulyar-genetik analizidan iboratdir.

Tadqiqot obyekti va qo'llanilgan metodlar

Tadqiqot uchun Akademik Y.X. Turakulov nomidagi Respublika ixtisoslashtirilgan endokrinologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazida davolanayotgan qandli diabetning 2-turi bilan kasallangan 18 yoshdan 80 yoshgacha bo'lgan 100 ta bemorlarning venoz qon namunalaridan foydalanildi. Nazorat guruhi sifatida 50 ta shartli sog'lom insonlar ishtirok etdi. Barcha ishtirokchilar rozilik xatini imzoladi. Ushbu tadqiqot Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Ilg'or texnologiyalar markazining loyihasi doirasida o'tkazildi.

Olingan qon namunalaridan Diatom DNA Prep200 reagentlar to'plami (Izogen, Moskva) yordamida DNK ajratildi. DNK namunalarining sifati va miqdorini gel-elektroforez va Biospec-nanospektrofotometr (Shimadzu, Kioto, Yaponiya) yordamida aniqlandi. Namunalar ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmini identifikatsiya qilish uchun PZR (Polimeraza zanjiri reaksiyasi) amplifikatsiyasiga qo'yildi. Bunda Isogene Gen Pak® PCR-Core liofillangan reaktivlar to'plamidan hamda spetsifik praymerlardan foydalanildi. PZR-amplifikatsiyasi Veriti® 96-Well Thermal Cycler (Applied Biosystems, AQSH) amplifikatorida amalga oshirildi. PZR quyidagi dastur asosida olib borildi: boshlang'ich denaturatsiya 94°C, 5 min., 35 sikl davomida denaturatsiya (94°C, 25 sek.), praymerning gibridizatsiyasi (57°C, 30 sek.), va elongatsiya (72°C, 30 sek.), yakuniy elongatsiya 72°C 5 min. Amplifikatsiyadan keyin 468 j.n. (juft nukleotid) uzunlikdagi fragmentlar olindi. PCTI fermenti yordamida PZR-mahsulotlarining restriksion analizi o'tkazildi. Olingan fragmentlar 3% agarozali gel-elektroforezga qo'yildi va UV transilluminator ("UVP Multi Doc IT" Imaging Systems) yordamida vizualizatsiya qilindi. Natijada quyidagi fragmentlar olindi: 320j.n./148 j.n. – GG genotipi, 468 j.n./320 j.n. – GT, 468 j.n. – TT. Genotiplarning tarqalishi χ^2 testi yordamida Xardi-Vaynberg muvozanati (HWE - Hardy-Weinberg equilibrium) bilan baholandi. $P>0,05$ ahamiyatlilik darajasida genotiplar Xardi-Vaynberg qonuniga muvofiq taqsimlanadi. Genotiplar va T2DM o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun χ^2 testidan foydalanildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili

Qandli diabetning 2-turi bilan kasallangan bemorlarni ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmi bo'yicha genotiplar va allellarning uchrash chastotasi 1-jadvalda keltirilgan.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

1-jadval

Qandli diabetning 2-turi bemorlarida ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmi bo'yicha genotiplar va allellarning uchrash chastotasi

Genotiplar	Obs., n	Chastota, %	Exp. (HWE), n	Exp. (HWE), %	χ^2	P
GG	39	39	38,4	38,4	0,05	0,81
GT	46	46	47,1	47,1		
TT	15	15	14,4	14,4		
Allellar	Miqdori		Chastota, %			
G	124		62			
T	76		38			

Izoh: Obs. (observed) – o'rganilgan, Exp. (expected) – kutilgan.

2QTD bemorlarida allellarning uchrash chastotalarini tahlil qilish natijasida G alleli 62% ni, T alleli 38% ni tashkil etganligi aniqlandi. Genotip va allellarning chastotalarini taqsimlanishi Hardy-Weinberg muvozanatiga mos keladi ($\chi^2 = 0,05$; $p = 0,81$).

Shartli sog'lom insonlarni ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmi bo'yicha genotiplar va allellarning uchrash chastotasini tahlil qilish natijasida GG genotipi 28% ni, GT genotipi 56% ni TT genotipi 16% ni tashkil qildi (2-jadval). Geterozigota GT genotipi GG gomozigota genotipiga nisbatan 2 barobar yuqori ekanligi aniqlandi. Genotip va allellarning chastotalarini taqsimlanishi Xardi-Vaynberg muvozanatiga mos keladi ($\chi^2 = 0,33$; $p = 0,92$).

2-jadval

Shartli sog'lom odamlarda ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmi bo'yicha genotiplar va allellarning uchrash chastotasi

Genotiplar	Obs., n	Chastota, %	Exp. (HWE), n	Exp. (HWE), %	χ^2	P
GG	14	28	15,7	15,7	0,33	0,92
GT	28	56	24,6	24,6		
TT	8	16	9,7	9,7		
Allellar	Miqdori		Chastota, %			
G	56		56			
T	44		44			

Izoh: Obs. (observed) – o'rganilgan, Exp. (expected) – kutilgan.

Shuningdek, tadqiqotda bemorlar va nazorat guruhi o'rtasida qandli diabetning 2-turi bilan 276 G>T polimorfizmining assotsiatsiyasi Xi-kvadrat testi yordamida tekshirildi (3-jadval).

3-jadval

ADIPOQ genining 276 G>T polimorfizmini QD2T bilan assotsiatsiya tahlili

Genotiplar	Bemorlar n=100	Nazorat n=50	X ²	P	OR	95% CI
Genotip G/G	0.390	0.280	1.84	0.4	1.64	0.79-3.43
Genotip G/T	0.460	0.560			0.67	0.34-1.33
Genotip T/T	0.150	0.160			0.93	0.36-2.36

Izoh: OR – odds ratio (ehtimollar nisbati), CI – confidence interval (ishonch intervali)

Natijada 276 G>T polimorfizmi bilan QD2T kasalligi o'rtasida statistik jihatdan assotsiatsiya yo'qligi aniqlandi ($\chi^2 = 1.84$; $p = 0.4$).

Ko'pgina tadqiqotlarda ADIPOQ genidagi polimorfizmlarning plazmadagi adiponektin kontsentratsiyasiga ta'siri hamda QD2T bilan bog'liqligi o'rganilgan [12]. ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmi yaponiyaliklar, eronlik va yunon populyatsiyasida 2-tur qandli diabet bilan bog'liqligi aniqlangan [13,14,15]. ADIPOQ gen polimorfizmlari diabet, semizlik va insulin qarshiligining rivojlanishiga ta'sir qiladi [16,17]. Ramiya va boshqalar ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmi bilan 1100 ta hindistonlik QD2T bemorlarida semizlik va gipoadiponektinemiya o'rtasida bog'liqlik borligini aniqladi [18]. Shuningdek, Gonsales-Sanches va boshqalar 276 G>T polimorfizmini adiponektin kontsentratsiyasining pasayishi va glyukozaga chidamlilikning buzilishi xavfi bilan bog'liqligini aniqladi [19]. Vaholanki, Eron populyatsiyasida 276 G> T polimorfizmining turli genotiplari va QD2T o'rtasida sezilarli bog'liqlik aniqlanmadi. Lekin Birlashgan arab amirliklari aholisida ushbu polimorfizmning QD2T rivojlanishida muhim ahamiyatga ega ekanligi isbotlandi [20]. Janubiy Hindistonda ADIPOQ genidagi 8 ta SNP o'rganilganda, QD2T kasalligini rivojlanishiga moyillik keltiruvchi 4 ta SNP dan biri 276 G>T polimorfizmi ekanligi aniqlandi [21]. Chiodini va boshqalar tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda 276 G>T polimorfizmi miokard infarkti va QD2T bilan sezilarli darajada bog'liqligi aniqlandi [22]. Xususan, TT gomozigota genotipining qandli diabet kasalligida G allelini tashuvchilarga nisbatan qariyb ikki barobar kasallanish xavfi ko'proqligi haqida ma'lumotlar bor [23]. Koreyalik olimlar 276T allelining metabolik sindrom va yurak-qon tomir kasalliklarining bir nechta ko'rsatkichlariga (masalan, insulin qarshiligi, triglitseridlari kontsentratsiyasi va LDL zarrachalarining hajmi) protektiv ta'siri haqida xabar bergan [24, 25]. Myamma populyatsiyasida o'tkazilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, 276T alleli QD2T kasalligini rivojlanish xavfini to'rt baravar oshirgan [26]. Yana bir tadqiqotda 276 G>T polimorfizmining GT va TT genotiplarining plazmadagi glyukoza kontsentratsiyasiga bog'liqligi ko'rsatilgan [25]. Bu nomuvofiqlik turli etnik kelib chiqishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

ADIPOQ geni 276G/T polimorfizmining tarqalishi dunyoning turli populyatsiyalari orasida farq qiladi. Dunyo aholisida G allelining uchrash chastotasi 61,9% dan 79,04% gacha, alternativ T allelining chastotasi esa 29,37% dan 38,7% gacha ekanligi aniqlangan [27].

Xulosa. Shunday qilib, ushbu tadqiqot natijasida ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmi va qandli diabetni 2-turining rivojlanish xavfi o'rtasida statistik jihatdan bog'liqlik aniqlanmadi. Biroq, ADIPOQ geni 276 G>T polimorfizmini o'rganishda qandli diabetning 2-turi bilan kasallangan bemorlarda va nazorat guruhida T allelining yuqori chastotasi aniqlandi. QD2T uchun genetik xavf belgilarini aniqlash uning rivojlanishi uchun javobgar bo'lgan asosiy patologik mexanizmni yaxshiroq tushunishga olib keladi. Bundan tashqari, bu shifokorlarga kasallik uchun optimal davolashni tanlashga yordam beradi, shuningdek, QD2T rivojlanishining oldini olishga yordam beradi. Xavf allellarini QD2T kasalligini rivojlanishiga ta'sirini yaxshiroq o'rganish uchun namuna hajmini kengaytirish bilan keyingi tadqiqotlar o'tkazish tavsiya etiladi.

References:

1. Centers for Disease Control and Prevention. National diabetes statistics report: estimates of diabetes and its burden in the United States. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services; 2014.
2. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, Colagiuri S, Guariguata L, Motala AA, Ogurtsova K, Shaw JE, Bright D, Williams R; IDF Diabetes Atlas Committee Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition.
3. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care. 2013 Jan;36 Suppl 1(Suppl 1): S67-74. doi: 10.2337/dc13-S067. PMID: 23264425; PMCID: PMC3537273.
4. Tripathi BK, Srivastava AK. Diabetes mellitus: complications and therapeutics. Med Sci Monit. 2006 Jul;12(7):RA130-47. Epub 2006 Jun 28. PMID: 16810145.
5. Roep BO, Thomaidou S, van Tienhoven R, Zaldumbide A. Type 1 diabetes mellitus as a disease of the β -cell (do not blame the immune system). Nat Rev Endocrinol. 2021 Mar;17(3):150-161. doi: 10.1038/s41574-020-00443-4. Epub 2020 Dec 8. PMID: 33293704; PMCID: PMC7722981.
6. Billings LK, Florez JC. The genetics of type 2 diabetes: what have we learned from GWAS Ann N Y Acad Sci. 2010 Nov;1212:59-77. doi: 10.1111/j.1749-6632.2010.05838.x. PMID: 21091714; PMCID: PMC3057517.
7. Chauhan G, Spurgeon CJ, Tabassum R, Bhaskar S, Kulkarni SR, Mahajan A, Chavali S, Kumar MV, Prakash S, Dwivedi OP, Ghosh S, Yajnik CS, Tandon N, Bharadwaj D, Chandak GR. Effect of common variants of PPARG, KCNJ11, TCF7L2, SLC30A8, HHEX, CDKN2A, IGF2BP2 and CDKAL1 on risk of type

- 2 diabetes in 5164 Indians. *Diabetes*. 2010 Aug;59(8):2068-74. doi: 10.2337/db09-1386. Epub 2010 Apr 27. PMID: 20424228; PMCID: PMC2911051.
8. Del Bosque-Plata L, Martínez-Martínez E, Espinoza-Camacho MÁ, Gragnoli C. The Role of *TCF7L2* in Type 2 Diabetes. *Diabetes*. 2021 Jun;70(6):1220-1228. doi: 10.2337/db20-0573. Epub 2021 May 20. PMID: 34016596; PMCID: PMC8275893.
9. Al-Nbaheen MS. Effect of Genetic Variations in the *ADIPOQ* Gene on Susceptibility to Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2022 Sep 7;15:2753-2761. doi: 10.2147/DMSO.S377057. PMID: 36101664; PMCID: PMC9464438.
10. Alfaqih MA, Al-Hawamdeh A, Amarin ZO, Khader YS, Mhedat K, Allouh MZ. Single Nucleotide Polymorphism in the *ADIPOQ* Gene Modifies Adiponectin Levels and Glycemic Control in Type Two Diabetes Mellitus Patients. *Biomed Res Int*. 2022 Apr 27; 2022:6632442. doi: 10.1155/2022/6632442. PMID: 35528179; PMCID: PMC9068336
11. Arianti R, Ariani NL, Muhammad AA, Sadewa AH, Farmawati A, Sunarti, Hastuti P, Kristóf E. Influence of Single Nucleotide Polymorphism of *ENPP1* and *ADIPOQ* on Insulin Resistance and Obesity: A Case-Control Study in a Javanese Population. *Life (Basel)*. 2021 Jun 11;11(6):552. doi: 10.3390/life11060552. PMID: 34208364; PMCID: PMC8231196.
12. Brewer PD, Habtemichael EN, Romenskaia I, Mastick CC, Coster AC. Insulin-regulated Glut4 translocation: membrane protein trafficking with six distinctive steps. *J Biol Chem*. 2014 Jun 20;289(25):17280-98. doi: 10.1074/jbc.M114.555714. Epub 2014 Apr 28. PMID: 24778187; PMCID: PMC4067164.
13. Fruebis J, Tsao TS, Javorschi S, Ebbets-Reed D, Erickson MR, Yen FT, Bihain BE, Lodish HF. Proteolytic cleavage product of 30-kDa adipocyte complement-related protein increases fatty acid oxidation in muscle and causes weight loss in mice. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2001 Feb 13;98(4):2005-10. doi: 10.1073/pnas.98.4.2005. Epub 2001 Feb 6. PMID: 11172066; PMCID: PMC29372.
14. Hardie DG, Pan DA. Regulation of fatty acid synthesis and oxidation by the AMP-activated protein kinase. *Biochem Soc Trans*. 2002 Nov;30(Pt 6):1064-70. doi: 10.1042/bst0301064. PMID: 12440973.
15. Hotta K, Funahashi T, Arita Y, et al. Plasma concentrations of a novel, adipose-specific protein, adiponectin in type 2 diabetic patients. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2000;20(6):1595-9. [PubMed](#)
16. Li S, Shin HJ, Ding EL, van Dam RM. Adiponectin levels and risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2009;302(2):179-88. [PubMed](#) [CrossRef](#)
17. Menzaghi C, Ercolino T, Di Paola R, et al. A haplotype at the adiponectin locus is associated with obesity and other features of the insulin resistance syndrome. *Diabetes*. 2002;51(7):2306-12. [PubMed](#)
18. Khin Thin Yu,* Kyu Kyu Maung,** Aye Thida,* Thein Myint** Single Nucleotide Polymorphism at +276 G>T of the Adiponectin Gene and Plasma Adiponectin Level in Myanmar Type 2 Diabetic Patients DOI:<https://doi.org/10.15605/jafes.033.02.08>
19. Melistas L, Mantzoros CS, Kontogianni M, Antonopoulou S, Ordovas JM, Yiannakouris N. Association of the +45T>G and +276G>T polymorphisms in the adiponectin gene with insulin resistance in nondiabetic Greek women. *Eur J Endocrinol*. 2009 Dec;161(6):845-52. doi: 10.1530/EJE-09-0492. Epub 2009 Sep 15. PMID: 19755407; PMCID: PMC2896503.
20. Elliott KS, Haber M, Daggag H, Busby GB, Sarwar R, Kennet D, Petraglia M, Petherbridge LJ, Yavari P, Heard-Bey FU, Shobi B, Ghulam T, Haj D, Al Tikriti A, Mohammad A, Antony S, Alyileili M, Alaydaros S, Lau E, Butler M, Yavari A, Knight JC, Ashrafian H, Barakat MT. Fine-Scale Genetic Structure in the United Arab Emirates Reflects Endogamous and Consanguineous Culture, Population History, and Geography. *Mol Biol Evol*. 2022 Mar 2;39(3):msac 039. doi: 10.1093/molbev/msac039. PMID: 35192718; PMCID: PMC8911814
21. Genetic association of *ADIPOQ* gene variants with type 2 diabetes, obesity and serum adiponectin levels in south Indian population Author links open overlay panel Kandaswamy Ramya, Kuppuswamy
22. Ashok Ayyapa, Saurab Ghosh Viswanathan Mohan, Venkatesan Radha Volume 532, Issue 2,15 December 2013, Pages 253-262
23. Chiodini BD, Specchia C, Gori F, Barlera S, D'Orazio A, Pietri S, Crociati L, Nicolucci A, Franciosi M, Signorini S, Brambilla P, Grazia Franzosi M; GISSI Prevenzione Investigators; SiBioC-GISSI Prevenzione Group. Adiponectin gene polymorphisms and their effect on the risk of myocardial infarction and type 2

diabetes: an association study in an Italian population. Ther Adv Cardiovasc Dis. 2010 Aug;4(4):223-30. doi: 10.1177/1753944710371483.

24. Jang, Y., Lee, J.H., Chae, J.S., Kim, O.Y., Koh, S.J., Kim, J.Y. et al. (2005) Association of the 276G>T polymorphism of the adiponectin gene with cardio-vascular disease risk factors in nondiabetic Koreans. Am J Clin Nutr 82: 760—767

25. Jang, Y., Lee, J.H., Kim, O.Y., Koh, S.J., Chae, J.S., Woo, J.H. et al. (2006) The SNP276G>T polymorphism in the adiponectin (ACDC) gene is more strongly associated with insulin resistance and cardio-vascular disease risk than SNP45T>G in nonobese/nondiabetic Korean men independent of abdominal adiposity and circulating plasma adiponectin. Metabolism 55: 59—66

26. Menzaghi, C., Trischitta, V. and Doria, A. (2007) Genetic influences of adiponectin on insulin resistance, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. Diabetes 56: 1198—1209

27. Kursawe R, Narayan D, Cali AM, Shaw M, Pierpont B, Shulman GI, Caprio S. Downregulation of ADIPOQ and PPAR γ 2 gene expression in subcutaneous adipose tissue of obese adolescents with hepatic steatosis. Obesity (Silver Spring). 2010 Oct;18(10):1911-7. doi:10.1038/oby.2010.23. Epub 2010 Feb 18. PMID: 20168312; PMCID: PMC3898705.

28. <https://www.snpedia.com/index.php/Rs1501299>

Mualliflar:

Reyimbergenova Zumrad Alisherovna - - Ilg'or texnologiyalar markazi, Biotexnologiya laboratoriyasi kichik ilmiy xodimi. E-mail: zumradreyimbergenova@gmail.com

O'rmonaliyeva Shahlo Uchqun qiz - Ilg'or texnologiyalar markazi, Biotexnologiya laboratoriyasi stajor tadqiqotchisi. E-mail: ormanaliyevashakhlo@gmail.com

Abduvohidova Yulduz Olimjon qizi - Ilg'or texnologiyalar markazi, Biotexnologiya laboratoriyasi stajor tadqiqotchisi. E-mail: yabduvohidova@gmail.com

Umarova Shaxnozaxon Mo'ydinboy qizi - Ilg'or texnologiyalar markazi, Biotexnologiya laboratoriyasi stajor tadqiqotchisi. E-mail: shakhnozaumarova0@gmail.com

Abdunabiyev Azimjon Muhammadkarim o'g'li - Ilg'or texnologiyalar markazi, Biotexnologiya laboratoriyasi kichik ilmiy xodimi. E-mail: abdunabiev96a@mail.ru

Say Elena Aleksandrovna - Ilg'or texnologiyalar markazi, Biotexnologiya laboratoriyasi kichik ilmiy xodimi. E-mail: Alenkatsay@gmail.com

Soy Vladimir Eduardovich - Ilg'or texnologiyalar markazi, Biotexnologiya laboratoriyasi kichik ilmiy xodimi. E-mail: Vladimirs9003@gmail.com

Ibragimova Shaxnoza Nuriddinovna - Ilg'or texnologiyalar markazi, Biotexnologiya laboratoriyasi kichik ilmiy xodimi. E-mail: nadiya9393@gmail.com

Nurmatova Saida Baxtiyorovna - Ilg'or texnologiyalar markazi, Biotexnologiya laboratoriyasi katta ilmiy xodimi. saida89nur@mail.ru

Sohibnazarova Xonsuluv Abduvohidovna - Ilg'or texnologiyalar markazi, Biotexnologiya laboratoriyasi katta ilmiy xodimi. E-mail: xonsuluv91as@gmail.com

Dalimova Dilbar Akbarovna - Ilg'or texnologiyalar markazi, o'quv ishlari bo'yicha director o'rinbosari, b.f.d., professor. E-mail: dilbar.dalimova@gmail.com

Texnika fanlari

UDK 677.21.021.152

MATHEMATICAL MODEL OF THE INTERACTION OF THE FIBER MIXTURE COMING FROM THE CONVERSION PIPE IN THE COTTON CLEANING PROCESS

PAXTA TOZALASH JARAYONIDA QARAMA-QARSHI QUVURDAN KELAYOTGAN TOLALI ARALASHMANI O'ZARO HARAKATLANISHNING MATEMATIK MODELI

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОЛОКОННОЙ СМЕСИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ ИЗ КОНВЕРСИОННОЙ ТРУБЫ, В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ ХЛОПКА

Xodjiyev Muxsin Tadjiyevich¹, Alimov Orif Nematovich², Karimov Jaxongir Djumabayevich³

¹Guliston davlat universiteti, 120100. Sirdaryo viloyati, Guliston shahri, IV-mikrorayon.

²Jizzax politexnika instituti. 130100, O'zbekiston, Jizzax viloyati, Jizzax shahar, Islom Karimov shoh ko'chasi, 4-uy.

³O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Agrosanoat majmuyi ustidan nazorat qilish inspeksiyasi, 100020. Toshkent shahri, Shayxontoxur tumani, Obinazir ko'chasi, 109.

E-mail: glsu_rektor@edu.uz

Abstract. The article considers the flow stationarity, the radii of curvature of arcs formed during the collision of dust mixtures, flow velocities, and the laws of dependence of flows in the lower and upper channels in order to clarify the laws of mutual movement of air and fibrous materials. The mixture coming from the opposite pipe in cotton ginning equipment, mathematical models for calculating the width at the beginning of the L_A - (AA) pipe and C_0E - the radius of curvature of the arc formed during the collision of flows in opposite pipes. In addition, solutions were proposed for the problem of separating the air flow and the fibrous mixtures contained in it from the technological processes of cotton cleaning.

Keywords: pneumatic transport, dust collector, stationary state, radius of curvature, flow rate, law of motion, counter pipe, technological process, fibrous mixture, special point, radii of stagnation arc, concentration, pole, approximation, canonical sphere, reflection, complex, speed function, profitability, stagnation zone, multi-flow, fiber mixture.

Annotatsiya. Maqolada, paxta tozalash uskunasida qarama-qarshi quvurdan kelayotgan havo va tolali aralashmani o'zaro harakatlanish qonuniyatini yoritishda funksiyalarni aniqlash uchun oqimning statsionarligi, changli aralashmalarning o'zaro to'qnashishi natijasida hosil bo'ladigan yoylarning egrilik radiuslari, oqim tezliklari hamda pastki va yuqori kanallar bo'yicha oqimlarning sarfiga bog'liqlik qonuniyatlari, L_A - (AA) quvurning boshlanishidagi kengligi va S_0E - qarama-qarshi quvurlardagi oqimlarning to'qnashishidan hosil bo'ladigan yoysimon shaklning egrilik radiusi uchun hisoblashning matematik modellari yoritildi. Bundan tashqari, paxtani tozalash bo'yicha texnologik jarayonlardan ajralib chiqayotgan havo oqimi va uning tarkibidagi tolali aralashmalarni ajratib olish muammosini yechish bo'yicha takliflar berildi.

Kalit so'zlar: pnevmotransport, chang ushlagich, statsionar, egrilik radiusi, oqim tezligi, harakatlanish qonuniyati, qarama-qarshi quvur, texnologik jarayon, tolali aralashma, maxsus nuqta, turg'unlik yoyi radiuslari, konsentratsiya, qutb, approksimatsiya, kanonik soha, akslantirish, kompleks tezlik funksiyasi, rentabelli, turg'unlik zona, ko'p oqimli, tolali aralashma.

Аннотация. В статье рассмотрены стационарность течения, радиусы кривизны дуг, образующихся при столкновении пылевидных смесей, скорости потоков, а также законы зависимости потоков по нижнему и верхнему каналам с целью выяснения законов взаимного движения воздуха и волокнистых материалов. Смесей, поступающей из противоположной трубы в хлопкоочистительном оборудовании, математические модели расчета ширины в начале L_A - (AA) трубы и C_0E - радиус

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

кривизны дуги, образующейся при столкновении потоков в противоположных трубах. Кроме того, были предложены решения проблемы отделения воздушного потока и содержащихся в нем волокнистых смесей от технологических процессов очистки хлопка.

Ключевые слова: пневмотранспорт, пылесборник, стационар, радиус кривизны, расход, закон движения, встречная труба, технологический процесс, волокнистая смесь, особая точка, радиусы застойной дуги, концентрация, полюс, аппроксимация, каноническая сфера, отражение, комплекс, функция скорости, прибыльность, зона застоя, многопоточная, волоконная смесь.

KIRISH. O'zbekistonda paxtachilik tarmog'ini rivojlantirish, paxta tozalash korxonalarini modernizatsiyalash va texnik qayta jihozlash, ishlab chiqarish va paxta xom ashyosini qayta ishlash rentabelligini, shu bilan birga, ishlab chiqariladigan mahsulotlarning raqobatbardoshligini oshirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Paxta tozalash korxonalarida chiqindiga chiqib ketayotgan tolali materiallarni ushlab qolish va changlarni tozalash muammosini hal qilish uchun chang ushlagichlarga kirayotgan changli havoni tozalash usulini samarali texnologiyasini joriy qilish kerakligini ko'rsatmoqda. Afsuski, bu borada amalga oshirilgan ilmiy izlanishlarda zarrachalarning harakatini nazariy o'rganish asosida chang ushlagichlar tanlash masalalari bo'yicha tadqiqotlar yetarlicha o'tkazilmagan.

MUHOKAMA. Gorizontal holatda joylashgan paxta tozalash uskunasida ikki quvurdan aralashma harakati jarayonida bir-biriga urilib, 1-rasmda keltirilgan sxemada ko'rsatilganidek, yuqori va quyi vertikal quvurlar bo'ylab tarqaladi. Qarama-qarshi oqimlar urilishi natijasida, ularning urilish nuqtasi E atrofida oqimning turg'un holati hosil bo'ladi (1, 2-rasmlar).

Tadqiqot natijasida quyidagi ko'rsatkichlar va ularni parametrlari aniqlandi:

- oqimda harakatlanayotgan chiqindi va tolali materiallarni C_0ED_0 oraliqda turg'unlik ko'rsatkichlari;
- chiqindi va tolali materiallarni yig'ilish bunkerini L_c pastki kanalning kengligi;
- havo oqimini sochilish nuqtasidan turg'unlik boshlanish nuqtasigacha bo'lgan masofa L_{ox} masofa (E_0 va E nuqtalar orasidagi);
- turg'unlik yoyi radiuslari R_1 va R_2 ($R_2 = R_2(E_0C_0)$) ($R_1 = R_1(C_0E)$) egrilik radiuslari;
- chiqindilarni va tolali materiallarni yig'ilish bunkeriga harakatlanayotgan q_c oqimning miqdori;
- chiqindilarni ushlab qolingandan so'ng yuqori va pastki vertikal joylashgan oqimlarning V_1 va V_2 tezliklari.

Nazariy tadqiqot natijalarini olishni soddalashtirish maqsadida masalani ikki o'lchamli va vaqtga bog'liq emas degan farazlarni keltiramiz. Bunday masalalarni yechishda kompleks o'zgaruvchili funksiyalar va ideal suyuqliklar nazariyasining usullariga asoslanamiz [1]. Masala parametrik ko'rinishda echiladi. Yordamchi soha uchun parametrik o'zgaruvchili yuqori yarim tekislikni qabul qilamiz va uni $G_z (t = \xi + i\eta)$ - deb belgilaymiz. U holda, S.A.Chapliginning maxsus nuqtalar usuliga asosan $G_w (W = \varphi + i\Psi)$ - kompleks

potensial sohasi, $\omega = \tau + i\theta; \left(\tau = \ln \frac{V_{no}}{V_n} \right)$ - N.E. Jukovskiy funksiyasini, $G_z (t = \xi + i\eta)$ sohaga

konform akslantiramiz. Akslantirish jarayonida $G_z (z = x + iy)$ sohaning chegarasi G_z - sohaning haqiqiy o'qiga $Re G_z = \xi$, $\eta = 0$ ga akslanadi (ya'ni tushadi) deb qabul qilamiz. U holda S.A.Chapliginning maxsus nuqtalar usuliga binoan [41, 42, 43] $t = \xi + i\eta$ parametrlar bo'yicha $W(t)$ funksiyaning hosilasi $A(t = \pm\infty)$, $c(t = -1)$, $E(t = e)$ va $D(t = 1)$ nuqtalarda birinchi tartibli qutb va nollarga ega bo'ladi.

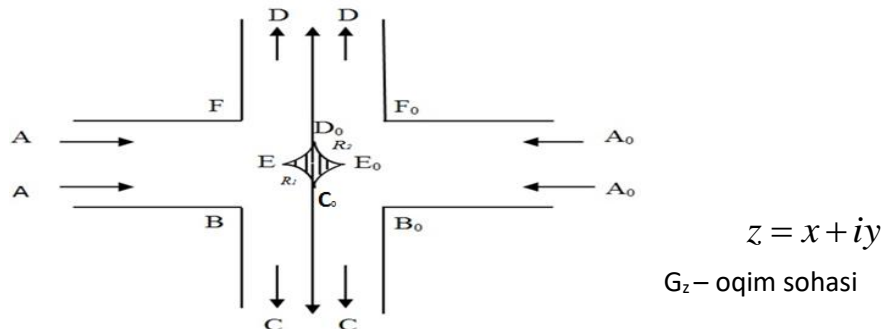
$\frac{dW}{dt}$ - funksiyani qutb va nollari bo'yicha qurib, ushbu natijani hosil qilamiz

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

bunda: q_n - (AA) quvurdagi aralashmaning oqim sarfi (2-rasm)

$q_c = q_1$ - yuqori kanal bo'yicha havo sarfi;

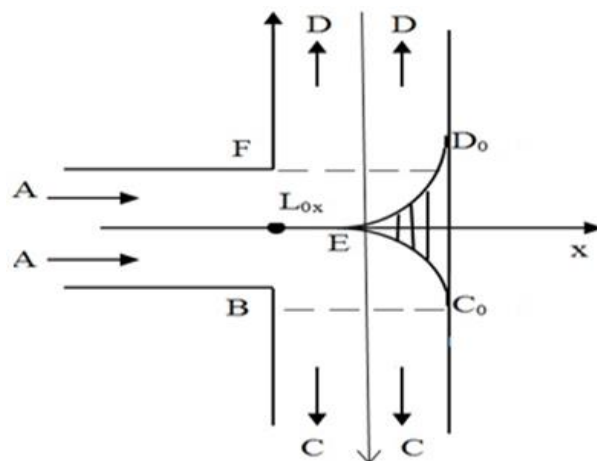
$q_c = q_2$ - pastki kanal bo'yicha tolali chiqindi miqdori.



1-rasm. Qarama-qarshi oqimlarni to'qnashish sxemasi

G_z - oqim (sohasi)

$z = x + iy$



2- rasm. Aralashma oqimining yarim sohasi sxemasi

G_z - oqimning yarim sohasi

N.E.Jukovskiy funksiyasining chegaraviy qiymatlarini aniqlaymiz:

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

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

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

Funksiyani qaraymiz, (1) va (2) dan quyidagilarga ega bo'lamiz.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

$$\frac{V_{no}}{V_n} = \sqrt{\frac{\rho_1 V_{10}^2 + \rho_2 V_{20}^2}{\rho_1 V_1^2 + \rho_2 V_2^2}}, \quad n=1,2 \quad (4)$$

U holda N.E.Jukovskiy funksiyasining chegaraviy qiymati quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.
 $E = e, D_0 = d_0, B = -b$

$$\tau_m \omega_n(t) = \begin{cases} 0, \text{ agar, } -\infty < \xi < -b, \eta = 0 & (AB), \\ \frac{-\pi}{2}, \text{ agar, } -b < \xi < -1, \eta = 0 & (BC) \\ \frac{-\pi}{2}, \text{ agar, } -1 < \xi < C_0, \eta = 0 & (CC_0) \\ \theta_1(\xi), \text{ agar, } C_0 < \xi < e, \eta = 0 & (C_0E) \\ \theta_2(\xi), \text{ agar, } e < \xi < d_0, \eta = 0 & (ED_0) \\ \frac{\pi}{2}, \text{ agar, } d_0 < \xi < 1, \eta = 0 & (D_0D) \\ \frac{\pi}{2}, \text{ agar, } 1 < \xi < f, \eta = 0 & (DF) \\ 0, \text{ agar, } f < \xi < \infty, \eta = 0 & (FA) \end{cases}$$

K.Shvarts integral formulasini qo'llab, quyidagini hosil qilamiz.

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

yoki to'liqroq ko'rinishga o'tkazsak, Jukovskiy funksiyasining chegaraviy shartlaridan:

$$\omega_n(\xi) = \ln \sqrt{\frac{(t+b)(t-f)}{(t+C_0)(t-d_0)}} + I_1(t) + I_2(t) \quad (5)$$

bunda

$$I_1(t) = \frac{1}{\pi} \int_{C_0}^e \frac{\theta_1(\xi) d\xi}{\xi - t}, \quad I_2(t) = \frac{1}{\pi} \int_e^{d_0} \frac{\theta_2(\xi) d\xi}{\xi - t}$$

$$\theta_2(t) = \frac{\pi(t-e)}{2(e+C_0)} = \begin{cases} 0, \text{ agar, } t = e \\ -\frac{\pi}{2}, \text{ agar, } t = -C_0 \end{cases} \quad (6)$$

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

Demak, ikki qarama-qarshi quvurlardan kelayotgan havo va tolali aralashmalarning o'zaro harakatlanish qonuniyati: (AA) quvur boshidagi tolali havo zichliklari va kanallar bo'yicha havo va tolali aralashmalarning tezliklariga bevosita bog'liq ekanligi yuqoridagi hisoblashlarda o'z isbotini topdi [2], [3], [4].

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

Kompleks potentsialni aniqlash uchun parametrik shaklda analitik funksiya hosil qilinadi $W = \varphi + i\psi$.
 $(W = W(t), \varphi = \varphi(t), \psi = \psi(t))$ ni $\hat{V}_n (\hat{V}_n = \frac{V_n}{V_{n0}})$ kompleks tezlik (9) ni va oqimning geometrik tavsifi

$\frac{dz}{dt}$ ($dz = dx + idy, dt = d\xi + id\eta$) formulalarda aniqlangan.

Bu formulalarda $\eta = 0$ bo'lganda $-b, -C_0, e, d_0$ va f . Ya'ni $\zeta = -b; -C_0; e; d_0, f$ akslantirishning nomalum parametrlari kiradi.

Ularni aniqlash uchun (1) formuladan foydalanilgan. ED_0 va $C_0 E$ yoylarining $R_i(t)$ egrilik radiusini quyidagi formula bo'yicha aniqlaymiz [5], [6], [7].

$$R_i(t) = \left| \frac{ds}{d\theta_i} \right| = \left| \frac{dz}{d\theta_i} \right| = \left| \frac{dz}{dt} \cdot \frac{dt}{d\theta_i} \right| \quad (8)$$

Bundan (6), (7) va (10) hisobga olgan holda quyidagicha yozamiz.

$$\left. \begin{aligned} \hat{R}_2(t) &= \left[\frac{F}{\pi} \cdot \frac{t-e}{t^2-1} I_{10}(10) I_{20}(t) \cdot \frac{2(e+C_0)}{\pi} \right] \\ \hat{R}_1(t) &= \left[\frac{F}{\pi} \cdot \frac{t-e}{t^2-1} I_{10}(10) I_{20}(t) \cdot \frac{2(d_0+e)}{\pi} \right] \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

bunda, $\frac{d\theta_2}{dt} = \frac{\pi}{2(e+C_0)} - C_0 E$; bo'yicha $\frac{d\theta_1}{dt} = \frac{\pi}{2(d_0-e)} - ED_0$ bo'yicha

Bundan $R_{C_0 E} = R_{ED_0}$ ga teng ekanligini hisobga olsak.

Unda (1) dan C_0, e va d_0 : akslantirish parametrlari orasidagi bog'lanishni topamiz.

$$e = \frac{d_0 - C_0}{2} \quad (10)$$

Barcha soddalashtirishlardan keyin quyidagi tenglikka ega bo'linadi.

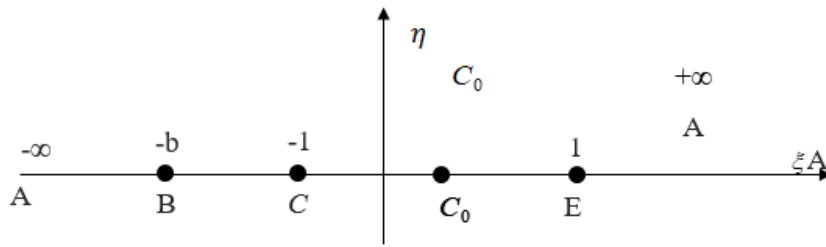
$$\left[\frac{(e+1)^{1+e}}{(1-e)^{1-e}} \right]^{-\frac{d_0-c_0-2e}{2(e+c_0)(d_0-e)}} \cdot \left[\frac{(d_0+1)^{-1-e}}{(1-d_0)^{1-e}} \right]^{\frac{1}{2(d_0-e)}} \cdot \frac{(1+c_0)^{\frac{1}{2e+c_0}}}{(1-c_0)^{-1-e}} \cdot \frac{\sqrt{(b-1)(f+1)(1+c_0)(d_0-1)}}{\sqrt{(c_0-1)(d_0+1)(b+1)(f-1)}} = 1. \quad (11)$$

Endi (11) ni hisobga olgan holda keyingi variantlarning ba'zi mumkin bo'lgan xususiy hollarini ko'rib chiqamiz [8], [9].

I. OX o'qiga nisbatan simmetrik masala bo'lgani uchun oqimning pastki yarmini ko'rib chiqamiz. Bunday holatda (1) o'rniga quyidagiga ega bo'lamiz.

$$\frac{dW}{dt} = -\frac{q_n}{\pi} \cdot \frac{1}{t+1}. \quad (12)$$

3-rasmdagi kanonik sohani qabul qilamiz.



3-расм. Каноник соха.

Unda, (7) ga ko'ra, $\theta_2(t) = \frac{\pi(t-1)}{2(1-C_0)}$, $w_n(t) = \ln \frac{V_{n0}}{V_n} + i\theta$.

Bunda, Shvarts integralini qo'llab, $\omega_n(t) = \ln \sqrt{\frac{b+t}{t-c_0}} \cdot \left(\frac{1-t}{c_0-t}\right)^{\frac{t-1}{2(1-c_0)}} \cdot \sqrt{e}$

Bundan kompleks tezlik funksiyasi uchun quyidagini hosil qilamiz:

$$\hat{V}_n = \sqrt{\frac{t-c_0}{b+t}} \cdot \left(\frac{c_0-t}{1-t}\right)^{\frac{t-1}{2(1-c_0)}} \cdot \frac{1}{\sqrt{e}}; \quad \hat{V}_n = \frac{V_n}{V_{n0}}; \quad (13)$$

bunda $\hat{V} = \frac{V_1}{V_{10}}$, $n=1$. bo'lganda, V_1 – quvurdagi boshlang'ich tezlik.

Bundan (12) echimi uchun quyidagini hosil qilamiz

$$\frac{\hat{d}z}{dt} = \frac{F}{\pi} \sqrt{\frac{b+t}{c_0-t}} \cdot \left(\frac{1-t}{c_0-t}\right)^{\frac{t-1}{2(1-c_0)}} \cdot \sqrt{e}; \quad (14)$$

bunda $t=-1$ bo'lganda $\frac{d\hat{z}}{dt}$ funksiyani hisoblaymiz.

II. Endi BC devorning chapga BB_0 masofaga (4-rasm) surilgan holati bo'yicha o'zgarmas kesimdagi yopiq kanalda aralashma oqimining chap qismini ko'rib chiqamiz [10]. [11].

Unda nuqtalar G_z oqimi chegarasida yarimtekislik $G_t(t = \xi + i\eta)$ sohasiga quyidagi tartibda: $A(t = \pm\infty)$, $B(t = -b)$, $B_0(t = -b_0)$, $C_0(t = 1)$, $E(t = b)$ bo'ladi. Shundan (15) tenglamaga ega bo'lamiz:

$$\frac{dw_n}{dt} = -\frac{q_A}{\pi(t+1)} \quad (15)$$

Kompleks tezlik funksiyasi uchun quyidagicha bo'ladi:

$$\hat{V}_n = \frac{\sqrt{(b_0+t)(t-1)}}{\sqrt{e_1} \cdot (b+t)} \cdot \left(\frac{1-t}{e-t}\right)^{\frac{t-e}{\pi(t+1)}} \quad (16)$$

bunda $y = \lim_{t \rightarrow 1} (1-t)^{\frac{1}{2}} \cdot (1-t)^{-\frac{e-t}{2(e-1)}} = 1$ va $t \rightarrow b$ bo'lganda $y = (e-t)^{\frac{e-t}{2(e-1)}} = 1$ unda (33) va (16) dan quyidagiga ega bo'lamiz

$$\frac{dz}{dt} = \frac{F \cdot L_A}{\pi(t+1)} \cdot \frac{\sqrt{e_1} \cdot (b+t)}{\sqrt{(b_0+t)(t-1)}} \cdot \left(\frac{e-1}{1-t}\right)^{-\frac{e-1}{2(e-1)}} \quad (17)$$

bunda $e_1 = 2.71$, $\pi = 3.14$

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

4-rasmda kanal eni (SS) uchun $t = -1$ bo'lganda quyidagini hosil qilamiz

$$\hat{L}_c = \frac{F\sqrt{e_0(b-1)}}{\sqrt{2|b_0-1|}} \cdot \left(\frac{e+1}{2}\right)^{-\frac{e-1}{2(e-1)}}, \quad \hat{L}_c = \frac{L_c}{L_A} \quad (18)$$

Ikki holatda ham quyidagi shartlarda $b > 1, 0 < c < 1$. I-holatda va $b > b_0 > 1$ hamda $c > 1$ II –holatda hisoblash formulalari hosil qilindi.

NATIJALAR. Yuqorida keltirilgan formulalar asosida qarama-qarshi quvurlardagi havo va tolali aralashmalar oqimidagi parametrlarni sonli usullarda hisoblash uchun $C_0 = 0,2; e = 0,5; d_0 = 0,8; b = f = 1,4$ bo'lgan qiymatlarda sonli hisoblashning quyidagi hollarini ko'rib chiqamiz [12], [13]:

D_0E va C_0E yo'lar bo'yicha $\theta_i(t)$ ($i=1,2$) vektor tezligining og'ish burchaklarini olingan natijalarni quyidagi jadvalda keltiramiz:

1-jadval

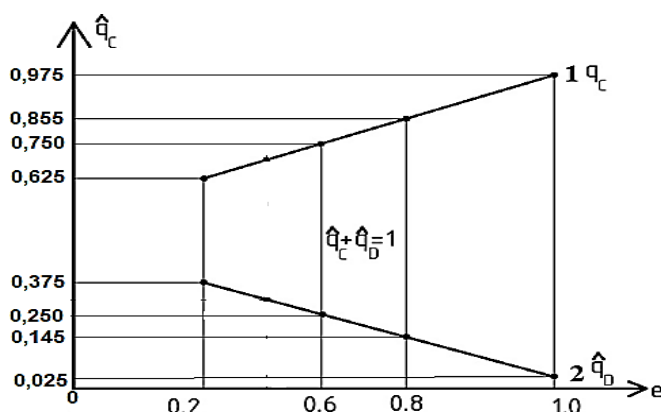
$\theta_1(t)$ va $\theta_2(t)$ burchaklarning t parametrغا bog'liq bo'lgan hisoblash natijalari

№	t	$\theta_1(t)$	$\theta_2(t)$	0,2 ≤ t ≤ 0,8
1	0,2	-1,57	-0,67286	
2	0,3	-1,04667	-0,44857	
3	0,4	-0,52333	-0,22429	
4	0,5	0	0	
5	0,6	0,52333	0,224286	
6	0,7	1,04667	0,448571	
7	0,8	1,57	0,672857	

2-jadval

\hat{q}_c pastki kanaldagi oqim miqdorining $\hat{\rho}_2$ zichlik va F miqdorga bog'liqligi

F	0,9	0,85	0,80	0,076
$\hat{\rho}_2$	0,890	0,930	0,970	0,990
\hat{q}_c	0,625	0,750	0,855	0,975
\hat{q}_D	0,375	0,250	0,145	0,025



4-rasm. e parametrغا bog'liq bo'lgan pastki kanal bo'yicha oqim sarfining bog'liqlik grafiği.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Keltirilgan hisoblash natijalari bo'yicha holatlarni taqqoslash asosida $S_0E_{qED_0}$ yoylarning egrilik radiusini $R_1 \approx 4,53 \text{ cm}$, kanalning kengligini esa, $L_C \approx 22,46 \text{ cm}$ va ikki muhitning ajralish jarayonida trubadan nuqtagacha bo'lgan masofa $L_{ox} \approx 17,93 \text{ cm}$ natijalariga ega bo'lamiz.

Yuqorida, qarama-qarshi quvurlardagi havo va tolali aralashmalar oqimidagi mavjud parametrlar matematik-nazariy jihatdan asoslandi, paxtani tozalash jarayonida texnologik jarayonlardan ajralib chiqayotgan havo oqimi va uning tarkibidagi tolali aralashmalarni ajratib olish muammosi yechimini topishda yaratilgan modelni ilmiy-nazariy asos sifatida qabul qilish mumkin [14], [15].

XULOSA.

O'tkazilgan nazariy tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalarni qilishga imkon yaratildi:

-kompleks o'zgaruvchining funksional nazariya metodlarini qo'llagan holda ideal suyuqliklar nazariyasi metodlari tadqiqoti ikki yon qismlari bilan yopiq gorizontal joylashgan kanaldagi, G_z - oqim sohasi simmetriyasida oqimning bo'linish nuqtasi atrofida turg'unlik zonasini hisobga olgan holda hamda ikki muhit harakati qonuniyatlarini yoritishda funksiyalarni aniqlash uchun oqimning statsionarligi olindi;

-matematik modellashtirish yo'li bilan ikki yon qiyaligi bo'lgan yopiq kanaldagi havo va tolali aralashmaning harakat qonuniyati o'rganildi. Natijada, ikkita qarama-qarshi quvurlardan kelayotgan havo va tolali aralashmalarni o'zaro harakatlanish qonuniyati: aralashmalarning o'zaro to'qnashishi natijasida hosil bo'ladigan yoylarning egrilik radiuslari, oqim tezliklari hamda pastki va yuqori kanallar bo'yicha oqimlarning sarfiga bog'liqlik qonuniyatlari yaratildi;

-parametrlarni analitik tahlil qilib, L_A –(AA) quvurning boshlanishidagi kengligi va S_0E – qarama-qarshi quvurlardagi oqimlarning to'qnashishidan hosil bo'ladigan yoysimon shaklning egrilik radiusi uchun hisoblashning matematik modellarini keltirib chiqarildi. Natijada qarama-qarshi quvurlardagi havo va tolali aralashmalar oqimidagi L_A – (AA) quvurning boshlanishidagi kengligi va $R(C_0E)$ – yoyning egrilik radiusi parametrlarining optimal qiymatlarini topish imkoniyatini berdi.

Bunda, \bar{R}_1 - egrilik radiusi, \bar{L}_C - kanal eni(kengligi), L_{ox} - ichki gorizontal quvur va E oqim bo'linish nuqtasi orasidagi masofalarning eng optimal variantini, aniqlik darajasi yuqori bo'lgan usullarda hisoblab, texnologiyani egrilik radiusi $R_1 \approx 4,53 \text{ cm}$, kanalning eni(kengligi)ni esa, $L_C \approx 22,46 \text{ cm}$ va ikki muhitning ajralish jarayonida trubadan nuqtagacha bo'lgan masofani $L_{ox} \approx 17,93 \text{ cm}$ bo'lgan o'lchamlarda yaratib, paxtani qayta ishlash sohasida amaliyotga joriy qilish natijasida, paxtani tozalash bo'yicha texnologik jarayonlardan ajralib chiqayotgan havo oqimi va uning tarkibidagi tolali aralashmalarni ajratib olish muammosini hal qilish mumkin bo'ladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1.Таджибаев А. Моделирование процессов переработки хлопка-сырца методом теории струй. Доктор. дисс-й. Ташкент-1992. 418 с.

2. Muksin Khodjiev and Orif Alimov. Study on the process of droplet formation when liquid flows out of a capillary. E3S Web of Conferences 304, 03015 (2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130403015>

3. Abbazov I.Z. "VZP" tipidagi chang ushlagichlarning ish samaradorligini oshirish // Yosh olimlar va talabalarning respublika ilmiy-amaliy konferensiya. Toshkent-2010 y. 21-22 may B.265-266.

4. Qudratov A., Miraxmedov A. Tashqi muhitni muhofazalash. Darslik. – Toshkent. 2003. 40-42 b.

5. М.Т.Ходжиев, О.Н.Алимов, И.З.Аббазов, М.Юлдошева. Разработка нового усовершенствованного метода на основе очистки запыленного воздуха. Технические науки. 2020. №3. Ст.77-86

6. М.Т.Ходжиев, О.Н.Алимов, И.З.Аббазов. Havoni paxta changlaridan tozalashning usullari. "Fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi" Respublika ilmiy – amaliy anjuman maqolalar to'plami. Toshkent, 2019. –B. 30-32 3b.

7. Xodjiev M., Abbazov I., Mardonov B., Sarimsakov O. Effective Cleaning of Cotton Waste Produced at Cotton Cleaning Factories. American Association for Science and Technology – American, 2018. -№ 1.–pp. 78-81.

8. Таджибаев А. Моделирование процессов переработки хлопка-сырца методом теории струй. Доктор. дисс-й. Ташкент-1992. 418 с.
9. Гуревич М.И. Теория струй идеальной жидкости. М. –наука. 1971. 536 с.
10. Хамидов А.А. Плоские и осесимметричные задачи в струйном потоке идеальной сжимаемой жидкости. Ташкент. ФАН-1978. 178с.
11. Рахматулин Х.А. Газовая и волновая динамика. М. Изд. МГУ. 1983. 200 с
12. Muksin Khodjiev and Orif Alimov. Study on the process of droplet formation when liquid flows out of a capillary. E3S Web of Conferences 304, 03015 (2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130403015>
13. Khodjiev Muksin, Abbazov Ilkhom, Makhkamov Iqbol, Karimov Javlon, Rajapova Marguba. Technological breakthrough of cotton cleaning enterprises fiber waste. Solid State Technology Volume: 63 Issue: 6 Publication Year: 2020.
14. Baydyuk P.V., Khozhiev M.Kh. Methodology for determining hydraulic pressure losses in a horizontal working pipeline of a pneumatic conveying system for raw cotton. // R.Zh. Cotton industry. 1992. No. 2.C. 8-9
15. Abbazov I., Khodjiev 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.

Mualliflar:

Xodjiyev Muxsin Tadjiyevich - Guliston davlat universiteti rektori, t.f.d. professor, glus_rektor@edu.uz

Alimov Orif Nematovich - Jizzax politexnika instituti dotsenti, t.f.f.d. (PhD).

Karimov Jaxongir Djumabayevich – O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Agrosanoat majmuyi ustidan nazorat qilish inspeksiyasi qoshidagi Qishloq xo‘jaligi mahsulotlari sifatini baholash markazi davlat muassasasi direktori.

УДК 665.335

STAGE-BY-STAGE HYDROGENATION OF VEGETABLE OILS

O‘SIMLIK MOYLARINI BOSQICHMA-BOSQICH GIDROGENLASH

ПОСТАДИЙНАЯ ГИДРОГЕНИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Sattarov Karim Karshiyevich

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

E-mail: doctor-sattarov@ mail.ru

Abstract. Fats are an important component of a number of food products and affect their consistency, shelf life, taste, and nutritional qualities. Step-by-step hydrogenation is one of the main methods of modifying dietary fats, which allows for influencing their chemical structure and properties. The purpose of this study was to establish the main approaches to the step-by-step hydrogenation of dietary fats, the problems of the method, the main areas of use, and prospects for improving the technology. A search to identify relevant papers was conducted for sources using open electronic databases, such as Google Scholar, Scopus, and Web of Science. During the study, the most common conditions of the hydrogenation reaction were established. The most important characteristics of the catalyst were determined by the activity, durability, selectivity, and stability of the formation of isomers. The formation of trans isomers of fatty acids, which reduces the quality of fat, has been identified as the main disadvantage of step-by-step hydrogenation. Factors contributing to the formation of trans isomers included high temperature, catalyst properties, and high content of unsaturated fatty acids in the feedstock. Step-by-step hydrogenation was identified to be the most characteristic of the soybean industry and for the production of confectionery and baking fats with specified properties. The results obtained indicate the potential of step-by-step hydrogenation to produce edible fats with a certain melting point and organoleptic characteristics after solving the cis/trans-isomerisation problem.

Keywords: unsaturated fatty acids, trans-isomers, nickel catalyst, fat and oil industry, fat modification, methodological quality, saponification, dienes and trienes into monoenes.

Аннотация. Жиры являются важным компонентом ряда пищевых продуктов и влияют на их консистенцию, срок пригодности, вкус и питательные качества. Постадийная гидрогенизация является одним из основных методов модификации пищевых жиров, позволяющим влиять на их химическую структуру и свойства. Целью данной работы было установить основные подходы к постадийной гидрогенизации пищевых жиров, проблемы метода, а также основные сферы использования и перспективы для совершенствования технологии. Для выявления соответствующих исследований был проведен поиск источников с использованием открытых электронных баз данных, таких как Google Scholar, Scopus и Web of Science. В ходе исследования были установлены наиболее распространенные условия реакции гидрогенизации. Наиболее важными характеристиками катализатора были определены активность, долговечность, селективность и стабильность образования изомеров. Образование транс-изомеров жирных кислот, снижающее качество жира, было определено основным недостатком постадийной гидрогенизации. Факторы, способствующие образованию транс-изомеров, включали высокую температуру, свойства катализатора и высокое содержание ненасыщенных жирных кислот в исходном сырье. Постадийная гидрогенизация оказалась наиболее характерной для соевой промышленности, а также для производства кондитерских и хлебопекарных жиров с заданными свойствами. Полученные результаты указывают на потенциал поэтапной гидрогенизации для получения пищевых жиров с определенной температурой плавления и органолептическими характеристиками после решения проблемы цис/транс-изомеризации.

Ключевые слова: ненасыщенные жирные кислоты, транс-жиры, никелевый катализатор, масложировая промышленность, модификация жиров, методологическое качество, омыления, диены и триены в моноены,

Аннотасија. Yog'lar bir qator oziq-ovqat mahsulotlarining muhim tarkibiy qismi bo'lib, ularning mustahkamligi, saqlash muddati, ta'mi va ozuqaviy sifatlariga ta'sir qiladi. Bosqichma-bosqich gidrogenlash - bu yog'larni o'zgartirishning asosiy usullaridan biri bo'lib, bu ularning kimyoviy tuzilishi va xususiyatlariga ta'sir qilish imkonini beradi. Ushbu tadqiqotning maqsadi oziq-ovqat yog'larini bosqichma-bosqich gidrogenlashning asosiy yondashuvlarini, usul muammolarini, foydalanishning asosiy yo'nalishlarini va texnologiyani takomillashtirish istiqbollarini belgilash edi. Google Scholar, Scopus va Web of Science kabi ochiq elektron ma'lumotlar bazalaridan foydalangan holda manbalar bo'yicha tegishli hujjatlarni aniqlash uchun qidiruv o'tkazildi. Tadqiqot davomida gidrogenatsiya reaksiyasining eng keng tarqalgan shartlari aniqlandi. Katalizatorning eng muhim xarakteristikalarini izomerlarning hosil bo'lishining faolligi, chidamliligi, selektivligi va barqarorligi bilan aniqlandi. Yog'kislotalarining trans izomerlarini hosil bo'lishi, bu yog'ning sifatini pasaytiradi, bosqichma-bosqich gidrogenlashning asosiy kamchiligi sifatida aniqlangan. Trans-izomerlarning paydo bo'lishiga hissa qo'shadigan omillarga yuqori harorat, katalizator xossalari va xom ashyo tarkibidagi to'yinmagan yog'li kislotalarning yuqori miqdori kiradi. Bosqichma-bosqich gidrogenlash soya sanoatining eng xarakterli ekanligi aniqlandi va ko'rsatilgan xususiyatlarga ega qandolat va non pishirish yog'larini ishlab chiqarish uchun. Olingan natijalar cis/trans-izomerizatsiya muammosini hal qilgandan so'ng, ma'lum bir erish nuqtasi va organoleptik xususiyatlarga ega bo'lgan oziq-ovqat yog'larini ishlab chiqarish uchun bosqichma-bosqich gidrogenlashning imkoniyatlarini ko'rsatadi.

Калит со'злар: to'yinmagan yog' kislotalari, transizomerlar, nikel katalizatori, yog' va moy sanoati, yog' modifikatsiyasi, uslubiy sifat, sovunlanish, dienlar va trienlar monoenlar.

Введение. Основные тенденции развития производства жиров для маргариновой, хлебопекарной и кондитерской пищевых отраслей, направлены на достижение сбалансированного состава жиров с минимальным содержанием транс-изомеров. Данная цель достигается за счет сочетания традиционных методов, таких как гидрогенизация, фракционирование, переэтерификация, а также их комбинаций. Согласно данным Патель и др., в области пищевых технологий использование твердых жиров, как правило, животного происхождения, ограничено из-за их низкой воспроизводимости, высокой насыщенности и повышенных температур плавления [1]. Следовательно, упомянутые выше методы модификации масел и жиров находят широкое применение.

Традиционный подход к модификации растительных жиров также включает гидрогенизацию, при которой достигается желаемый уровень ненасыщенности. Бхандари и др. сообщают, что гидрогенизированные растительные масла использовались с начала 20 века для расширения применения растительных масел в пищевых продуктах [2]. Согласно данным исследователей, растительные масла являются доминирующим типом пищевых масел, на их долю приходится более 70% мирового потребления пищевых масел. Гидрогенизированные жиры придают различным широко потребляемым продуктам отчетливый вкус, правильную консистенцию, пластичность, а также устойчивость к окислению. Бруке утверждает, что гидрогенизация позволяет изменять физические и химические свойства жиров, делая их в том числе более устойчивыми к окислительным процессам [3]. Это увеличивает срок хранения продуктов, а также улучшает их текстуру и стабильность. Патель и др. показали, что процесс гидрогенизации может улучшить органолептические характеристики жиров, включая вкус, запах и текстуру [1]. Это особенно полезно для производства масел, маргаринов и других жировых продуктов, где необходимо достижение необходимых качеств продукта. В процессе гидрогенизации некоторое количество ненасыщенных жирных кислот превращается в трансжиры. Отенг и Керстенг продемонстрировали, что несмотря на то, что транс жиры имеют негативное влияние на здоровье при употреблении в больших количествах, они обладают некоторыми преимуществами в пищевой промышленности [4]. Транс жиры могут улучшить структуру и устойчивость продуктов, обеспечить более длительный срок хранения и улучшить их функциональные свойства. Гидрогенизация позволяет увеличить содержание ряда ненасыщенных жирных кислот в пищевых жирах. Согласно данным Исабаев и др., ненасыщенные жирные кислоты, такие как омега-3 и омега-6, являются необходимыми для нормального функционирования организма и имеют положительный эффект на здоровье сердца и сосудов [5]. Таким образом обогащение жиров ненасыщенными жирными кислотами позволяет предложить потребителям продукты с повышенными питательными свойствами.

В масложировой промышленности наиболее актуальным является разработка комбинированных жировых и липидно-белковых продуктов, отвечающих требованиям современной науки о питании. Удовлетворение потребности с точки зрения физиологии питания, создание пищевых жиров, в том числе специализированных липидов с оптимальными физико-химическими характеристиками, минимальным содержанием транс-изомеризованных кислот и сохранением основных биологических компонентов в нативном состоянии, является актуальной задачей. Одновременно важной является разработка методов получения, налаживание промышленных процессов производства и внедрение пищевых жиров с использованием местного сырья. Целью данного исследования был анализ методов получения технологически и физиологически функциональных хлебопекарных и кондитерских жиров путем сочетания неселективной и селективной постадийной гидрогенизации, а также способов их применения. Задачи исследования включали анализ общих технологических подходов к постадийной гидрогенизации, роли катализаторов и их селективности в данном процессе, проблемы образования транс-изомеров жирных кислот, а также возможностей применения целевых гидрогенизированных жиров.

Объекты и методы исследований

В данном исследовании рассматривалось получение целевых пищевых жиров с использованием метода постадийной гидрогенизации, а также их потенциальное использование. В ходе работы были рассмотрены различные аспекты гидрогенизации пищевых жиров и их использования. Это включало изучение самого процесса гидрогенизации, влияния различных факторов на результаты реакции, определение оптимальных условий и свойств полученных пищевых жиров. В качестве материалов были использованы данные из открытых источников, включая научные статьи, книги и публикации, связанные с темой гидрогенизации пищевых жиров. Был проведен поиск источников с использованием электронных баз данных Google Scholar, Scopus и Web of Science, для выявления соответствующих исследований. В стратегии поиска использовалась комбинация ключевых слов, связанных с темой, таких как “целевые пищевые жиры”, “позапная гидрогенизация” и “применение пищевых жиров”.

Исследования использовались для анализа в случае, если они соответствовали следующим критериям: (1) были направлены на получение целевых пищевых жиров с помощью технологии поэтапной гидрогенизации, (2) предоставляли подробную информацию о методологии, используемой при поэтапной гидрогенизации, и (3) сообщали о применении или использовании этих целевых

пищевых жиров в пищевых продуктах. Исследования исключались, если они были написаны не на английском, русском или узбекском языках, сами представляли собой мета анализы или не содержали достаточной информации о методологии, используемой при поэтапной гидрогенизации или применении целевых пищевых жиров.

Исследование проводилось на базе Гулистанского государственного университета. Первоначальная проверка названий и тезисов выявленных исследований производилась двумя рецензентами, чтобы определить их право на включение. Полнотекстовые статьи потенциально релевантных исследований были получены и дополнительно оценены на соответствие требованиям. Рецензенты независимо друг от друга извлекали следующую информацию из каждого включенного исследования: авторы, год публикации, дизайн исследования, источник используемых жиров, параметры процесса гидрогенизации и конкретные пищевые продукты, в которых использовались целевые пищевые жиры.

Методологическое качество и риск систематической ошибки включенных исследований были независимо оценены двумя рецензентами с использованием заранее определенных критериев. Критерии включали дизайн исследования, ясность отчетности и потенциальные источники систематической ошибки. В ходе работы было отобрано и проанализировано девять источников.

Для описания процесса гидрогенизации использовались исходные пищевые жиры, такие как растительные масла или жиры животного происхождения. Информация о химическом составе исходных материалов была получена из источников, включающих данные о содержании насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Метод сравнительного анализа, использованный в исследовании, включал сравнение различных подходов к гидрогенизации жиров в таких аспектах, как технологические особенности (конструкция аппаратов, температура реакции, давление, особенности катализатор), основные недостатки, а также перспективы использования. В данной работе с помощью метода рассматривается потенциальное использование целевых пищевых жиров в пищевой промышленности. Для этого был проведен анализ результатов предыдущих исследований и практического опыта, связанного с применением аналогичных пищевых жиров. Выявлялись области пищевой промышленности, на которые технология постадийной гидрогенизации оказывает наибольшее влияние. Учитывались такие возможные области применения пищевых жиров, как производство масел, маргаринов, молочных продуктов или выпечки.

Результаты и их обсуждение

Гидрогенизация представляет из себя процесс, используемый для изменения функциональных свойств жидких липидов. Существует три типа гидрогенизации: полная гидрогенизация, частичная гидрогенизация и частичная гидрогенизация без отверждения. Данный процесс направлен на преобразование масла в твердые или полутвердые (пластичные) жиры. Во время гидрогенизации ненасыщенные жирные кислоты (ЖК) превращаются в насыщенные жирные кислоты и транс-изомеры жирных кислот (ТЖК), одновременно повышая устойчивость масла к окислению. Полученные данные указывают на то, что чрезмерная влажность масла может негативно повлиять на процесс и приводить к гидролизу и образованию свободных жирных кислот. Чтобы смягчить подобный негативный эффект, исследователи рекомендуют просушивать масла до или после помещения в автоклав, поскольку данные соединения могут быть омылены в условиях гидрогенизации при высоких температурах и использовании никелевого катализатора. Начальная стадия процесса гидрогенизации включает нагрев масла до 140°C, что является начальной температурой для реакции, указанной во всех проанализированных исследованиях. Было установлено, что конкретная температура реакции может варьироваться в зависимости от типа жира и желаемого уровня ингибирования образования транс-жирных кислот.

В ходе анализа было выявлено, что наиболее распространенным определением гидрогенизации масел является насыщение двойных связей в ненасыщенных жирах с использованием никеля в качестве катализатора. Данный процесс включает в себя сложный набор реакций, помимо непосредственного насыщения. Оборудование для постадийной гидрогенизации имеет относительно простую конструкцию. Основные конструкционные особенности, обозначенные во всех проанализированных исследованиях, включают сосуд, способный выдерживать манометрическое давление 35-40 кПа, мешалку, механизм нагрева и охлаждения, впускное отверстие для водорода, трубопровод, насоса для

подачи сырья и пробоотборную трубу для наблюдения за ходом реакции. Это оборудование позволяет контролировать три основных параметра: давление, температуру и скорость перемешивания.

Давление водорода в реакции, согласно проанализированным данным, измеряется в основном пространстве реактора и регулируется впускным клапаном. Свободное пространство также может вентилироваться для удаления газообразных примесей, таких как метан, азот, двуокись углерода и окись углерода. Однако этот процесс вентиляции приводит к некоторой потере газообразного водорода. Санчес и др. сообщают, что вентиляция увеличивает поток водорода через реакционную массу, что приводит к усилению перемешивания [6]. На перемешивание в реакторе влияют несколько факторов. Основными из них являются тип и скорость лопастей мешалки. Кроме того, на общий эффект перемешивания влияют конструкция и количество нагревательных и охлаждающих змеевиков, наличие перегородок и скорость, с которой водород поступает через перфорированное распределительное кольцо в нижней части реактора. Нагрев масла при периодической гидрогенизации как правило достигается с помощью паровых змеевиков высокого давления. Проанализированные данные показали, что для гидрогенизации с никелевым катализатором были использованы температуры в диапазоне от 140 до 225 градусов Цельсия. Ланг и др. сообщают, что возможно достижение более высоких температур, путем иницирования реакции при стандартной стартовой температуре и обеспечения экзотермического тепла реакции для ее повышения до желаемого уровня [7].

Для начала процесса гидрогенизации масло закачивается в конвертер, в то время как в свободном пространстве создается вакуум, после чего осуществляется нагрев. Одновременно катализатор взвешивают и смешивают в резервуаре для смеси катализаторов, образуя суспензию с небольшим количеством масла. После достижения желаемой температуры газообразования катализатор закачивается в реактор и тщательно смешивается с маслом. Затем добавляется водород для достижения желаемого давления. Реакция инициируется, и температура постепенно повышается до рабочей. Для поддержания нужной температуры реакционную массу при необходимости охлаждают. За ходом реакции следят, наблюдая за изменениями показателя преломления. Было установлено, что большинство исследователей указывают на необходимость предварительной поэтапной обработки масла перед процессом гидрогенизации. Сырье должно быть очищено, отбелено и иметь низкое содержание мыльных веществ. Согласно данным Аллен, количество мыльных веществ в жире должно составлять меньше 25 мг/кг [8]. Кроме того, масло должно быть сухим, чтобы обеспечить оптимальные результаты гидрогенизации. Что касается используемого в процессе водорода, то газ также должен быть сухим и обладать низким количеством примесей. Современные установки по производству водорода, использующие углеводороды, могут производить чрезвычайно чистый водород. С другой стороны, более старые установки могут производить водород, который содержит некоторое количество метана, двуокиси углерода и потенциально значительные количества азота, в случае, если исходный газ содержал высокое содержание данного газа. Некоторые установки гидрогенизации были разработаны для извлечения водорода из хранимого жидкого водорода, который служит надежным источником резервного газа на случай остановки газовой установки. Согласно данным Зула и др. жидкий водород обладает высокой чистотой [9]. В целом, как масло, так и водород, используемые в процессе гидрогенизации, должны соответствовать определенным критериям чистоты и сухости, чтобы обеспечить эффективность процесса.

Стоит отметить, что в процессе частичной гидрогенизации образуется значительное количество транс-изомеров жирных кислот (ТЖК). Рисунок 1 иллюстрирует механизм образования ТЖК, в частности для олеиновой кислоты. Из одного цис-изомера (олеиновая кислота – C18:1c) образуется несколько геометрических изомеров, прежде всего элаидиновая кислота (C18:1t). Согласно проанализированным данным, содержание ТЖК в частично гидрогенизированном масле зависит от параметров процесса, таких как температура, давление водорода, время протекания реакции, тип катализатора и концентрации реагентов. С другой стороны, работы Збиковска и др., Ван Дужин, а также Дижкстра показали, что полная гидрогенизация приводит к полному насыщению ненасыщенных связей, в частности превращая олеиновую кислоту в стеариновую [11-13-14].

Было установлено, что на образование транс изомеров жирных кислот в процессе гидрогенизации влияет степень ненасыщенности масла и различные условия процесса. В Таблице 1 представлен обзор того, как эти факторы влияют на производство ТЖК. Поскольку водород играет решающую роль в

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

процессе транс-изомеризации, важно подавать на катализатор достаточное его количество. Этого можно добиться повышением давления или улучшением условий смешивания. Кроме того, масла, богатые ненасыщенными жирными кислотами, требуют большего количества водорода по сравнению с высоко насыщенными жирами.

Таблица 1

Влияние условий процесса и насыщенности жиров на процесс гидрирования

Изменение параметра	Положительное влияние	
	Концентрация водорода на никелевом катализаторе	Образование ТЖК
Повышение температуры	-	+
Интенсификация смешения	+	-
Повышение содержания катализатора	-	+
Увеличение активности катализатора	-	+
Повышение давления	+	-
Увеличенное содержание ненасыщенных жирных кислот	-	+

Источник: авторский материал

Согласно данным Келленс и др., а также Дижкстра когда количество водорода на поверхности катализатора увеличивается во время процесса цис/транс-изомеризации, частично гидрогенизированное промежуточное соединение (как показано на Рисунке 1) быстрее реагирует со вторым атомом водорода, что приводит к образованию ТЖК [12-13]. Однако стоит отметить, что эти химические превращения, включая насыщение связей ненасыщенных жирных кислот и геометрическую цис-транс-изомеризацию, приводят к снижению пользы полученных липидов для здоровья. Збиковска и др. показали, что биологическая активность ненасыщенных жирных кислот нарушается в ходе гидрогенизации [11]. Данный процесс позволяет получать продукты с разнообразными физико-химическими характеристиками и высокой технологической ценностью. Однако из-за низкой пищевой ценности и повышенного содержания вредных ТЖК в частично гидрогенизированных жирах возникает необходимость изучения альтернативных методов модификации для замены частичной гидрогенизации. Повышение уровня транс-ненасыщенности также приводит к повышению температуры плавления гидрогенизированного жирового продукта. Поскольку при гидрогенизации неизбежно образуются транс-изомеры жирных кислот, становится важным регулировать параметры реакции для достижения желаемого содержания ТЖК. Стоит отметить, что атрибуты селективности катализатора не зависят от его способности генерировать транс-ненасыщенность. Катализаторы могут демонстрировать как низкую, так и высокую селективность, однако Иида и др. показали, что наиболее широко используемые никелевые катализаторы производят постоянное количество ТЖК в идентичных условиях [15].

Получение пищевых жиров с заданными свойствами путем гидрогенизации жиров на стационарных катализаторах может быть затруднено по ряду причин. Более эффективным может быть процесс получения жидких жиров с определенным соотношением твердой и жидкой фаз путем частичной гидрогенизации на стационарных катализаторах. Это особенно актуально для выпечки, где желательно одновременное присутствие твердых и жидких глицеридов в неселективно гидрогенизированных жирах, в отличие от маргарина и твердых кондитерских жиров, которые требуют селективной гидрогенизации для однородности. Для решения этой проблемы Исабаев и др. была разработана двухстадийная непрерывная технология гидрогенизации хлопкового масла [5]. Процесс включает в себя серию реакторов колонного типа, в которых используется стационарный катализатор никель-медь-родий-алюминий. Согласно авторам исследования, эта технология позволяет проводить неселективную частичную гидрогенизацию, в результате чего становится возможным получение жиров с заданным соотношением твердой и жидкой фракций. Разработка подобных технологий обусловлена технологическими соображениями (такими как желаемый состав жира), экономическими факторами (такими как производительность) и социальными аспектами (такими как снижение содержания транс-изомеров жирных кислот). Полученные результаты указывают на то, что использование подобного двухстадийного процесса насыщения, включающего неселективную гидрогенизацию на

полифункциональных катализаторах активного сплава, позволяет достичь желаемых технологических, экономических и социальных результатов при производстве пищевых жиров из хлопкового масла.

Желаемое соотношение полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) групп ω -6: ω -3 является важным аспектом в определении функциональности жировых продуктов. Однако, согласно данным Isabaev и др., гидрогенизированные жиры, которые служат основой для многих пищевых жиров, обычно не содержат ПНЖК из группы ω -3 [5]. Чтобы решить эту проблему, используются пищевые жиры специального назначения, которые включают растительные масла, богатые ω -3 ПНЖК, такие как льняное, соевое и масло семян пшеницы. Хотя добавление этих богатых ω -3 масел может улучшить питательный профиль жировых продуктов, при их производстве возникают определенные проблемы. Например, при использовании льняного масла присутствуют трудности при защите от окислительных изменений из-за их высокой восприимчивости к окислению. С другой стороны, использование масла зерен пшеницы характеризуется проблемами в процессе экстракции, особенно при использовании методов прессования, поскольку зерна пшеницы являются сырьем с низким содержанием масла. Эти проблемы подчеркивают необходимость тщательного рассмотрения и соответствующих методов производства пищевых жиров, содержащих масла, богатые ω -3 ПНЖК. Стратегии преодоления этих трудностей могут включать внедрение эффективной антиоксидантной защиты восприимчивых масел или использование альтернативных методов экстракции для преодоления ограничений, связанных с сырьем с низким содержанием масла, таким как зародыши пшеницы. Решая эти проблемы, становится возможным включать масла, богатые ω -3, в жировые продукты, обеспечивая желаемое соотношение ПНЖК и повышая их пищевую ценность.

Гидрогенизация имеет богатую историю, восходящую к началу 20 века, когда Вильгельм Норманн впервые успешно осуществил гидрогенизацию жиров, что стало важным этапом развития для масложировой промышленности. Впоследствии он запатентовал свое открытие в 1903 г., и методика нашла применение также в мыловаренной промышленности [16]. С тех пор гидрогенизация стала основным химическим процессом в данной отрасли. Она оказала глубокое влияние на всю индустрию масличных культур, так как позволила обрабатывать побочные масла, полученные при экстракции семян. Jenkins и др. показали, что это позволяет снизить стоимость белкового компонента, используемого в кормах для животных [17]. Согласно данным Бхандари и др., рост соевой промышленности, в частности, тесно связан с расширением гидрогенизации в секторе пищевых масел [18]. Гидрогенизация жиров служит двум основным целям. Во-первых, данный процесс уменьшает количество двойных связей в молекулах, тем самым уменьшая вероятность окисления и повышая стабильность вкусовых качеств. Во-вторых, изменяются физические характеристики масла, что делает его более универсальным для различных применений. К основным преимуществам использования целевых пищевых жиров в технологии постадийной гидрогенизации является возможность создания жиров с определенными физическими и химическими свойствами, которые могут быть адаптированы для конкретных приложений в пищевой промышленности. Pradhan и др. продемонстрировали, что путем изменения структуры жира становится возможным получить продукт с заданной температурой плавления или с лучшей способностью сохранять свою текстуру и структуру при хранении и приготовлении [19]. Во всех проанализированных исследованиях гидрогенизированные жиры обладали более высокой температурой плавления, что потенциально делает их идеальными для достижения желаемой текстуры в различных пищевых продуктах. Согласно данным Саттарова, частично гидрогенизированные жиры наиболее часто используются в маргарине, масле для жарки, а также пищевых продуктах, таких как кондитерские изделия и выпечка [20]. Стоит также отметить, что помимо пищевой промышленности, технология постадийной гидрогенизации находит применение в производстве многочисленных непищевых продуктов, таких как спирты, амины и амиды, посредством гидрогенизации соответствующих жиров и кислот.

Выводы и заключение

В ходе работы были проанализированы основные подходы к получению целевых жиров с помощью технологии постадийной гидрогенизации, а также были рассмотрены способы их применения. Были установлены наиболее широко распространенные технологические особенности процесса постадийной гидрогенизации жиров, а также требования к водороду и катализатору, используемым в ходе реакции. Показано, что наиболее часто гидрогенизация осуществляется при

температуре в диапазоне от 140 до 225 градусов Цельсия. Наиболее часто используется водород, полученный из жидкой формы и никель в качестве катализатора.

В ходе исследования было установлено, что наиболее важными характеристиками катализатора для гидрогенизации жиров являются его активность, долговечность, селективность, а также стабильность образования изомеров. Было обнаружено, что селективность катализатора является ключевым фактором для получения целевых пищевых жиров путем постадийной гидрогенизации. Было выявлено, что различные исследователи используют разные определения данного термина. Наиболее удачным определением селективности является скорость протекания различных реакций в ходе гидрогенизации. Работа продемонстрировала, что повторное использование катализатора может приводить к снижению селективности. Таким образом для получения наиболее важных компонентов следует избегать его повторного использования. Проблема формирования транс-изомеров жирных кислот, которые снижают пищевые качества жиров была определена как один из основных недостатков технологии постадийной гидрогенизации. Основными факторами, которые способствуют образованию транс-изомеров жирных кислот, были определены высокая температура, специфика катализатора, а также использование сырья с высоким количеством ненасыщенных жирных кислот.

Было показано, что одной из основных потребностей в отрасли является разработка катализаторов, которые могут эффективно преобразовывать диены и триены в моноены, не создавая при этом транс-ненасыщенности. Это позволит использовать субстрат с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот для создания стабильных пищевых жиров, устраняя необходимость в дополнительной обработке для удаления тугоплавких глицеридов. Несмотря на значительный прогресс, достигнутый в исследованиях гидрогенизации, эти проблемы требуют дальнейшего изучения. Было обнаружено, что технология постадийной гидрогенизации наиболее активно используется в соевой промышленности, а также для получения кондитерских и хлебопекарных жиров с заданными характеристиками.

Полученные результаты указывают на перспективность использования технологии постадийной гидрогенизации для получения пищевых жиров с заданной температурой плавления, а также необходимыми органолептическими свойствами, в случае решения проблемы цис/транс изомеризации.

Список литературы:

1. Патель, А. Р., Николсон, Р. А. и Марангони, А. Г. Применение жировых миметиков для замены насыщенных и гидрогенизированных жиров в пищевых продуктах. *Current Opinion in Food Science*, 2020. 33 (3), 61-68.
2. Бхандари, С. Д., Дельмонте, П., Хонигфорт, М., Ян, В., Диониси, Ф., Флейт, М. и Бергесон, Л. Л. Изменения в регулировании, влияющие на производство и использование жиров и масел: фокус на частично гидрогенизированные масла. *Журнал Американского общества нефтехимиков*, 2020. 97 (8), 797-815.
3. Брюс, Дж. Х. Технологические проблемы снижения содержания насыщенных жиров в пищевых продуктах. *Nutrition Bulletin*, 2020. 45 (3), 315-320.
4. Отенг, А. Б. и Керстен, С. Механизмы действия трансжирных кислот. *Advances in Nutrition*, 2020. 11 (3), 697-708.
5. Исабаев И.Б., Худайкулов А.Н. и др. Получение технологически и физиологически функциональных жировых продуктов специального назначения. Серия конференций ИОР: Науки о Земле и окружающей среде, 2021. 848 (1), 12-20.
6. Санчес М. А., Торрес Г. К., Мацциери В. А. и Пик К. Л. Селективное гидрирование жирных кислот и метиловых эфиров жирных кислот для получения жирных спиртов — обзор. *Журнал химической технологии и биотехнологии*, 2017. 92 (1), 27-42.
7. Jang E. S., Jung M. Y. и Min D. B. Гидрогенизация для низкотранс- и высококонъюгированных жирных кислот. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2005.4 (1), 22-30.
8. Allen R. R. Принципы и катализаторы гидрогенизации жиров и масел. *Журнал Американского общества нефтехимиков*, 1978. 55 (11), 792-795.

9. Žula, M., Grilc, M. и Likozar, B. Гидрокрекинг, гидрирование и гидродезоксигенация жирных кислот, эфиров и глицеридов: механизмы, кинетика и явления переноса. *Chemical Engineering Journal*, 2022. 444 (14), 136-154.
10. Stoffels, M. A., Klauck, F. J., Hamadi, T., Glorius, F. и Leker, J. Технологические тенденции катализаторов в реакциях гидрирования: анализ патентного ландшафта. *Advanced synthesis & catalysis*, 2020. 362 (6), 1258-1274.
11. Збиковска, А. Формирование и свойства трансжирных кислот – обзор. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 2010. 60 (2), 107–114.
12. Ван Дуйн, Г. Технические аспекты трансредукции в модифицированных жирах. Масличные семена и жиры, сельскохозяйственные культуры и липиды, 2005. 12(5–6), 422–426.
13. Dijkstra, A. J. Kinetics and mechanism of the hydrogenation process – the state of the art. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 2012. 114(9), 985–998.
14. Żbikowska, A., Onacik-Gür, S., Kowalska, M., Żbikowska, K. and Feszterová, M. Trends in Fat Modifications Enabling Alternative Partially Hydrogenated Fat Products Proposed for Advanced Application. *Gels*, 2023. 9 (6), 453-470.
15. Иида, Х., Такахаша, К., Янагисава, А., Хашимото, Х. и Игараши, А. Снижение содержания трансжирных кислот в гидрогенизированном соевом масле с использованием катализаторов Ni/TiO₂. *Пищевая химия*, 2021. 340 (4), 127-144.
16. Бейли, А. Э. Никелевые катализаторы в гидрогенизации жиров и масел. *Промышленная и инженерная химия*, 1952. 44 (5), 990-994
17. Дженкинс, Т. К. и Дженни, Б. Ф. Влияние гидрогенизированного жира на потребление корма, усвоение питательных веществ и лактационные показатели молочных коров. *Журнал молочной науки*, 1989. 72 (9), 2316-2324.
18. Бхандари, С. Д., Дельмонте, П., Хонигфорт, М., Ян, В., Диониси, Ф., Флейт, М. и Бергесон, Л. Л. Изменения в регулировании, влияющие на производство и использование жиров и масел: фокус на частично гидрогенизированные масла. *Журнал Американского общества нефтехимиков*, 2020. 97 (8), 797-815
19. Прадхан, Б. К., Сайгири, С., Бхарти, Д., Ким, Д. и Пал, К. 2023. Натуральные олеогели на основе воска для пищевых продуктов. *Жировые миметики для пищевых продуктов*, 2023. 14 (1), 21-37.
20. Саттаров К. Получение целевых пищевых жиров в технологии ступенчатого гидрирования и их использование. *Innovaciencia Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, 2023. 11 (1), 1–13

References:

1. Patel, A. R., Nicholson, R. A. and Marangoni, A. G. 2020. Applications of fat mimetics for the replacement of saturated and hydrogenated fat in food products. *Current Opinion in Food Science*, 33 (3), 61-68.
2. Bhandari, S. D., Delmonte, P., Honigfort, M., Yan, W., Dionisi, F., Fleith, M. and Bergeson, L. L. 2020. Regulatory changes affecting the production and use of fats and oils: Focus on partially hydrogenated oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 97 (8), 797-815.
3. Bruce, J. H. 2020. The technological challenges of reducing the saturated fat content of foods. *Nutrition Bulletin*, 45 (3), 315-320.
4. Oteng, A. B. and Kersten, S. 2020. Mechanisms of action of trans fatty acids. *Advances in Nutrition*, 11 (3), 697-708.
5. Isabaev, I. B., Khudaykulov, A., Nm, D., Ashurova, Z. and Tursunova, U. 2021. Obtaining technologically and physiologically functional special-purposes of fat products. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 848 (1), 12-20.
6. Sánchez, M. A., Torres, G. C., Mazzieri, V. A. and Pieck, C. L. 2017. Selective hydrogenation of fatty acids and methyl esters of fatty acids to obtain fatty alcohols – a review. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 92 (1), 27-42.
7. Jang, E. S., Jung, M. Y. and Min, D. B. 2005. Hydrogenation for low trans and high conjugated fatty acids. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 4 (1), 22-30.
8. Allen, R. R. 1978. Principles and catalysts for hydrogenation of fats and oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 55 (11), 792-795.

9. Žula, M., Grilc, M. and Likozar, B. 2022. Hydrocracking, hydrogenation and hydro-deoxygenation of fatty acids, esters and glycerides: Mechanisms, kinetics and transport phenomena. *Chemical Engineering Journal*, 444 (14), 136-154.
10. Stoffels, M. A., Klauck, F. J., Hamadi, T., Glorius, F. and Leker, J. 2020. Technology trends of catalysts in hydrogenation reactions: a patent landscape analysis. *Advanced synthesis & catalysis*, 362 (6), 1258-1274.
11. Zbikowska, A. 2010. Formation and properties of trans fatty acids – a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 60 (2), 107–114.
12. Van Duijn, G. (2005). Technical aspects of trans reduction in modified fats. *Oilseeds and Fats, Crops and Lipids*, 12(5–6), 422–426.
13. Dijkstra, A. J. (2012). Kinetics and mechanism of the hydrogenation process – the state of the art. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 114(9), 985–998.
14. Żbikowska, A., Onacik-Gür, S., Kowalska, M., Zbikowska, K. and Feszterová, M. 2023. Trends in Fat Modifications Enabling Alternative Partially Hydrogenated Fat Products Proposed for Advanced Application. *Gels*, 9 (6), 453-470.
15. Iida, H., Takahashi, K., Yanagisawa, A., Hashimoto, H. and Igarashi, A. 2021. Reduction of trans fatty acids in hydrogenated soybean oil using Ni/TiO₂ catalysts. *Food chemistry*, 340 (4), 127-144.
16. Bailey, A. E. 1952. Nickel catalysts in hydrogenation of fats and oils. *Industrial & Engineering Chemistry*, 44 (5), 990-994.
17. Jenkins, T. C. and Jenny, B. F. 1989. Effect of hydrogenated fat on feed intake, nutrient digestion, and lactation performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 72 (9), 2316-2324.
18. Bhandari, S. D., Delmonte, P., Honigfort, M., Yan, W., Dionisi, F., Fleith, M. and Bergeson, L. L. 2020. Regulatory changes affecting the production and use of fats and oils: Focus on partially hydrogenated oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 97 (8), 797-815.
19. Pradhan, B. K., Saigiri, S., Bharti, D., Kim, D. and Pal, K. 2023. Natural Wax-Based Oleogels for Food Application. *Fat Mimetics for Food Applications*, 14 (1), 21-37.
20. Sattarov, K. Obtaining target dietary fats in the technology of step-by-step hydrogenation and their use. *Innovaciencia Facultad de Ciencias Exactas Fisicas y Naturales*, 2023. 11 (1), 1-13

Автор:

Саттаров К.К. – Гулистанский государственный университет, доцент. д.т.н. (DSc).

E-mail: doctor-sattarov@mail.ru

УДК 631.302.004.6

SELECTION OF CARBIDE ALLOY POWDER FOR SURFACING OF WORKING ELEMENTS OF AGRICULTURAL MACHINES

QISHLOQ XO'JALIK MASHINALARINING ISHCHI ORGANLARINI QATTIQ QOTISHMALAR BILAN QOPLASH UCHUN KUKUN TANLASH

ВЫБОР ПОРОШКА ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ НАПЛАВКИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Нуриев Карим Катибович

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

E-mail: karimnuriyev0@gmail.com

Abstract. The article, based on the research carried out, concludes that blades overlaid with hard alloy PS-14-80 + 10% FCB (0.166 mm/km) have the minimum wear rate, and PG-US-25 has the highest (0.38 mm /km). The difference between them is 44%; a comparison of blades that differ in the location of the hardened layer showed that, regardless of the hardening material, blades with lower hardening had 10...15% higher wear resistance than blades with upper hardening, and a comparison of blades deposited with the same hard alloy,

but differing in location with the same average thickness of the deposited layer, the wear resistance of a blade with a lower location is 10...20% higher than that of blades with an upper location. This leads to the conclusion that the blade profile parameters are more strongly influenced by the location of the deposited hard layer than by the material and hardness of the deposited layer. Comparative tests carried out in SAIME, SAMIS and Sredaz GOSNITI showed that shares coated with hard alloy PS-14-80 have a service life 1.2...1.7 times longer compared to PG-S27. For strengthening the working bodies of soil-cultivating machines operating under conditions of intense abrasive wear, powder made from hard pseudoalloy PS-14-80 is considered preferable, since it has high wear resistance (on average 40%) and lower cost (up to 35%) compared to high-alloy cast iron. For the formation of surfacing charge, the best performance is achieved by fluxes prepared at the Altaielmash plant.

Summarizing the research carried out, it is concluded that for carrying out research on the creation of self-sharpening working bodies in order to increase their wear resistance and service life, it is recommended to use PS-14-80 grade pseudo-alloy.

Key words. Hardening, working body, intensive, abrasive, wear, wear resistance, high-alloy, surfacing charge, flux, durability, pseudo alloy, induction surfacing, micro hardness.

Аннотация. В статье на основе проведенных исследований делается вывод о том, что минимальную величину интенсивности изнашивания имеют лезвия, наплавленные твердым сплавом ПС-14-80+10% ФХБ (0,166 мм/км), а наибольшую ПГ-УС-25 (0,38 мм/км). Разница между ними составляет 44 %, сравнение лезвий, которые различаются по расположению упрочненного слоя, показали, что независимо от материала упрочнения лезвия с нижним упрочнением имели на 10...15 % более высокую износостойкость, чем лезвия с верхним упрочнением, а сравнение лезвий, наплавленных одним и тем же твердым сплавом, но различающихся по расположению при одинаковой средней толщине наплавленного слоя износостойкость лезвия с нижним расположением на 10...20 % выше, чем у лезвий с верхним расположением. Этим делается вывод о том, что на параметры профиля лезвий более сильное влияние оказывает расположение наплавленного твердого слоя, чем материал и твердость наплавленного слоя. Сравнительные испытания, проведенные в САИМЭ, САМИС и Средаз ГОСНИТИ показали, что лемеха, наплавленные твердым сплавом ПС-14-80 имеют ресурс в 1,2...1,7 раза больший по сравнению с ПГ-С27. Упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин, работающих в условиях интенсивного абразивного износа, предпочтительным считается порошок из твердого псевдосплава ПС-14-80, так как он имеет высокую износостойкость (в среднем 40 %) и более низкую стоимость (до 35 %) по сравнению с высоколегированным чугуном. Для образования наплавочной шихты лучшие показатели имеют флюсы, приготовленные на заводе Алтайсельмаш.

Обобщая проведенные исследования, заключается, что для проведения исследований по созданию самозатачивающихся рабочих органов с целью повышения их износостойкости и ресурса рекомендуется использовать псевдосплав марки ПС-14-80.

Ключевые слова: упрочнение, рабочий орган, интенсивный, абразивный, износ, износостойкость, высоколегированный, наплавочная шихта, флюс, долговечность, псевдосплав, индукционная наплавка, микротвёрдость.

Annotatsiya. Maqolada o'tkazilgan tadqiqotlar asosida xulosa qilinadiki, PS-14-80+10% FXB (0,166 mm/km) qattiq qotishma bilan qoplangan ustalar yeyilish jadalligining minimal, PG-US-25 (0,38 mm/km) qoplanganlari esa maksimal miqdoriga ega bo'ladi. Ular orasidagi farq 44 % tashkil qilib, mustaxkamlangan qatlamning joylashishi bilan farqlanuvchi ustalar solishtirilganda mustaxkamlash materialining qanday bo'lishidan qat'iy nazar, pastidan mustaxkamlanganlari ustidan mustaxkamlanganlariga qaraganda 10...15 % yuqori yeyilishga chidamlilikka ega bo'lgan, faqat bir qattiq material bilan qoplab mustaxkamlangan, ammo bir hil qalinlik ega bo'lib va turli joylanishi bilan farqlanuvchi ustalar solishtirilganda, pastidan qattiq qotishma joylashtirilganlari ustidan joylashtirilganlariga qaraganda 10...20 % yuqori yeyilishga chidamlilikka ega bo'lgan. Bu bilan quyidagi xulosaga kelinadiki, ustara shaklining o'lchamlariga, eritilgan qattiq qatlamning joylanishi, eritilgan qatlamning qattiqligi va materialiga qaraganda kuchli ta'sir qiladi. SAIME, SAMIS i Sredaz GOSNITI o'tkazilgan taqqoslov sinovlari shuni ko'rsatdiki, PS-14-80 qattiq qotishmasi bilan qoplangan lemexlar PG-S27 qattiq qotishmasi bilan qoplangan lemexlarga qaraganda 1,2...1,7 marta katta resursga ega

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

bo'ladi. Jadal abraziv yeyilish sharoitida ishlovchi tuproqqa ishlov beruvchi mashinalarning ishchi organlarini mustaxkamlash uchun PS-14-80 qattiq psevdosplavli kukun yuqori legirlangan cho'yanga qaraganda imtiyozli hisoblanadi, chunki u yuqori yeyilishga chidamlilikka (o'rtacha 40%) va nisbatan arzon narhga (35% gacha) ega. Eritiluvchi shixta shakllantirishda Altayqishloqmash zavodida tayyorlangan flyuslar yang yaxshi ko'rsatkichlarga egaligi isbotlangan.

O'tkazilgan tadqiqotlarni umumlashtirilganda, yuqori yeyilishga chidamlili va resursi oshirilgan o'zicharxlanuvchan ishchi organlarni yaratish maqsadida tadqiqotlarni o'tkazish uchun PS-14-80 rusumdagi qaynoq qotishma kukunidan foydalanish tavsiya qilingan.

Kalit so'zlar. Mustahkamlash, ishchi organ, jadal, abraziv, yeyilish, yeyilishga bordoshlik, yuqorilegirlanagan, eritiluvchi shixta, flyus, umrboqiylik, qaynoq qotishma, induksion eritma, mikro qattqlik.

Введение. Для наплавки рабочих органов плугов культиваторов, чизелей глубокорыхлителей и других почвообрабатывающих машин на заводе Алтайсельмаш в ЦЗЛ были проведены специальные исследования по изучению характера влияния на износостойкость и долговечность наплавленного слоя. Для исследования были применены псевдосплавы и высоколегированные чугуны (табл.1) [1-3].

Для повышения качества индукционной наплавки были исследованы флюсы, используемые на заводе "Алтайсельмаш", ПО "Целиноград-сельмаш" и ПО "Одессапочвомаш" (табл. 2).

Проведенные исследования показали, что применяемые на заводах флюсы оказывают (при сопоставлении между собой) существенное влияние на микротвердости наплавленного слоя.

Как известно, увеличение твердости приводит к повышению износостойкости и наоборот. В связи с этим по рис.1 можно наблюдать следующее:

- Изменение микротвердости по толщине наплавки, выполненной на заводе "Алтайсельмаш" показывает, что из-за того, что твердость наплавленного слоя по толщине имеет одинаковое значение и соответственно этому износ происходит одинаково по всей лобовой части носка лезвия без видимого образования затылочной фаски (рис. 2, а).

- Выполняемые на заводах "Целиноградсельмаш" и "Одессапочвомаш" наплавки не имеют стабильную твердость по толщине наплавки, поэтому за счет расположения в средней части твердого слоя с наибольшим содержанием карбидообразующих элементов, не обеспечивает проявления эффекта самозатачивания [4].

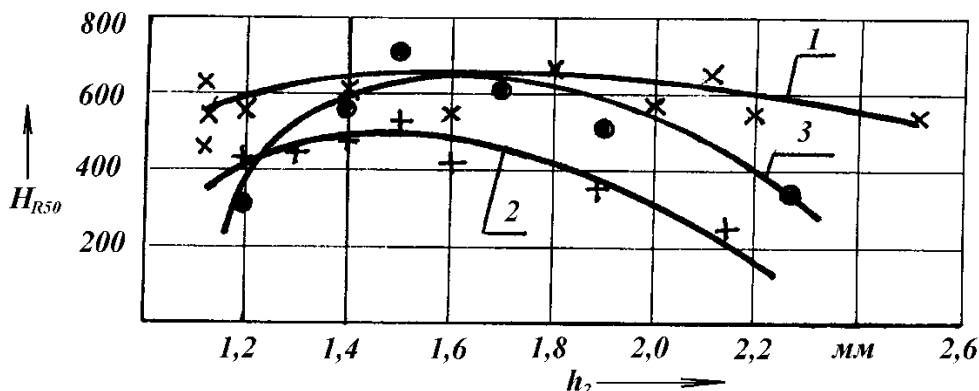
Таблица 1.

Химический состав псевдосплавов и высоколегированных чугунов по ГОСТ 21448-75.

Заводы	Марки сплавов	Содержание химических элементов, %										Тем-ра плав-ления C ^o	Твердость HRC
		Ос-но-ва	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	W	Mo	B		
По "Одессапочвомаш"	ПГ-УС 25	Fe	4,4-5,4	1,6-2,6	2,5	35-41	1,0-1,8	-	-	-	-	1275	55
По "Целиноградсельмаш"	ПГ-С 27	Fe	3,3-4,5	1-2	0,8-1,5	25-38	1,0-2,0	-	0,2-0,4	0,08-0,15	1,8	1275	53
Завод "Алтайсельмаш"	ПС-14-80	Fe	5,2-7,1	до 2,0	0,3	49,0	0,3-1,0	0,2-0,6	-	-	0,04-0,18	1125	60

Химический состав флюсов, %.

Предприятия	B_2O_3	Na_2O	CaO	SiO_2	ZnO_2	Al_2O_3
ПО "Одессапочвомаш"	40-45	3,5-5	3-5	22-25	18-20	0,03
ПО "Целиноградсельмаш"	22-30	1-2	26-30	34-48	-	2,1-3
Завод "Алтайсельмаш"	50-55	10-15	3-5	22-25	-	0,04

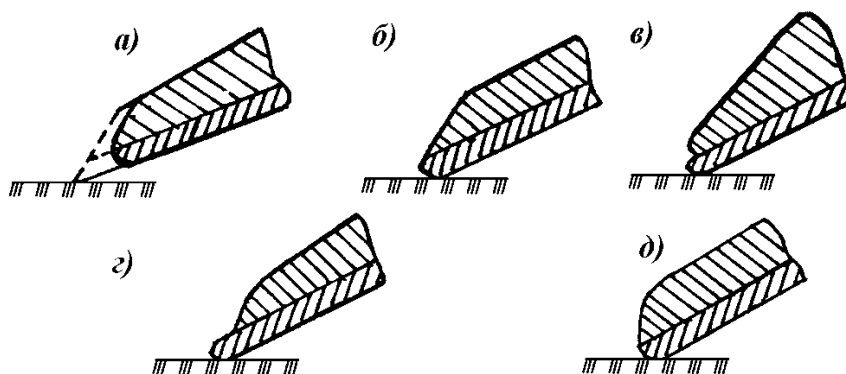


1,2,3 – флюсы соответственно заводов "Алтайсельмаш",
"Целиноградсельмаш" и "Одессапочвомаш"

Рис. 1. Влияние различных флюсов на изменение микротвердости по толщине наплавленного слоя

При работе износ этих рабочих органов происходит с обязательным образованием одной или двух затылочных фасок, под действием которых снижается работоспособность рабочих органов (рис. 2, б, в, г, д).

Для сравнения износостойкости псевдосплавных и высоколегированных чугунов были наплавлены две партии рабочих органов лущильников псевдосплавом ПС-14-80 и высоколегированным чугуном ПГ-С27. Сами рабочие органы изготовлены из стали 65Г. Полевые испытания в течении двух лет проведенные в Поволжском филиале НПО ВИСХОМ показали, что рабочие органы, наплавленные ПС-14-80, имеют износостойкость на 30 % выше, чем наплавленные высоколегированным чугуном ПГ-С27 [5].



а – по всей толщине наплавки твердость одинаковая. б, в, г, д – в средней части наплавки по толщине твердость больше, чем на краях

Рис. 2. Варианты самозатачивания лезвий, имеющих на разной толщине наплавки разной твердости

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

Кроме того, псевдосплавы на 30...35 % имеют меньшую стоимость по сравнению с высоколегированным чугуном [6].

Исследования проведенные Зрулиным В.И. [4] показывают, что микроструктуры покрытий, полученных из порошков ПГ-С27, ПГ-С1 и ПГУС25 неоднородны (табл.3) по толщине в поперечном и продольном сечении имеют вид растекшейся капли. При изнашивании у них микрорельеф по всему покрытию имеет следы разрушения за счет микрорезания абразивными частицами, т.е. риски и царапины.

Для оценки влияния на динамику изнашивания материала твердого слоя [2,7] подготовленные образцы лезвий, упрочненные различными сплавами и индукционной закалкой, испытали на установке ВЧ.

Перед наплавкой производилась насыпка шихты определенной толщины на специально спроектированном нами приспособлении, имеющим дозирующее устройство (рис.3). Наплавка образцов осуществлялась на высококачественной установке ВЧИЗ-160/0,066 (рис.4) с использованием регулятора режима наплавки М 282.00.000. Он предназначен для автоматического регулирования температуры поверхностей деталей при индукционной наплавке в диапазоне температуры 1150...1400⁰С с погрешностью не более 20⁰С. На регуляторе режима наплавки использовали датчик бесконтактного измерения и контроля температуры на базе пирометрического преобразователя ПЧД-121.

Таблица 3

Характеристика и твердость порошковых материалов.

Марка порошковых сплавов	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никел	Бор	Железо	Твердость, HRC
ПГ-С1	2,5-3,3	2,8-4,2	1,0-1,5	27-31	3,0-5,0	-	“-	51-53
ПГ-С27	3,3-4,5	1,0-2,0	0,8-1,5	25-28	1,5-2,0	-	“-	54,2
ПГ-УС25	4,4-5,4	1,6-2,5	2,0-2,5	35-41	1,0-1,8	-	“-	55,9
ПГ-ФБХ6-2	3,5-5,5	1-2,5	1,5-4	32-37	-	1,3-2,0	“-	53,2
ПГ-СР4	0.6-1.0	3.0-4.5	-	15-18	≤80	2.8-3.8	≤5	55,9
ПЖ-4С	0,12	0,25	0,5	-	-	-	98	-



Рис. 3 Дозирующее устройство для насыпки шихты.

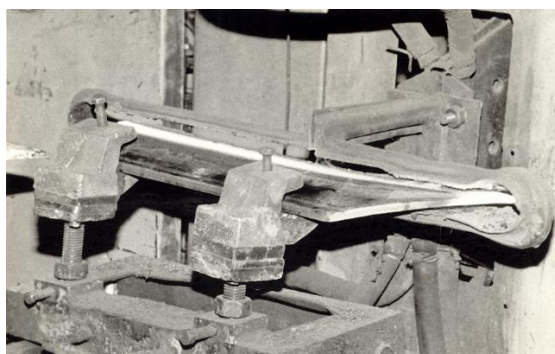


Рис.4 Индукционная наплавка образцов

Наплавка образцов осуществлялась псевдосплавами ПС по ТУ 48-19-122-74, состоящим из порошков углеродистого феррохрома, литого сплава-связки и флюсов.

Толщины наплавки контролировались тремя способами.

- Выполнение замеров толщины лемеха в зоне наплавки в пяти сечениях до наплавки и сопоставление результатов после наплавки.
- В центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ) в кабинете металлографических исследований использовался прибор ТВТ-2 (рис.5) созданный АНИТИМ.

• Микроскопом марки МПБ-2 измерялась толщина наплавленных слоев в 24-х кратном увеличении (рис.6), после чего сопоставлялись результаты измерений. Разница в измерениях находилась в пределах допуска $\pm 0,4$ мм.



Рис.5 Измерение толщины с ТВТ-2 АНИТИМ. у образцов лезвий.



Рис.6 Применение МПБ-2 для измерения толщины

Исследование образцов производилось на установке «вращающаяся чаша». Конструкция и работа лабораторной установки для определения влияния различных псевдосплавов на самозатачиваемость и ресурс деталей позволяет обеспечить одинаковые внешние условия и нагрузочные параметры исследуемых образцов.

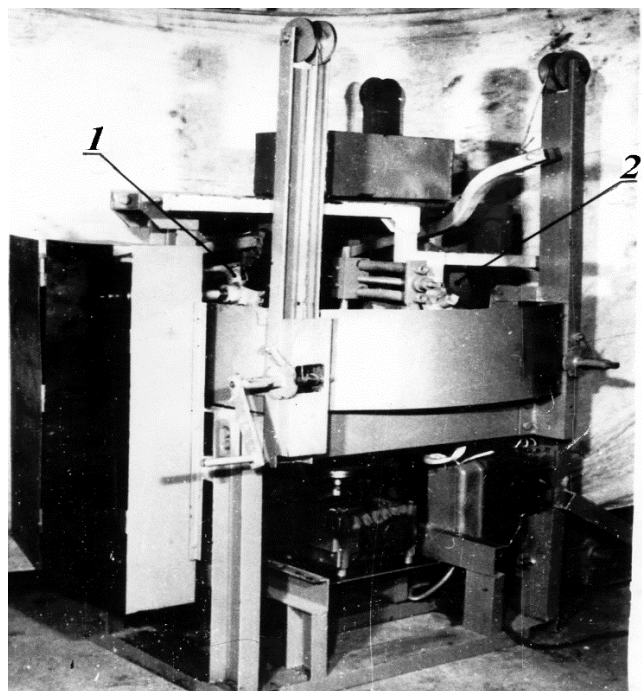
Лабораторный стенд (рис.7) представляет собой рамную конструкцию, на которой «вращающаяся чаша» опирается на радиально-упорный подшипник и вращается при помощи вала, связанного через эластичную муфту с валом редуктора. К редуктору передается привод от электрического двигателя ($N=4,5$ кВт) через клиноременную передачу (со сменными шкивами, для изменения скорости), вал и эластичную муфту.

Исследуемые образцы крепились болтами к стойке (рис.8), которые вставлялись в гнездо державки, обеспечивая одинаковую величину заглабления образцов в абразивную массу. Режущие кромки образцов устанавливались на глубине 40 мм от уровня абразивной массы, получаемой после прикатывания третьим катком или 30 мм от дна чаши. Величина их заглабления замерена штангенциркулем ШЦ–II 0...250 мм впереди установленных образцов.

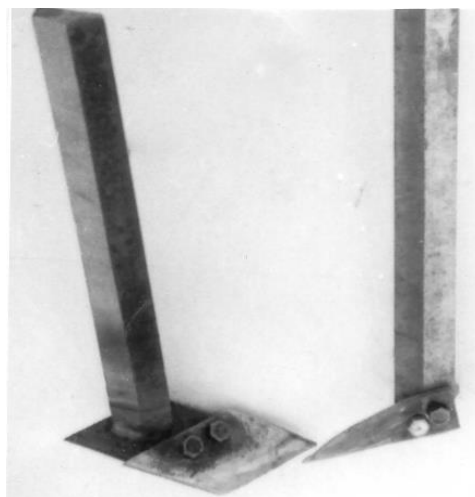
Время испытания одного образца 6 часов, цикл испытаний трех образцов на державке–18 часов. С целью создания тождественных условий испытаний различных образцов, их через каждые 10 мин перемещали из одного положения в другое, т.е. образцы попеременно занимали во вращающейся чаше одно и то же место. В противном случае образцы будут испытываться в различных условиях, ибо с течением времени происходит снижение агрессивности абразивной массы. Для испытаний образцов мы выбрали состав абразивной массы, руководствуясь материалами исследований Ткачева В.Н., Тененбаума М.М., Рабиновича И.П. и Розенбаума А.Н., Бернштейна Д.Б. и др. [8-13].

Характеристика стенда «вращающаяся чаша» и условия испытания приводятся в табл. 4. Присутствие в абразивной массе остроугольных частиц гравия и порошка карборунда повышает изнашивающую способность смеси, а наличие фракций кварцевого песка размером 0,1...0,5 мм способствует, как показали предыдущие исследования, получить вид износа образцов аналогичный износу на сероземах и луговых почвах.

Влажность абразивной массы проверялась через каждые 3 часа испытаний, для чего 100 г массы высушивали в сушильном шкафу СНОЛ 2,5/2 при температуре 60° С до окончания изменения плотности абразивной массы. Взвешивание производилось на аналитических весах ВЛА-200г-М с точностью 0,1 мг. Влажность определялась в процентах отношением разности весов влажной и высушенной массы к 100 г.



1–стойка образцов; 2–уплотняющие грузы.



1, 2 – образцы лезвий

Рис. 7. Стенд “вращающаяся чаша”

Рис. 8 Образцы в сборе со стойкой

Таблица 4

Характеристика стенда “ВЧ” и условия испытания.

Наименование показателей	Единица измерения	Величина значений
Диаметр чаши	м	0,90
Частота вращения	мин ⁻¹	36
Скорость прохождения массы по “телу” образца	м/с	1,7
Продолжительность одного оборота	с	1,66
Масса одного катка	кг	40 (конус)
Время обновления массы	ч	3
Время полной замены абразивной массы	ч	21
Объем обновленной массы	%	15
Состав массы:		
Песок кварцевый (0,1...0,5 мм)		48...52
гравий щебнистый (до 10 мм)	%	7...9
карборунд (Al_2O_3 , фракция 0,42 мм)		30...34
глина		8...12

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Твердость на уровне образцов	МПа	2,0...2,5
Влажность	%	8...10
Подача воды	л	каплями
Мощность электродвигателя	кВт	4,5

Горизонтальный нож был установлен для рыхления массы ниже уровня установки образцов на 10 мм и последующего ее перемешивания, чем достигалась постоянная влажность абразивной массы по всему объему.

Твердость абразивной массы определялась на уровне установки режущих кромок через 3 часа испытаний. Вес абразивной массы, засыпаемой в "ВЧ"-76 кг, образует слой равный 70 мм по высоте.

Для сохранения изнашивающей способности абразивной массы через каждые 3 часа испытаний масса обновлялась на 15%, для чего останавливалось вращение чаши, снимались образцы и совком по периметру чаши, из разных мест отсыпалось 11 кг использованной массы. После чего производилась засыпка свежей порции, осуществлялось холостое вращение чаши (3...5 кругов) и затем устанавливались образцы.

Зависимость динамики изнашивания лезвий от материала твердого слоя при нижнем и верхнем расположении показаны соответственно на рис. 9 и в табл. 5.

Как видно из графиков (см. рис. 9) и табл. 4 минимальную величину интенсивности изнашивания имеют лезвия, наплавленные твердым сплавом ПС-14-80+10% ФХБ (0,166 мм/км), а наибольшую ПГ-УС-25 (0,38 мм/км). Разница между ними составляет 44 %, сравнение лезвий, которые различаются по расположению упрочненного слоя, показали, что независимо от материала упрочнения лезвия с нижним упрочнением имели на 10...15 % более высокую износостойкость, чем лезвия с верхним упрочнением, а сравнение лезвий, наплавленных одним и тем же твердым сплавом, но различающихся по расположению при одинаковой средней толщине наплавленного слоя износостойкость лезвия с нижним расположением на 10...20 % выше, чем у лезвий с верхним расположением. Следовательно, отсюда можно сделать вывод о том, что на параметры профиля лезвий более сильное влияние оказывает расположение наплавленного твердого слоя, чем материал и твердость наплавленного слоя.

Таблица -5

Интенсивность изнашивания лезвия в зависимости от материала упрочнения.

№ графика	Материал упрочнения	Интенсивность изнашивания, мм/км		Среднеквадратичное отклонение	
		Расположение наплавленного слоя			
		нижнее	верхнее	нижнее	верхнее
1	ПС-14-60	0,237	0,268	0,026	0,014
2	ПС-15-30+10% ФХБ	0,225	0,290	0,026	0,094
3	ПС-14-60+10% ФХБ	0,189	0,230	0,021	0,027
4	ПС-14-80+10% ФХБ	0,166	0,257	0,016	0,012
5	ПС-15-30	0,271	0,362	0,042	0,024
6	ПС-С1	0,307	-	0,042	-
7	ПГ-УС-25	0,38	-	0,05	-
8	ПГ-УС-27	0,336	-	0,062	-
9	ПС-14-80	0,254	-	0,039	-
10	Индукционная закалка	0,262	0,297	0,047	0,028



Рис. 9. Изнашивание лезвий в зависимости от материала упрочнения

Сравнительные испытания, проведенные в САИМЭ, САМИС и Средаз ГОСНИТИ [14, 15-17] показали, что лемеха, наплавленные твердым сплавом ПС-14-80 имеют ресурс в 1,2...1,7 раза больший по сравнению с ПГ-С27.

Проведенные нами исследования позволяют сделать вывод о том, что для упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин, работающих в условиях интенсивного абразивного износа, предпочтительным считается порошок из твердого псевдосплава ПС-14-80, так как он имеет высокую износостойкость (в среднем 40 %) и более низкую стоимость (до 35 %) по сравнению с высоколегированным чугуном. Для образования наплавочной шихты лучшие показатели имеют флюсы, приготовленные на заводе Алтайсельмаш [5].

Обобщая проведенные исследования, можно заключить, что для проведения исследований по созданию самозатачивающихся рабочих органов с целью повышения их износостойкости и ресурса рекомендуется использовать псевдосплав марки ПС-14-80.

Список литературы:

1. Порошки из сплавов для наплавки. ГОСТ 21448-75. Государственный комитет стандартов. -М.: 1976. -8 с.
2. Нуриев К.К. Выбор наплавочного материала для упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин // Результаты исследований по механизации и электрификации сельского хозяйства / Тр. УзМЭИ, Янгиюль: 2002. -С. 79...83.
3. Сидоров С.А., Сидоров А.И. Повышение ресурса почворезущих органов наплавочными материалами. // Механизация электрификация сельского хозяйства. 2003. №9, -С. 20...22.
4. Исследовать и обосновать пути повышения износостойкости и самозатачиваемости режущих элементов, внедрение и ремонт лемехов для поярусной вспашки. Отчет СредазГОСНИТИ и ЦОКТЬ, 1984. инв. №0066892, -С. 3...117.
5. Развитие индукционной наплавки в сельскохозяйственном машиностроении. Тракторное и сельскохозяйственное машиностроение серия 3. Технология, выпуск 3 (обзорная информация). ЦНИИТЭИ, -М.: 1984. -40с.
6. Прейскурант №01-02, часть III, -С. 17.
7. Тененбаум М.М., Ахметшин Т.Ф., Гасилин В.И. Влияние материала и расположения армирующего слоя на износостойкость, остроту и прочность лезвий полвольных рабочих органов. Экспресс-информ. – (серия 2. Сельскохозяйственные машины и орудия, вып. 2). -М.: 1987. -8 с.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

8. Ткачев В.Н. Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин. -М.: Машиностроение, 1971. -264 с.
9. Тененбаум М.М. Износостойкость конструкционных материалов и деталей машин. -М.: Машиностроение, 1966. -331 с.
10. Рабинович И.П., Розенбаум А.Н. Лабораторные испытания на изнашивание материалов для лемехов // В сборнике повышение износостойкости лемехов. -М.: Машгиз, 1965. -С. 27...45.
11. Бернштейн Д.Б. Лабораторная модель абразивного почвогрунта. // Тракторы сельскохозяйственные машины. 2003. №11, -С. 14...17.
12. Balla J. et al. Skušanie odolnosti ostria pôduspracujucich nástrojov protiv abrazivnemu opotrebeniu // Zemědělská technika. 1976. v. 22, №6.
13. Soucek R., Anisch S., Jorsehick K. Experimentalle Ergebnisserum Bruchverhalten und Energieaufwand bei der Zerkleinerung von Bodenkoppem mit ausgewoheten Werkzeugefementen für die Bodenzerkleinerung // Agrortechnic, 1984. v. 34. №1.
14. Рудаков Г.М., Нуриев К.К. Влияние геометрических параметров лемехов на срок их службы // Труды ТИИМСХ, вып. 150, -Ташкент: 1986. -С. 17...19.
15. Акт №6-77 Д. Сравнительные испытания серийных и восстановленных ярусных лемехов ПЯШ 01-200, САМИС, 1977. -56 с.
16. САФ 5 Р/22-Р/29. Исследовать влияние износов параметров ярусных лемехов на агротехнику и дат предложения по организации их восстановления. СредазГОСНИТИ, ЦОКТБ, 1980. -210 с.
17. Акт №26-21-81 Д. Сравнительные испытания серийных ПЯШ-01.200 СБ и восстановленных ПЯШ-01.200 РСБ лемехов, САМИС, 1981. -50 с.

Автор:

Nuriyev Karim Katibovich - d.t.n., professor.

E-mail: karimnuriyev0@gmail.com.

Qishloq xo'jaligi

UDK 631.43

INFLUENCE OF PROCESSING TECHNOLOGY ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF TYPICAL GRAY GROUND-FAIRED GRAY SOIL IN THE CROPE ROTATION SYSTEM

**ALMASHLAB EKISH TIZIMIDAGI LALMI TIPIK BO'Z TUPROQLARGA ISHLOV BERISH
TEKNOLOGIYASINING KIMYOVIY TARKIBIGA TA'SIRI**

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БОГАРНЫХ ТИПИЧНЫХ
СЕРОЗЕМОВ В СИСТЕМЕ СЕВООБОРОТА**

Kurvantayev Raxmon¹, Geldiyev Odil Alpomishevich², Musurmonov Alisher Amirqulovich¹

¹Guliston davlat universiteti, 120100. Sirdaryo viloyati, Guliston shahri, 4-mavze.

²Tuproqshunoslik va agrokimiyaviy tadqiqotlar instituti. Toshkent shahri, Qamarniso kochasi, 3 uy.

E-mail: kurvontoev@mail.ru musurmanov@mail.ru

Abstract. The amount of humus in the topsoil of a field sown with perennial alfalfa and plowed is slightly higher than in other fields and amounts to 1.030-1.062%. The area of topsoil sown with alfalfa and plowed with a large amount of humus has slightly more nutrients compared to fields sown with permanent grain. According to the results of the experiment, the yield of the winter wheat variety "Istiklal-6" in the "O" technology options was 6,1-10,5 s/ha, in the options sown with the SZS-2.1 seeder - 6.7-12.6 - by 0,5-3,9 and 0.5-2.1 s/ha lower on control options, 2.6-3.4 c/ha lower pea yield on "No till" options compared to traditional technology.

Key words: crop rotation, variety of wheat and peas, minimum tillage, yield, seeder, experience, option, humus, phosphorus, nitrogen, potassium, soil layers.

Annotatsiya. Ko'p yillik beda ekilgan va ang'iz-shudgor qilingan maydon tuproqlarining haydov qatlamida gumus miqdori boshqa maydonlarga nisbatan birmuncha ko'p bo'lib, 1.030-1.062% ni tashkil qiladi. Gumus miqdori ko'p bo'lgan beda ekilgan va ang'iz-shudgor qilingan maydon tuproqlarining haydov qatlamida surunkali don ekilgan maydonlarga nisbatan oziqa moddalar birmuncha ko'p. Tajriba natijasiga ko'ra "Istiqol-6" kuzgi bug'doy navining hosildorligi "O" texnologiya variantlarida 6,1-10,5 s/ga ni tashkil etdi SZS-2,1 seyalkasida bilan ekilgan variantlarda 6,7-12,6 s/ga ni, nazorat variantlarda 0,5-3,9 va 0,5-2,1 s/ga pastligi "No till" variantlarda no'xat hosilining an'anaviy texnologiyaga nisbatan 2,6-3,4 s/ga pasayganligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: almashla ekish, bug'doy va no'xat navi, kam ishlov, hosildorlik, seyalka, tajriba, variant, gumus, fosfor, azot, kaliy, tuproq qatlamlari.

Аннотация. Количество гумуса в пахотном слое почвы поля, засеянного люцерной многолетней и вспаханного, несколько выше, чем на других полях, и составляет 1.030-1.062%. Площади пахотного слоя почвы, засеянного люцерной и вспаханного с большим количеством перегноя, имеет несколько больше питательных веществ по сравнению с полями, засеянными бессменным зерном. По результатам опыта урожайность сорта озимой пшеницы «Истиклал-6» в вариантах технологии «О» составила 6,1-10,5 ц/га, в вариантах, засеянных сеялкой СЗС-2.1- 6,7-12,6 - на 0,5-3,9 и 0,5-2,1 ц/га ниже на вариантах контроля, на 2,6-3,4 ц/га ниже урожайность гороха на вариантах "No till" по сравнению с традиционной технологией.

Ключевые слова: севооборот, сорт пшеницы и гороха, минимальная обработка почвы, урожайность, сеялка, опыт, вариант, гумус, фосфор, азот, калий, слой почвы.

Kirish. O'zbekistondagi lalmikor maydonlarning o'ziga xos tuproq-iqlim sharoitlarida tuproqqa ishlov berish tizimi asosiy va hal qiluvchi, shu bilan birga ko'p miqdorda energetika resurslar talab qiladigan

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

agrotexnologik tadbirlardan biri hisoblanadi. Ko'p sonli tajriba va kuzatishlarning ko'rsatishicha respublikaning deyarli barcha mintaqalarida g'alla, dukkakli va boshqa ekinlar hosildorligini chegaralab turadigan asosiy omillardan biri yog'ingarchilikning nisbatan kamligi, yil davomida uning notekis taqsimlanishi hisoblanadi. Bu maydonlarda atmosfera yog'in sochinlarining asosiy qismi (75-80%) qish va erta bahor oylarida yog'ib o'tadi. Boshqali don ekinlari vegetatsiyasining eng ma'sul ikkinchi yarmidan boshlab aksariyat yillarda yog'ingarchilik keskin pasayib havo xarorati ko'tariladi, nisbiy namlik esa 20-30 % gacha kamayadi. Buning natijasida o'simliklarda fotosintetik, fiziologik va biokimyoviy jarayonlar pasayib tuproq va havoda qurg'oqchilik boshlanadi. Bu maydonlarda g'alla ekinlari o'rim-yig'imidan so'ng o'tgan 4-4,5 oy davomidagi quruq va issiq ob-havo sharoitida tuproqdagi namlikning intensiv ravishda bug'lanishi natijasida kuzgi g'alla ekish mavsumiga kelib (oktyabr) tuproqning yuqori 0-10 sm qatlamidagi namlik gigroskopik namlik darajasigacha (3-4 %) pasayadi. Bunday namlik sharoitida tuproqni ekishga sifatli qilib tayyorlash hamda ekishning umuman iloji bo'lmaydi.

O'zbekiston lalmikor dehqonchilik ilmiy-tadqiqot institutida o'tgan asrning 60-yillaridan boshlab tuproqqa ishlov berishning ilmiy asoslangan maqbul tizimini ishlab chiqish bo'yicha bir qator tajribalar o'tkazila boshlandi. Bu tajribalarda tuproqqa pluglar, ploskorez, diskali og'ir va tishli boronalar bilan minimal ishlov berish tizimi ishlab chiqiladi. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra respublikaning barcha lalmikor maydonlarda g'alladan bo'shagan maydonlarga, shuningdek toza va band shudgorga va boshqa o'tmishdoshlardan tuproqqa ishlov berishning asosini pluglar yordamida 20-22 sm chuqurlikda ag'darib haydash va ekish oldidan ploskorez, diskali va tishli boronalar yordamida minimal ishlov berish tizimi tashkil etadi [6, 12, 16].

Bugungi kunda «dunyo bo'yicha 110 mln gektardan oshiq maydonda tuproqlarni himoyalovchi texnologiyalar, shundan Braziliya va AQSHda 26,5 mln, Kanada, Argentina, Avstraliyada 14 mln, Paragvay, Boliviya, Xitoy, Ispaniya, Finlyandiyada 2,4 mln. gektar maydonda joriy etilmoqda» (www.fao.org). Sug'oriladigan maydonlardan samarali foydalanish, unumdorligini oshirish, ekinlardan yuqori va sifatli hosil olishda tuproqlarni himoyalovchi resurstejamkor texnologiyalarni qo'llash muhim vazifalardan hisoblanadi [2-4].

Dunyoda tuproqqa kam ishlov berish (Mini-till) yoki to'g'ridan-to'g'ri ekish (No-till) va har xil materiallar bilan tuproq yuzasini mulchalash orqali tuproqlarni himoyalovchi resurstejamkor texnologiyalarni qo'llash bo'yicha bir qator ustivor yo'nalishlarda ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Kam ishlov berish texnologiyasining tuproq suv-fizikaviy va fizik-mexanik xossalariga ta'sirini aniqlash, mulchalash usullarini qo'llash orqali tuproqlarning agrokimyoviy va agrofizikaviy xossalarini maqbullashtirish, unumdorligini oshirishda qo'llaniladigan zamonaviy agrotexnologiyalarga alohida e'tibor qaralmoqda [5], [8].

AQSH va Kanada mamlakatlarida hozirgi kunda minimal ishlov berishning quyidagi turlari mavjud: mulchalab ishlov berish (mulch-till), oralatib ishlov berish (strip-till), to'g'ridan-to'g'ri ekish (no-till), qisqartirilgan ishlov berish (reduced-till)

Braziliya, Argentina, Paragvay va Urugvayda to'g'ridan-to'g'ri ekish 1987 yilda 670 ming ga maydonni, 2004 yilga kelib esa 39,6 mln ga ni tashkil etgan va bu ko'rsatkich hozirgi kunga kelib 1987 yilga nisbatan 60 barobarga ko'paygan. Ayrim ilmiy manbalarda dehqonchilikda ushbu ishlov berish tizimini ishlab chiqarishga joriy qilish kelajakda davlat uchun eng ahamiyatli ekanligini e'tirof etilgan [9, 17, 18].

Rossiya qishloq xo'jaligi fanlari akademigi V.I.Kiryushin "Hozirgi kunda kam ishlov berishni qo'llash va keyinchalik to'g'ridan-to'g'ri ekishga o'tish eng samarali va resurstejamkor usullardan biridir va ushbu texnologiyalar qo'llanilishi tuproqda sof ekologik muhitni vujudga keltiradi" deb ta'kidlagan [7].

Respublikamiz qishloq xo'jaligini rivojlantirishda tuproq unumdorligini oshirish, uning holatidan kelib chiqib qishloq xo'jaligi yerlariga ishlov berish va agrotexnik tadbirlarni qo'llash yo'nalishida bir qancha ishlar olib borilmoqda va muayyan natijalarga erishilmoqda. «Harakatlar strategiyasidan – Taraqqiyot strategiyasi sari tamoyiliga asosan ishlab chiqilgan yettita ustivor yo'nalishdan iborat 2022-2026- yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasini uchinchi yo'nalishi - milliy iqtisodiyotni, uning o'sish sur'atlarini zamon talablari darajasida rivojlantirish bo'yicha belgilangan ustivor vazifalardan iborat. Shuningdek, qishloq xo'jaligida erkin raqobatni ta'minlaydigan bozor tamoyillarini joriy etish, xususan, g'alla yetishtirishda davlat buyurtmasini bekor qilish orqali ishlab chiqarishda iqtisodiy samaradorlik va mahsulot ishlab chiqaruvchilar manfaatdorligi oshirilishi» bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Shundan kelib chiqib, tuproq unumdorligini oshirish, yer resurslaridan samarali foydalanish va ilg'or agrotexnik tadbirlarni ishlab chiqishda tuproqlar unumdorligini ilmiy asoslangan holda boshqarish muhim ahamiyat kasb etadi.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Lalmikor dehqonchilikda foydalaniladigan 756,3 ming gektar yerlar har xil darajada yuza suv eroziyasiga uchrab, unumdor qatlami yuvilgan. Lalmikor yerlardagi degradatsiya jarayonlarining asosiy sababi, tuproq unumdorligiga kuchli ta'sir ko'rsatuvchi salbiy jarayonlar –eroziya jarayonlarini yuzaga keltiruvchi omillar–bir tomondan tabiiy omillar (hududlarning gidrogeologik sharoiti va landshaft tuzilishi) bo'lsa, ikkinchi tomondan antropogen (agrotexnik va agromeliorativ tadbirlar talab darajasida amalga oshirilmaligi) omillardir. Bunday tuproqlar doimiy ravishda agrotexnik tadbirlar o'tkazilishini talab etadi, aks holda ular katta mehnat va mablag' evaziga tiklangan unumdorligini qisqa muddatda yo'qotishi mumkin.

Bu borada O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 10-iyundagi PQ-277-sonli "Yerlar degradatsiyasiga qarishi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarorida Respublikamizda yerlar degradatsiyasiga qarishi kurashish va uning salbiy oqibatlarini yumshatish, hududlarda cho'llanish va qurg'oqchilikning oldini olish, bioxilma-xillikni asrab qolish, tuproq unumdorligini saqlash va oshirish deradatsiyaga uchragan yerlarni qayta tiklash, ushbu yo'nalishdagi ilg'or ilmiy ishlanmalar va innovatsiyalardan keng foydalanish asosida mintaqalarni barqaror rivojlantirishga erishish masalalariga alohida e'tibor qaratilgan. [1]

Hozirgi kunga kelib iqlim o'zgarishi hisobiga, suv resurslarining taqchilligi va keyingi yillarda yog'in-sochin kam bo'lishi, haroratning yozgi kunlarda haddan tashqari yuqori bo'lishi, yangi resurstejamkor texnologiyalarni qo'llashni talab etadi. Bu texnologiyalarga tomchilatib sug'orish, organik o'g'itlardan samarali foydalanish, qishloq xo'jalik ekinlari maydonlarida resurstejamkor texnologiyalar, mulchalash, kam va No-till ishlov berishni qo'llash kiradi [10-15].

Tuproqlarda gumus zahirasini oshiruvchi va shu bilan birga fizik xossalarini maqbullashtiruvchi asosiy usullar kam va No-till ishlov berish, mulchalash va organik o'g'itlar (go'ng) qo'llash hisoblanadi. Uning agregatlar hosil qilishida va ularning suv-fizik xossalarini yaxshilashda ijobiy ta'sir qiladi [13- 14].

Keyingi yillarda tuproq unumdorligini qayta tiklovchi, sarf harajatlarni kamaytiruvchi, antropogen omillar ta'siri birmuncha kam bo'lgan, tuproqlarga kam va No-till ishlov beruvchi texnologiyalar ishlab chiqilib bunday texnologiyalar mamlakatimizda ham qo'llanilmoqda [6, 12, 16].

Tadqiqot obyekti va qo'llanilgan usullar

Almashlab ekish maydonlari tuproqlarini gumus miqdori – Tyurin, yalpi azot – Mikrokel'dal', umumiy fosfor – Lorens uslubida, yalpi kaliy – olovli fotometrda aniqlandi. Xarakatchan shakldagi azot (N-NO₃) disulfenol reaktivi yordamida fosfor va almashinuvchan kaliy-1 ta namunada 1% li ammoniy karbonat eritmasida, fosfor FEK da, kaliy olovli fotometrda aniqlandi.

Dala tajribalari 2 x 6 x 3 sxema bo'yicha 2 ta o'tmishdosh - toza shudgordan so'ng 2 yil bug'doy va ko'p yillik (8-10 yil) bedapoyadan bo'shagan maydonlarda qo'yildi. Tajriba variantlari 24 ta, 3 qaytariqda takrorlandi. Bo'laklar maydoni-400 m² (4 x100), hisobga olinadigan maydon 200 m²

Lalmikor maydonlarda "Istiqlol 6" navi bug'doy urug'ini "O" texnologiya (No-till) bo'yicha ekish texnologiyasi bo'yicha kuzgi bug'doy urug'i an'anaviy va "O" texnologiya (Braziliyaning "(No-till" seyalkasi) ekildi va don hosildorligiga hamda tuproq unumdorligiga ta'siri qiyosiy ravishda o'rganildi:

1-tajriba. Lalmikor maydonlarda "Istiqlol 6" navli bug'doy urug'i ekildi

1. An'anaviy texnologiya.

2. "O" texnologiya (No-till, Braziliya).

3. SZS-2,1 (Qozog'iston) seyalkasi bo'yicha ekish texnologiyasi.

2-tajriba. Lalmikor maydonlarda no'xatning "Guliston" navli urug' ekildi

1. An'anaviy texnologiya.

2. "O" texnologiya (No-till, Braziliya).

3. SZS-2,1 (Qozog'iston).

An'anaviy texnologiya bo'yicha tuproqqa quyidagicha ishlov berildi: noyabr oyining dastlabki o'n kunligida K-150 rusumli g'ildirakli haydov traktoriga tirkalgan PLN-5-35 rusumli otvalli plug yordamida tuproq 20-22 sm chuqurlikda ag'darib haydaldi. Tajribaning sxemasiga muvofiq an'anaviy texnologiya bo'yicha ma'danli o'g'itlar ekish oldidan qo'lda sochma usulda berildi. Ekish SZT-3,6 rusumli g'alla seyalkasi bilan amalga oshirildi. Ekish me'yori 120 kg/ga (3,0 mln. dona), chuqurligi esa 3-4 smni tashkil etdi.

Bu tajriba bo'yicha dala tajribalari lalmikor dehqonchilik ilmiy tadqiqot instituti (LDITI) ning markaziy tajriba xo'jaligida (G'allaorol) g'alla-shudgor almashlab ekishning band shudgor zvenosida qo'yildi.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

O'tmishdosh – toza shudgordan so'ng ekilgan ikkinchi yil bug'doy. Tajribada no'xatning "Guliston" navi 3 xil tuproqqa ishlov berish texnologiyasi bo'yicha ekildi.

An'anaviy texnologiya bo'yicha tuproq erta bahorda avval otvalli pluglar bilan 20-22 sm chuqurlikda ag'darib haydaldi. Ekish oldidan mineral o'g'itlar qo'lda sepildi va shudgorga og'ir tishli boronalar bilan ikki yo'nalishda 8-10 sm chuqurlikda ishlov berildi va peshma-pesh mola bosildi. No'xat urug'i SZT-3,6 g'alla seyalkasi bilan 6-8 sm chuqurlikka ekildi. Ekish me'yori 80 kg/ga yoki gektariga 250 ming dona unuvchan urug'ni tashkil etdi. "No till" va SZS-2,1 seyalkalarida ekish bilan bir paytda ma'danli o'g'itlar tuproqqa lenta usulda urug' atrofiga berildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili

Laboratoriya izlanishlari natijalariga ko'ra lalmi tipik bo'z tuproqlarning suv-fizikaviy xossalari ularning kimyoviy tarkibi bilan uzviy bog'langan bo'lib, ayniqsa gumus miqdoriga ta'sir etadi. Gumus miqdori surunkali don ekilgan va almashlab ekish tajriba maydoni tuproqlarida haydov va haydov osti qatlamlarida baland emas 0,953-0,625%. Ko'p yillik beda ekilgan va ang'iz-shudgor qilingan maydon tuproqlarining haydov qatlamida gumus miqdori boshqa maydonlarga nisbatan birmuncha ko'p bo'lib, 1,062-1,030 % ni tashkil qiladi (1-jadval). Umuman olganda hamma tajriba maydonlari tuproqlarida gumusning pastki qatlamlarida keskin kamayib ketishi kuzatiladi.

Umumiy azot miqdori gumus miqdoriga nisbatan mutanosib holda o'zgaradi ya'ni gumus miqdori ko'p bo'lgan beda ekilgan va ang'iz-shudgor qilingan maydon tuproqlarining haydov qatlamida surunkali don ekilgan maydonlarga nisbatan birmuncha ko'p 0,020-0,021% ni surunkali don ekilgan maydonlarda 0,017 % ni tashkil etadi.

Umumiy fosfor ko'p yillik beda ekilgan maydonning haydov qatlamining yuqori 0-5 sm va 5-28 sm qatlamida kuzatiladi (0,28 va 0,19 %). Ang'iz-shudgor qilingan, surunkali don ekilgan, almashlab ekish maydoni tuproqlarining haydov qatlamida fosfor miqdori pastki qatlamlarga nisbatan yuqori bo'lib, mos ravishda 0,20, 0,19, 0,20 % ga teng. Pastki qatlamlarda uning miqdori keskin kamayib fosfor bilan kam taminlanganlik darajasini ko'rsatadi.

Umumiy kaliy miqdori bilan haydov va haydov osti qatlamida hamma tajriba maydonlarida kam ta'minlangan bo'lib, 0,810-1,007 % oraligida eng ko'p miqdorlarni tashkil etadi. Pastki qatlamlarda yalpi kaliyning miqdori 0,220-0,855 % gacha keskin kamayib ketganligini ko'rsatadi.

Azotning harakatchan turi nitratning miqdori tajriba maydonlarining haydov va haydov ostki qatlamlarida kayt etilib, shundan ko'p yillik beda maydonida eng ko'p miqdor (15,8-11,8 mg/kg) borligi aniqlandi. Qolgan tajriba maydonlarida nitratning miqdori juda kam bo'lib kam yoki ta'minlanmagan darajaga ega.

Harakatchan fosforning miqdori hamma tajriba maydonlarining haydov qatlamida kam ta'minlanganlik darajasida bo'lib, 19-20 mg/kg ni tashkil etsa, haydov ostki va undan pastki qatlamlarida 9-15 mg/kg ni tashkil etib juda kam ta'minlanganlik darajasini ifodalaydi.

Almashinuvchi kaliy bilan tajriba maydonlarining haydov qatlami kam ta'minlangan bo'lib, pastki qatlamlar tamon taminlanmaganlik darajasiga o'tadi. Almashinuvchi kaliyning eng ko'p miqdori ko'p yillik beda maydonida qayd qilinib, haydov qatlamida 195-180 mg/kg ni tashkil qildi. Umuman olganda almashinuvchi kaliyning miqdori haydov ostki qatlamlari bo'yicha 70 dan 165 mg/kg oraligida bo'lishi aniqlandi.

1-jadval

Lalmi tipik bo'z tuproqlar tajriba maydonlaridagi oziqa moddalar miqdori (G'allaorol tumani)

Tajriba maydonlari	Qatlam chuq ur ligi, sm	Gumus, %	Yalpi, %			Harakatchan, mg/kg		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1.Ko'p yillik beda, almashlab ekish sxemasi dan tashqarida- ishlab chiqarish	0-5	1,062	0,020	0,28	1,007	15,8	20	195
	5-28	0,925	0,018	0,19	0,957	13,4	17	180
	28-50	0,775	0,015	0,11	0,792	11,8	15	172
	50-90	0,422	0,010	0,10	0,675	9,5	11	165
	90-130	0,210	0,010	0,07	0,340	6,2	9	90

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

2. Almashlab ekish, ang'iz	0-20	1,030	0,021	0,20	1,005	16,1	19	160
	20-40	0,810	0,019	0,16	0,917	14,2	15	140
	40-75	0,620	0,016	0,13	0,815	13,1	11	100
	75-100	0,315	0,011	0,10	0,672	10,7	10	80
	100-130	0,216	0,009	0,08	0,250	8,8	10	60
3. Ko'p yillik stasionar tajri ba, surunkali o'g'itsiz bug'doy (nazorat)	0-25	0,953	0,017	0,19	0,915	14,2	20	170
	25-42	0,752	0,011	0,15	0,855	10,1	19	140
	42-72	0,553	0,010	0,10	0,717	9,5	12	80
	72-115	0,315	0,010	0,07	0,210	6,0	9	70
4. Ishlab chiqarish, ang'iz, qiyalik 5-7 ^o , tuproq kuch li darajada yuvilgan.	0-25	0,817	0,020	0,20	0,920	10,1	20	165
	25-45	0,625	0,015	0,15	0,810	9,5	19	140
	45-70	0,554	0,010	0,13	0,620	7,0	15	102
	70-100	0,217	0,009	0,06	0,220	6,2	9	70

Tajriba maydoni lalmi tipik bo'z tuproqlari sho'rlanmaganligi aniqlandi (8-jadval). Quruq qoldiq miqdori tuproq kesmasi bo'yicha bir tekis taqsimlanmagan, ko'p yillik beda maydoni 0-5 sm qatlamida eng ko'p miqdori 0,185 % ni tashkil etgan bo'lsa, uning haydov ostki va undan pastki qatlamida 0,135-0,155 % ni tashkil etadi. Ang'iz -shudgor qilingan maydoning haydov qatlamida quriq qoldiq 0,210 % ni tashkil qilsa pastga tomon 0,130 % gacha kamayib boradi.

Surunkali don ekilgan va almashlab ekish maydonlarida quruq koldiq miqdori bir tekisda taqsimlanmagan bo'lib, genitik qatlamlar bo'yicha miqdorlari bir-biridan farq qiladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, anionlar ichida tuproqda SO₄⁻² anioni ustunlik qiladi, uning miqdori genitik qatlamlar bo'yicha 0,062-0,183 % oraligida qayd qilindi.

Lalmikor maydonlarning yog'ingarchilik bilan yarim ta'minlangan (o'rtacha -362 mm) tekislik-qir adirlik mintaqasida lalmi tipik bo'z tuproqlardagi oragnik moddalar (gumus) miqdori turli agroekotsenozlarda 0,925-1,002% ni, yalpi azot 0,08-0,25% ni, umumiy fosfor - 0,100-0,105% ni, yalpi kaliy esa 0,900-1,010% ni tashkil etadi, bu tuproqlar ayniqsa xarakatchan shakldagi azot (N-NO₃, N-NH₄) va fosfor bilan juda kam ta'minlangan.

2-jadval

Lalmi tipik bo'z tuproq tajriba maydonlaridagi suvda oson eruvchi tuzlar miqdori.

Ekin maydon lari	Qatlam chuqurligi, sm	Quruq qoldiq, %	Umumiy ishkoriylik	CL	SO ₄	Ca	Mg	Na+K
1. Ko'p yil lik beda, almalab ekish sxe masidan tashqari da	0-5	0,185	0,024	0,007	0,097	0,015	0,021	0,002
			0,39	0,20	2,02	0,75	1,73	0,13
	6-28	0,140	0,024	0,010	0,066	0,010	0,012	0,012
			0,39	0,28	1,37	0,50	0,99	0,55
	29-50	0,145	0,021	0,007	0,070	0,010	0,012	0,011
			0,34	0,20	1,46	0,50	0,99	0,51
	51-90	0,135	0,030	0,007	0,062	0,010	0,006	0,022
			0,49	0,20	1,29	0,50	0,49	0,99
	91-130	0,155	0,030	0,010	0,070	0,015	0,006	0,022
			0,49	0,28	1,46	0,75	0,49	0,99
2. Ang'iz, almashlab ekish	0-21	0,210	0,027	0,010	0,103	0,020	0,015	0,014
			0,44	0,28	2,14	1,00	1,23	0,63
	22-40	0,205	0,024	0,014	0,095	0,030	0,009	0,011
			0,39	0,39	1,98	1,50	0,74	0,52
	41-75	0,160	0,030	0,010	0,072	0,015	0,006	0,023
			0,49	0,28	1,50	0,75	0,49	1,03
	76-100	0,155	0,030	0,010	0,068	0,020	0,006	0,015

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

			0,49	0,28	1,41	1,00	0,49	0,69
	101-130	0,130	0,027	0,010	0,053	0,015	0,003	0,018
			0,44	0,28	1,10	0,75	0,25	0,82
3.Surunkali bug'doy, o'g'itsiz statsio nar tajriba	0-25	0,240	0,021	0,021	0,117	0,015	0,021	0,020
			0,34	0,59	2,43	0,75	1,73	0,88
	26-42	0,160	0,030	0,010	0,072	0,015	0,006	0,022
			0,49	0,28	1,50	0,75	0,49	0,99
	43-71	0,210	0,027	0,010	0,103	0,020	0,015	0,014
			0,44	0,28	2,14	1,00	1,23	0,63
	72-115	0,350	0,027	0,010	0,183	0,035	0,018	0,029
			0,44	0,28	3,81	1,75	1,48	1,30
	116-150	0,305	0,027	0,014	0,156	0,040	0,015	0,019
			0,44	0,39	3,24	2,00	1,23	0,84
4. Almash lab ekish, ishlab chiqarish, qiyalik 5-7 ⁰	0-25	0,219	0,024	0,010	0,109	0,020	0,015	0,016
			0,39	0,28	2,27	1,00	1,23	0,71
	26-45	0,240	0,027	0,021	0,111	0,15	0,015	0,031
			0,44	0,59	2,31	0,75,	1,23	1,36
	46-70	0,155	0,030	0,010	0,072	0,015	0,009	0,017
			0,49	0,28	1,50	0,75	0,74	0,78
	71-100	0,185	0,024	0,010	0,088	0,020	0,009	0,017
			0,39	0,28	1,83	1,00	0,74	0,76

Izoh: suratida % da, maxrajida mg/ekv da berilgan.

Kuzgi bug'doy ekilgan maydonlarda tuproqning 0-100 sm qatlamidagi namlik zaxirasi o'tmishdosh ekin turiga, tuproqqa ishlov berish texnologiyasi va ma'danli o'g'itlar me'yoriga hamda ularni qo'llash usuliga qarab sezilarli darajada o'zgardi. Kuzgi vegetatsiyasining eng ma'sul o'sish va rivojlanishi bosqichida (boshqqlash) tuproqning 0-100 sm qatlamidagi namlik zaxirasi an'naviy texnologiya bo'yicha plug bilan 20-22 sm chuqurlikda haydalgan variantda o'rtacha 8,8% (1134-1500 m³/ga), "O" texnologiya (No-till; Braziliya) bo'yicha kuzgi bug'doy ekilgan variantda boshqqlash bosqichiga kelib 9,0-9,5% ni (1206-1550 m³/ga) tashkil etdi. Tuproq haydov qatlamining zichlashish qonuniyatlari hamma kuzatilgan texnologiyalarda ham kuzatiladi, lekin maqbul chegara zichligidan yuqori bo'lgan qatlamlar 15-30 sm ananaviy texnologiyada kuzatiladi.

"O" till texnologiyasi bo'yicha 3-2 va 5-3 mm kattalidagi suvga chidamli agregatlarning miqdori ayniqsa ananaviy texnologiyaning 0-15 sm qatlamida birmuncha oshganligini ko'rsatib ularning miqdori 5,94 va 7,45% va pastki qatlamlarida esa 5,39 va 6,79; 5,71 va 7,75 % ni tashkil qilganligi qayd etildi. SZS 2-1 Qozog'iston seyalkasida shudgorsiz ekilgan variantlarda qatlamlar bo'yicha ananaviy texnologiyaga yaqin miqdorlar kayd etilib, 0-15 sm da -4,85 va 6,24%, 15-30 sm da -4,58 va 6,56 %, 30-50 sm da -4,43 va 6,29 % ga tengligi aniqlandi.

Agronomik qimmatli (0,25-10 mm) makroagregatlar tarkibi "O" till texnologiyasi bo'yicha no'xat ekilgan maydonlarning 0-15 sm qatlamida bu agregatlar miqdori 69,29 % ni, 15-30 sm da 66,71 % ni va 30-50 sm qatlamda 69,06 % ni tashkil qilib ananaviyga nisbatan qatlamlar bo'yicha 2,70-4,85 % ko'pligini ko'rsatadi. SZS 2-1 Qozog'iston seyalkasida shudgorsiz ekilgan variantlarda 0-15 sm qatlamda 72,88 % ni, 15-30 sm qatlamda 58,34 % ni va 30-50 sm qatlamda 59,08 % ni tashkil qilib, ananaviy texnologiyaga nisbatan mos ravishda 16,29 , 6,58 va 3,08 % ko'pligi aniqlandi.

Tajriba natijasiga ko'ra "Istiqlol-6" kuzgi bug'doy navining hosildorligi "O" texnologiya variantlarida o'g'itlar me'yoriga qarab 6,1-10,5 s/ga ni tashkil etdi. Bu ko'rsatkich an'naviy texnologiya (andoza) vaariantlarda 0,5-3,9 s/ga pastligi (69-95 %) aniqlandi. SZS-2,1 seyalkasi bilan ekilgan variantlarda don hosildorligi o'g'itlar me'yoriga qarab 6,7-12,6 s/ga ni tashkil etdi. Bu a'naviy texnologiyaga nisbatan 0,5-2,1 s/ga kamligi qayd etildi. Bahor oylarida ob-havoning noqulay kelishi sababli tuproqqa ishlov bermasdan "No till" variantlarda no'xat hosilining an'naviy texnologiyaga nisbatan 2,6-3,4 s/ga pasayganligi va berilgan ma'danli o'g'itlar hisobiga olingan qo'shimcha don hosili atigi 0,4-1,4 s/ga ni tashkil etdi.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Xulosa. Gumus miqdori surunkali don ekilgan va almashlab ekish tajriba maydoni tuproqlarida haydov va haydov osti qatlamlarida baland emas 0,953-0,625%. Ko'p yillik beda ekilgan va ang'iz-shudgor qilingan maydon tuproqlarining haydov qatlamida gumus miqdori boshqa maydonlarga nisbatan birmuncha ko'p bo'lib, 1,062-1,030 % ni tashkil kiladi.

Umumiy azot miqdori beda ekilgan va ang'iz-shudgor qilingan maydon tuproqlarining haydov qatlamida surunkali don ekilgan maydonlarga nisbatan birmuncha ko'p (0,020-0,021%).

Umumiy fosfor ko'p yillik beda ekilgan, ang'iz-shudgor qilingan, surunkali don ekilgan, almashlab ekish maydon tuproqlarining haydov qatlamida fosfor miqdori pastki qatlamlargsha nisbatan yuqori bo'lib, mos ravishda 0,20, 0,19, 0,20 % ga teng. Pastki qatlamlarda kam taminlanganlik darajasini ko'rsatadi.

Umumiy kaliy miqdori bilan haydov va haydov osti qatlamida hamma tajriba maydonlarida kam ta'minlangan bo'lib, 0,810-1,007 % oraligida eng ko'p miqdorlarni tashkil etadi.

Lalmikor maydonlarning yog'ingarchilik bilan yarim ta'minlangan (o'rtacha -362 mm) tekislik-qir adirlik mintaqasida lalmi tipik bo'z tuproqlardagi oragnik moddalar (gumus) miqdori turli agroekotsenozlarda 0,925-1,002% ni, yalpi azot 0,08-0,25% ni, umumiy fosfor-0,100-0,105% ni, yalpi kaliy esa 0,900-1,010% ni tashkil etadi, bu tuproqlar ayniqsa xarakatchan shakldagi azot (N-NO₃, N-NH₄) va fosfor bilan juda kam ta'minlangan.

“O” texnologiya bo'yicha (No-till, WENCE TUDO SA 14600 A Braziliya) seyalkasi bilan ekilgan variantlarda hosildorlik nazoratda 6,7 s/ga ni, o'g'itlangan variantlarda esa 7,0-9,0 s/ga ni tashkil etdi. 3 xil texnologiya bo'yicha no'xatning “Guliston” navi hosildorligi “O” texnologiya bo'yicha o'g'itlar me'yorida 5,2-8,9 s/ga ni, an'naviy va SZS-2,1 Qozog'iston seyalkasi bilan ekilgan variantlarda tegishlicha 6,3-9,1 va 6,2-9,0 s/ga ni tashkil etdi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktyabrdagi «O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida» gi PF-5853-son Farmoni.
2. Аллен Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почвы. – М: Агропромиздат, 1985. - 208 с.
3. Кроветто К. Прямой посев (No-till) - Самара, 2010. - 206 с.
4. Минимальная обработка почвы / Под ред. А.И. Бараева - М.: Колос, 1981. - 240 с.
5. No-Till—Шаг к идеальному земледелию - Л.: Народное образование. - 2006. -122 с.
6. Lalmikor dehqonchilikning ahamiyati, ilmiy asoslari va uni rivojlantirishning innovatsion agrotexnologiyalari mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya ilmiy maqolalar to'plami. «Ilm va fan» nashriyoti – Jizzax. 2023. - 433 b.
7. Кирушин В.И. Минимализация обработки почвы: итоги дискуссии. Земледелие. М. 2007. №4. С. 28-30.
8. Lamers D., Egamberdiyev O., Po'latov A., Tursunov L. Tuproq himoyalovchi va resurstejamkor texnologiyalar ta'sirida tuproq sho'rlanishining o'zgarishi // O'zMU xabarlari Toshkent, 2006. №1. -102-106 b.
9. Макеев Н.А. Ресурсосберегающие приемы в земледелии // Земледелие.-М. 2006. №6 С. 33-34.
10. Румянцев А.В. Влияние ресурсосберегающих технологий на плодородие почвы // Ж.: Земледелие - М. 2005. № 2 - С. 22-23.
11. Nurbekov A. Farg'ona vodiysida tuproqni himoyalovchi dehqonchilikning ilk qadamlari. Yer energiya bioxilma-xillik. // Axborot byulleteni. № 8 - Toshkent, 2018. - 2-4 b.
12. Kurvantayev R., Geldiyev O. Lalmi tuproqlarning almashlab ekish tizimida suv-fizikaviy xossalarni o'zgarishi. //Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnal. 3/2023. - В.39-45.
13. Курвантаев Р. Оптимизация и регулирование агрофизического состояния орошаемых почв пустынной зоны Узбекистана: Автореф. дисс. док. с.х. наук. -Ташкент. 2000. - 45 с.
14. Курвантаев Р. Влияние минимальной обработки на староорошаемом типичном сероземе на развития микроорганизмов под хлопчатником // Вклад У.У.Успанова в развитие почвоведения Казахстана. Материалы международной конференции, посвященной 100-летию У.У.Успанова - Алматы: “Тетис”, 2006. - С. 132-135.
15. Курвантаев Р. Повышение плодородия и производительности орошаемых почв путем минимализации их обработки // Материалы v съезда Всероссийского общества почвоведов им В.В. Докучаева - Ростов на Дону, 2008. -С. 472-473.

16. Kurvantayev R., Geldiyev O.A. Lalmi tipik bo'z tuproqlarning agrokimyoviy tarkibiga almashlab ekishning ta'siri. // Turli tuproq-iqlim sharoitida qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirish va o'simliklarni himoya qilishda innovatsion yondashuvlar mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman materiallari - Buxoro, 2023-yil 12-dekabr. - B.311-313.
17. Маниюкова И.Г., Мареев В.Ф. Минимализация основной обработки почвы под озимую пшеницу в условиях Предкамья РТ // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Совершенствование адаптивной системы земледелия». - Казань: КГАУ, 2013. - С. 96-98.
18. Насонова Д. Тайны успеха берегающего земледелия. - М., 2007. - С. 14-15.- Данные по интернету. <http://www.agronews.ru/newsshow.php>.

Mualliflar:

Kurvantayev Raxmon - Guliston davlat universiteti agrotuproqshunoslik va meliorasiy kafedrasini pofessori, q.x.f.d. E-mail: kurvontoev@mail.ru

Geldiyev Odil Alpomishevich - Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti 3-bosqich tayanch doktoranti, TAIT.

Musurmanov Alisher Amirqulovich - Guliston davlat universiteti agrotuproqshunoslik va meliorasiya kafedrasini mudiri. E-mail: musurmanov@mail.ru

УДК 633.11: 632.9

THE EFFECT OF BIOFUNGICIDES ON COTTON PLANTS IN CASE OF VERTICILLOSE WILT

G'O'ZANING VERTITSILLYOZ SO'LISH KASALLIGIGA BIOFUNGITSIDLARNING TA'SIRI

ВЛИЯНИЕ БИОФУНГИЦИДОВ НА ХЛОПЧАТНИК ПРИ ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОМ УВЯДАНИИ

Gulmurodova Shaxnoza Djurayevna, Sattarova Rano Kadirovna

Toshkent davlat agrar universiteti, 100140, Toshkent viloyati, Qibray tumani, Universitet ko'chasi 2-uy

E-mail: gulmurodovashaxnoza1983@gmail.com

Abstract. The annual growth of the world population poses the problem of meeting the needs of people working in agriculture for food and clothing. Cotton, one of the most essential plants for humans, is currently grown on an area of more than 30 million hectares in more than 100 countries. To obtain a high-quality cotton harvest, it is important to use modern agricultural technologies, especially to combat its harmful organisms. On average, more than 13 percent of the cotton crop is lost annually due to various diseases. Among them, verticillium wilt occupies one of the leading places. The article considers the damage caused by this disease to some varieties of cotton and the effect of biological preparations against it.

Key words: Cotton, fungus, disease, temperature, biofungicide, verticillium wilt, germination, variety.

Annotatsiya. Yer yuzida aholining har yili o'sib borishi qishloq xo'jaligida faoliyat yuritayotgan insonlar oldiga ularni oziq ovqat hamda kiyim kechakka bo'lgan ehtiyojini qondirish vazifasini qo'yadi. Insonlar uchun eng zarur o'simliklardan biri bo'lgan g'o'za hozirgi kunda yer yuzida 100 dan oshiq mamlakatlarda jami 30 mln gektardan oshiq maydonlarda yetishtirib kelinmoqda. G'o'zadan yuqori va sifatli hosil olishda zamonaviy agrotexnologiyalarni qo'llash ayniqsa, uning zararli organizmlariga qarshi kurashish muhim hisoblanadi. Har yili g'o'za hosilining o'rtacha 13 foizidan oshig'i turli xil kasalliklar ta'sirida nobud bo'ladi. Ular ichida vertitsellyoz so'lish (vilt) kasalligi yetakchilardan hisoblanadi. Maqolada ushbu kasallikni g'o'zaning ayrim navlarida keltiradigan zarari hamda unga qarshi biologik preparatlarning ta'siri o'rganilgan.

Kalit so'zlar. G'o'za, zamburug', kasallik, harorat, biofungitsid, vertitsillyoz vilt, nihol, nav.

Аннотация. Ежегодный рост населения на земле ставит задачу удовлетворения потребностей людей, работающих в сельском хозяйстве, в продуктах питания и одежде. Хлопок, являющийся одним из самых необходимых для человека растений, в настоящий момент выращивается на площади более 30 миллионов гектаров в более чем 100 странах мира. Для получения высокого и качественного урожая хлопка важно использовать современные агротехнологии, особенно для борьбы с его вредными организмами. В среднем более 13 процентов урожая хлопка ежегодно теряется из-за различных

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

заболеваний. Среди них вертициллез вилт занимает одно из ведущих мест. В статье рассмотрен ущерб, причиняемый этим заболеванием некоторым сортам хлопчатника и действие против него биологических препаратов.

Ключевые слова. Хлопок, гриб, болезнь, температура, биофунгицид, вертициллезное увядание, всхожесть, сорт.

Kirish. Bugungi kunda dunyo ekin maydonlarining qariyb 3% dan ortiq qismiga g'oz'a ekib parvarishlanadi. G'ozadan yuqori hosil olishda yuksak agrotexnika va boshqa choralar qo'llash bilan birga ularni zararli organizmlardan jumladan kasalliklardan himoya qilish zaruriy va o'ta muhim omillardan biri bo'lib, himoya tadbiriy choralarini o'tkazmaslik katta hosilni yo'qotilishiga olib keladi. G'ozada zarar keltiradigan kasalliklardan biri vertitsillyoz so'lish bo'lib, uning hosilga keltiradigan zarari mamlakat iqlim sharotidan kelib chiqib turlicha bo'lishi adabiy manbalarda keltirilgan. Bu kasallikning zarari ayniqsa g'oz'a ekini har yili bitta maydonga qayta hamda kasallikka chidamsiz navlar ekiladigan hududlarda katta bo'lishi kuzatiladi.

Vertitsillyoz so'lish kasalligini keltirib chiqaruvchi zamburug' 1912 yilda Kleban tomonidan aniqlangan [11]. G'oz'a maydonlarida keng tarqalgan kasallik – vilt bilan zararlanishi hosildorlikni saqlab qolishga jiddiy to'sqinlik qiladi. G'ozada ikki xil vertitsillyoz va fuzarioz so'lish kasalliklari uchraydi hamda bu kasalliklarning nomi ularni qoz'g'atuvchilari nomidan kelib chiqqan [6, 10, 13]. Vertitsillyoz so'lish kasalligini qoz'g'atuvchi *Verticillium dahlia* zamburug'i tuproqdan ildiz tizimi orqali o'simlikka kirib, kapilyar suv naychalariga o'tib rivojlanadi. Bu ayniqsa o'simlikning yuqori qismida yaqqol namoyon bo'ladi. O'simliklar tezda, 2-3 kun ichida butunlay qurib qoladi [8]. Vilt bilan zararlangan o'simlik chiriganda, undagi zamburug' mikrosklerotsiyalari tashqariga chiqadi yoki yog'ochlik qismlarida saqlanib qoladi. G'ozapoya chiriganda haydashgacha bo'lgan davrda tuproqdagi mikrosklerotsiyalar haydab yuborilgandan keyingi davrga nisbatan ko'p bo'ladi. Chunki patogen o'simlik qolidlaridan oziqa manbai sifatida foydalanadi [4,5]. Vilt kasalligiga bardoshli shakl va navlar yaratish uchun, turlararo duragaylash usulidan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi [8]. Vertitsillyoz so'lish kasalligini qoz'g'atuvchi zamburug' mikrosklerotsiy holida tuproqda uzoq vaqt ya'ni bir necha yillab yashovchanligini saqlab qoladi. Uning rivojlanishi uchun past 5-7 °C, qulay 23-25 °C va yuqori 31-32 °C harorat yetarli bo'lib, aksincha yuqoridan past yoki yuqori harorat kuzatilganda zamburug'lar tinim davriga o'ta boshlaydi. Havoning nisbiy namligi 60% bo'lishi zamburug'lar uchun qulay hisoblanadi. Kasallik yengil qumloq va qumloq tuproqlarda yaxshi rivojlanib, qurg'oqchilik hududlarda kamroq zarar keltiradi [1, 2, 9]. G'ozaning vertitsillyoz so'lish kasalligi paxtachilik bilan shug'ullanuvchi davlatlardan AQSh, Xitoy Xalq Respublikasi va Eronda keng tarqalgan bo'lib, g'oz'a hosildorligiga katta zarar keltirishi ta'kidlangan. Markaziy Osiyo davlatlaridan asosan G.hirsutum L. turiga mansub navlarni ekuvchi O'zbekiston, Tojikiston va Qirg'izistonda ushbu kasallik keng tarqalgan bo'lib, hosildorlik va tola sifatini pasayishiga olib keladi [4]. G'ozaning vilt kasalligini tarqalishi bo'yicha 2007-2009 yillarda respublikaning bir nechta viloyatlarida o'tkazilgan tadqiqotlarda kasallik Farg'ona, Namangan, Buxoro, Samarqand va Toshkent viloyatlarida boshqa viloyatlarga nisbatan ko'p tarqalishi aniqlangan. Toshkent viloyatining Yangiyo'l va Chinoz tumanlarida ekilgan g'ozaning S-6524 navida 30,0-62,0% gacha ko'chatlar zararlanishi qayd etilgan [7]. Vilt va boshqa kasalliklar infeksiyasi bilan kuchli zararlangan tuproqlarga kuzda yerni shudgor qilishdan oldin har gektar maydonga 30 tonna go'ng, 100 kg olgin fungitsidi hamda 1500 kg ammiak suvi jamlanmasidan iborat o'g'itlarni solish tuproqdagi vilt propagulalar sonini 10-12 barobar kamaytirgan [3].

Tadqiqot usullari

G'oz'a kasalliklarini hisobini olishda bu ekin turi bilan band bo'lgan dalalarning zararlanganligi, kasallangan g'ozalar soni va kasallanish darajasi aniqlanadi. Tekshirish natijasida olingan barcha ma'lumotlar dala daftariga yozib qo'yiladi va ularga asoslanib aosiy kasalliklarning tarqalish kartasini tuzish mumkin bo'ladi. G'oz'a kasalliklariga qarshi kurashish uchun tegishli agrotexnika tadbirlarini rejalashtirishda, ayniqsa, kasalliklarga chidamli navlarni rayonlashtirishda, yerga o'g'it solishda, dalalarni tekislashda va boshqalarda foydalaniladi. Tekshirish natijalariga qarab, g'ozani biror kasallikdan himoya qilishga doir amalga oshirilayotgan choralar samarasiga baho beriladi.

G'ozaning vertitsillyoz so'lish kasalligiga qarshi yangi sinovdagi Fitosporin-M, j (t.e.m. *Bacillus subtilis* 26D, 2*10⁹ KOE/g, FRAC F6:44 guruhi) biofungitsidi, etalon sifatida esa amalda qo'llanilib kelinayotgan

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3**

Sporogin (t.e.m. *Bacillus subtilis* AN 2004, 1500 EA/g) biofungitsidi g'ozaning Charos va S-2620 navlarida sinovdan o'tkazildi. G'ozaga chigitlari ekishdan 10 kun oldin Fitosporin-M,j preparati bilan 1,5 l/t sarf me'yorida dorilandi. Keyingi ishlov g'ozaning gullash fazasidan oldin 1,5 l/ga sarf me'yorida kunning ikkinchi yarmida, havo harorati taxminan 18 °S gradus bo'lganda, ATAYUL, AT-10909 markali dori sepish apparati yordamida 600 l/ga ishchi eritma tayyorlab sepildi. Biofungitsid 4 qaytariqda va har bir qaytariqning kattaligi 0,5 ga maydonda olib borildi. Kasalliklarni tarqalishini hisobga olish har bir variantda 100 donadan o'simliklarda [14] o'tkazildi. Tadqiqotlarimiz Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot institutining markaziy tadqiqotlar bazasidagi g'ozaga ekilgan maydonlarda olib borildi. Biofungitsidlarni biologik samardorligini aniqlash tegishli formulalar yordamida amalga oshirildi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi

G'ozani vertitsillyoz so'lish kasalligiga qarshi biofungitsidlarni samarasini aniqlash tadqiqotlarimiz bir necha yillardan buyon faqat g'ozaga ekilib kelinayotgan Qibray tumanida joylashgan Paxta seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari ilmiy-tadqiqot institutining markaziy tadqiqotlar bazasidagi tabiiy vilt foni tashkil qilingan g'ozaga maydonlarida olib borildi. G'ozaning vertitsillyoz so'lish kasalligiga qarshi O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqarilgan Fitosporin-M, j (t.e.m. *Bac. subtilis* 26D, 2*10⁹ KOE/g) biologik preparatini yekishdan oldin 1,5 l/t urug'ga hamda gullashdan oldin 1,5 l/ga sarf me'yorida 4 ta qaytariqda sinab ko'rildi.

Tadqiqotimizda g'ozaga chigitlarini ekishdan oldin 1-chi marta va g'ozani o'suv davrida 2-marta Fitosporin-M preparati bilan 1,5 l/t + 1,5 l/ga sarf me'yorida hamda etalon sifatida esa Sporogin s.e.k. preparatini 2,0 l/t + 2,0 l/ga sarf me'yorida ishlov berilganida g'ozaning vertitsillyoz so'lish kasalligini rivojlanishiga ta'sir ko'rsatdi. G'ozaning g'unchalash bosqichida barcha variantlarda vertitsillyoz so'lish bilan kasallangan o'simliklar soni deyarli bir xil bo'lib, o'rtacha 10,6-12,5% ni tashkil qildi. Keyinchalik esa, nazorat variantida kasallangan o'simliklar soni oshib bordi va g'ozaning ko'sak tugish bosqichida 19,2% hamda ko'saklar ochilish fazasida 24,9% ni tashkil etdi. Tajriba va etalon variantlarimizda kasallangan o'simliklar soni ko'sak tugish 4,5-4,8% hamda ko'saklar ochilish bosqichida 6,6-6,9% ni tashkil qildi (1-jadval).

1- jadval.

Fitosporin-M,j preparatini g'ozaning vertitsillyoz so'lish kasalligiga ta'siri (2020-2021 yy.)

Tajriba variantlari	Sarf me'yori, l/t + l/ga	Vilt bilan zararlangan o'simliklar soni, %		
		Gullash fazasi	Ko'sak tugish fazasi	Ko'sak ochilish fazasi
Fitosporin-M,j	1,5 + 1,5	12,5	4,8	6,6
Sporagin s.e.k.	2,0 + 2,0	11,9	4,5	6,9
Nazorat (i/b)	—	10,6	19,2	24,9

Fitosporin-M,j preparatining 1,5 l/t + 1,5 l/ga sarf me'yori vertitsillyoz so'lish kasalligiga qarshi g'ozaning ko'sak hosil bo'lishi va ochilish bosqichlarida biologik samardorlik 75,0% va 73,5% bo'ldi. Etalon sifatida foydalanilgan Sporagin s.e.k. preparatining 2,0 l/t + 2,0 l/ga sarf me'yori ham deyarli Fitosporin-M,j bir xil ya'ni, 76,6% va 73,2% biologik samardorlikni namoyon etdi (2-jadval). Ushbu biologik samardorlik ko'rsatkichlari odatda fungitsidlar bilan kurashish juda qiyin bo'lgan vertitsillyoz so'lish va ildiz chirishi kabi kasalliklarga nisbatan ancha yuqori hisoblanadi.

2-jadval.

G'ozaning vertitsillyoz so'lish kasalligi va uning hosildorligiga Fitosporin-M,j preparatining biologik samardorligi (2020-2021 yy.)

Tajriba variantlari	Sarf me'yori, l/t + l/ga	Biologik samardorlik, %		Hosildorlik, s/ga	Qo'shimcha hosil, s/ga
		Ko'sak hosil bo'lishi	Ko'sak ochilishi		
Fitosporin-M, j	1,5 + 1,5	75,0	73,5	37,4	3,1
Sporagin s.e.k.	2,0 + 2,0	76,6	72,3	37,6	3,3
Назорат (и/б)	—	—	—	34,3	—

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

Fitosporin-M,j preparatini 1,5 l/t + 1,5 l/ga sarf me'yorida qo'llanilishi va natijada kasallikni kamayishi hisobiga har gektar maydondan nazoratga nisbatan o'rtacha 3,1 sentner hosil saqlab qolindi. Sporogin s.e.k. preparati ishlatilgan etalon variantida esa har gektar maydondan o'rtacha 3,3 sentner hosil saqlab qolindi. Nazorat variantida paxta hosildorligi gektaridan o'rtacha 34,3 sentnerni tashkil etdi (2-jadval).

Xulosa. G'o'zada zamburug'lar keltirib chiqaradigan kasalliklar ichida vertitsillyoz so'lish kasalligi so'nggi yillarda ko'plab g'o'za maydonlarida tarqalayotganligi ma'lum bo'ldi. Bu kasallikka qarshi chidamli navlarni yaratish bilan bir qatorda biologik kurash sifatida biofungitsidlardan foydalanish samarali ekanligi aniqlandi. Biofungitsidlarni o'z vaqtida tavsiya etilgan me'yorlarda qo'llash vilt va boshqa kasalliklar tufayli yo'qotiladigan paxta hosilini saqlab qolishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Arslonov M.T., Aliyev Sh.K., Sagdullayev A.U., Xo'jayev O.T., Muxitdinov V.N., Babaxanova M., Abdullayeva X.Z., Abduvosiqova L.A. Qishloq xo'jalik ekinlarining zararkunandalari, kasalliklari va ularni hisoblash hamda tarqalishini bashorat qilish // Toshkent.- 2018.- B. 361-371.
2. Азимов А.А. Влияние температурного фактора на развитие гриба *V.dahliae* Kleb.внутри хлопчатника // Ўзбекистон биология журнали.- 2019.- №3.- С. 53-55.
3. Gaziyeu M., Yuldashev G., Tellyayev T. Borba s viltom // O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali.- 2005.- №4.- B. 17.
4. Saydaliyev X., Mamaraximov B., Xalikova M. G'o'zaning turlararo duragaylaridagi belgilarning shakllanishiga takroriy chatishtirishning ta'siri // Toshkent.- "Navro'z".- 2015.- B. 89-90.
5. Saydaliyev X., Tojiboyev A., Xalikova M., Mamaraximov B. G'o'za kolleksiyasi namunalarining seleksiyadagi ahamiyati // Toshkent.- 2015.- B. 11-75.
6. Karimov M.A. G'o'za kasalliklari // Toshkent. -"O'qituvchi".- 1975. - 11 1 b.
7. Марупов А., Ишанкулова М., Рахматов А., Ким Р. О заболеваемости районированных сортов хлопчатника вилтом // Агро илм – O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali.- 2010.- №4.- B. 11-13.
8. Tillayev R. Vilt kasalligiga e'tibor beraylik // O'simliklar himoyasi va karantini jurnali.- 2016.- №3.- B. 11-12.
9. Хасанов Б.А. Фузариозный вилт хлопчатника и современные методы идентификации грибов рода *Fusarium* // Ташкент.- 2017.- 133 с.
10. Shayxov E.T., Normuxammedov N.N., Azizov Sh.G., Lev V.T., Abdurashidova L.X. Paxtachilik // Toshkent.- Mehnat.- 1990.- 348 b.
11. Agrios G.N. Plant Pathology // Third Edition Academic Pres Inc. Sandiego. -1981.- XVI + 803 pp.
12. Butterfield Ye.J., De Vay J.Ye., Garber R.H. The influence of several crop sequences on the incidence of Verticillium wilt of cotton and on the populations of Verticillium dahliae in field soil // Department of Plant Pathology, University of California.- 1978.- Phytopathology 68.- P. 1217-1220.
13. Schnathorst W.C. Life cycle and epidemiology of Verticillium // New York.- 1981.- pp. 82-84.
14. Hake S.J., Kerby T.A., Hake K.D. Cotton Production Manual. Publication 3352. Univ. of California. Division of Agric. And natural resources. 1996, 417 pp.

Mualliflar:

Gulmurodova Shaxnoza Djurayevna - ToshDAU Qishloq xo'jaligi fitopatologiyasi kafedrasida katta o'qituvchisi.

Sattarova Rano Kadirovna - ToshDAU Qishloq xo'jaligi fitopatologiyasi kafedrasida professori, b.f.n.

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

UO'T 631.45:4504.062

**APPLICATION OF ORGANIC AND BIOLOGICAL FERTILIZERS IN GROWING WINTER
WHEAT IN SOILS POLLUTED WITH FLUORINE COMPOUNDS**

FTOR BIRIKMALARI BILAN IFLOSLANGAN TUPROQ SHAROITIDA KUZGI BUG'DOY
O'SIMLIGINI YETISHYTIRISHDA ORGANIK VA BIOLOGIK O'G'ITLARDAN FOYDALANISH

ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОСХВАХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ СОЕДИНЕНИЯМИ ФТОРА

Boynazarov Baxron Raimovich¹, Djumaniyazova Gulnara Ismailovna²

¹Toshkent davlat agrar universiteti Toshkent viloyati Kibray tumani Universitet kuchasi 1- uy

²“INNOVATION-IDEAS” MChJ, Toshkent sh. Mirobod tumani, Yangi qo'lyiq ko'chasi, 16/1 uy.

E-mail: boynazarovbaxrom73@gmail.com

Abstract. The article examines the effect of bacterial fertilizer Teria-S, organic fertilizer K-Gumat and biopreparation Serhosil against the background of mineral fertilizers when growing wheat plants in soils contaminated with industrial waste from the Almalyk Mining and Metallurgical Plant on reducing the mobile form of fluorine in soils and in the organs of wheat plants.

Keywords: soils of the Almalyk Mining and Metallurgical Plant, K-Gumat, Teria-S, Serhosil, winter wheat.

Аннотация. В статье рассмотрено влияние бактериального удобрения Teria-S, органического удобрения K-Gumat и биопрепарата Serhosil на фоне минеральных удобрений при выращивании растений пшеницы в почвах, загрязненных промышленными отходами Алмалыкского горно-металлургического комбината» на снижение подвижной формы фтора в почвах и в органах растений пшеницы.

Ключевые слова: почвы Алмалыкского горно-металлургического комбината, K-Gumat, Teria-S, Serhosil, озимая пшеница.

Kirish. Atrof-muhitni ifloslantiruvchi moddalardan biri, ftor tabiiy holatda toshlar, ko'mir, gil va tuproq tarkibida mavjud bo'lib, yer qobig'ida tarqalishi jixatidan 13-o'rinda turadi. Ftoridlar biosferaga vulqon otilishi, aluminiy eritish zavodlari, fosforli o'g'itlar zavodlari, shisha, g'isht, kafel va plastmassa zavodlari, ko'mirdan foydalaniladigan elektrstansiyalaridan havo orqali tarqaladi [1]. Ftoridlar tegishli konsentratsiyalarda o'simliklar, hayvonlar, shuningdek, tuproq mikroblari uchun zaharli bo'lib, ularning turli xil foydali faoliyatiga zararli ta'sir qo'rsatadi [2,3].

Ftor atrof-muhitda asosan ftor vodorodi, metall ftoridlari va ftor gazi sifatida mavjud bo'ladi. Ftor metallar bilan kimyoviy jarayonlarda ftoridlar, xususan, natriy ftorid yoki kalsiy ftorid hosil qiladi. Vodorod ftorid ftorning vodorod bilan reaksiyaga kirishishi natijasida hosil bo'lgan rangsiz gaz bo'lib, suvda mos keladigan kislota hosil qilishi tufayli oson eriydi [4].

Turli xil oziq-ovqat ekinlari orasida don ekinlari inson ratsionining murakkab qismini tashkil qiladi. Bundan tashqari, turli xil abiotik va biotik omillar, og'ir metallarning stressi, sho'rlanish va qurg'oqchiliklar bug'doy o'simliklarining o'sishiga jiddiy salbiy ta'sir qilib, uning hosilini hamda sifatini kamayishiga sabab bo'ladi [5].

Bugungi kunda dunyo bo'ylab bug'doy yetishtirishda uchun asosiy tahdidlardan biri sintetik o'g'itlarni qo'llanilishini doimiy ravishda ortib borishi oqibatida tuproqlarning ozuqaviy zaxiralari (unumdorligiga) va bevosita inson salomatligiga zararli ta'siridir [6].

Gumus tabiatli moddalarning ta'sir qilish mexanizmi, o'simlik faqat urug'larning boshlang'ich bosqichida va ildiz tizimining shakllanishida emas, balki organizmidagi barcha biokimyoviy jarayonlarni, o'simlikning o'sishi va rivojlantirishini rag'batlantirishdan iborat. Ular hujayra membranalarining o'tkazuvchanligini o'zgartiradilar, fermentlarning faolligini, xlorofill tarkibini va samaradorligini oshiradilar. Shu bilan birga, gumatlar toksik, kanserogen va mutagen ta'sirga ega emas, bu esa o'z navbatida ekologik toza mahsulotlarni olish uchun muhim ahamiyatga ega [7].

Qishloq xo'jaligida bioo'g'it sifatida PGPB (o'simlikni o'sishini rag'batlantiruvchi bakteriyalar) maqsadli foydalanish oziq-ovqat havfsizligini ta'minlash uchun samarali va ekologik toza mahsulotlar olish uchun istiqbolidir. Qishloq ho'jaligi ekinlarining patogenlarga qarshi biologik nazorat qilish va o'simliklarni

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

o'sishini rag'barlantirish uchun muvafaqqiyatli qo'llanilgan birinchi bakteriyalardan biri *Bacillus* turkumli bakteriyalardir [8]. *Bacillus* turkumli endofitik bakteriyalari, birinchi navbatda, tizimli bionazorat deb ataladigan potensial agentlar sifatida qiziqish o'yg'otadi, chunki ular o'simliklar ichiga kiradi. Birok, bu mikroorganizmlar atrof muhitning ta'siriga va abiogen stress omillarga qarshilikni aniqlaydigan fiziologik jarayonlarga ta'sir qo'rsatishga qodir [9]. *Bacillus* turkumli endofitik bakteriyalari bug'doy o'simliklari rizosferasining tipik vakillari bo'lib, ularning ildizlarining atrofida bioplyonka hosil qilish, o'sish stimulyatorlarini ishlab chiqarish, o'simliklar uchun qulay shakldagi ozuqa moddalarining tarkibini oshirish (fosfat mineralizatsiyasi), fitopatogen mikroorganizmlarni bostirish xususiyatlariga ega [10].

Bugungi kunda dunyo amaliyotida, o'simliklarni ekologik omillarning zararli ta'siriga nisbatan chidamliligini oshirishda gumus tabiatli organik moddalar va o'simliklarni o'sishini rag'barlantiruvchi foydali bakteriyalarni birgalikda qo'llash borasida ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmokda [11,12].

Tadqiqot obyekti va qo'llanilgan uslublar

Tadqiqotlar Toshkent viloyati Ohangaron tumanida joylashgan Olmaliq kon-metallurgiya kombinatiga qarashli ho'jaligining ekin maydonlarida kuzgi bug'doy o'simligining "Tanya" navi bilan tajribalar olib borildi.

Tuproq namunalarini olish GOST 17.4.4.02-84 ga muvoffiq amalga oshirildi [13]. Ftor ionlari miqdori selektiv elektrod yordamida GOST 24596.7-81 buyicha aniqlandi. Tuproqlarni agrokimyoviy tahlillari agrokimyoda qabul qilingan usullar bo'yicha o'tqazildi [14].

Tajriba variantlarida o'g'itlarni qo'llanilish sxemasi:

1. Nazorat - mineral o'g'it bilan tuproqlarga ishlov berish - $N_{150}P_{250}$ kg/ga;
2. Tajriba- $N_{150}P_{250}N_{65}$ kg/ga+K-Gumat organik o'g'iti bilan tuproqlarga ekishdan oldin ishlov berish (200 l/ga);
3. Tajriba- $N_{150}P_{250}N_{65}$ kg/ga + Teria-S bakterial o'g'iti bilan bug'doy urug'lariga ekishdan oldin ishlov berish (1,5 l/ga);
4. Tajriba- $N_{150}P_{250}N_{65}$ kg/ga+K-Gumat (tuproqqa- 200 l/ga) +Teria-S (urug'larga-1,5l/ga) + Serhosil (barglarga- 20l/ga) oziqlantirish.

Dala tajribaviy tadqiqotlar 3 qaytarilishda olib borildi. Har qaysi tajriba bo'linmasi maydoni o'lchami (100m×4,8 m) = 480 m², tajribaning jami maydoni - 5760 m².

Olingan natijalar va ularning tahlili

Dala-tajribaviy tadqiqotlarimizda kuzgi bug'doy o'simligida K-Gu-mat organik o'g'iti, Teria-S bakterial o'g'iti qo'llanilganda forning suvda oson eruvchi shaklining miqdorlarini tuproq tarkibidagi o'zgarishlari tahlil qilindi (1-jadval).

Dala tajribalari olib borilgan hududda asosan, yangidan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar keng tarqalgan. Ular sho'rlanmagan, o'rta va og'ir qumoqli mexanik tarkibli, eroziyalanishga moyil hududda joylashgan. Olingan natijalarga ko'ra, tajriba variantlari bo'yicha barcha tuproq namunalarida suvda oson eruvchan ftor miqdori REM (Ruhsat etilgan me'yor)dan 2-2,5 marotaba yuqori ekanligi aniqlandi. Ftor birikmalari bilan ifloslangan tuproqlarga ekishdan oldin K-Gumat organik o'g'iti bilan ishlov berilgan variantlarida suvda eruvchan ftor miqdori kuzgi bug'doy vegetatsiyasi oxirida tuproqning 0-20 sm haydalma qatlamida 9 % ga va 20-50 sm pastki qatlamda 22,7 % ga nazorat variantlariga nisbatan kamayganligi aniqlandi.

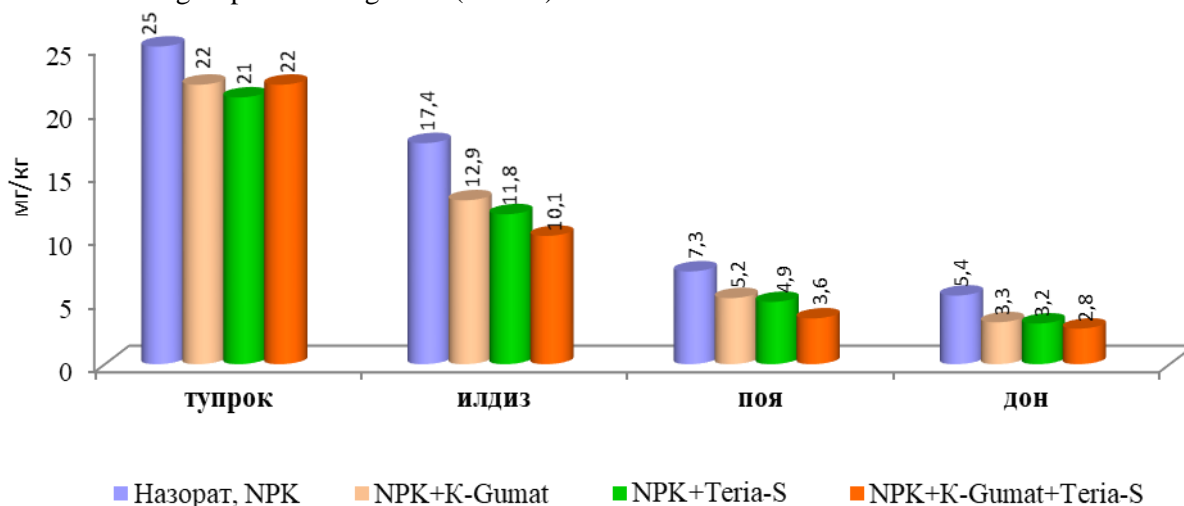
Tuproqlarga ekishdan oldin mineral o'g'iti bilan va bug'doy urug'lariga ekishdan oldin Teria-S bakterial o'g'iti bilan ishlov berilib ekilgan variantlarda kuzgi bug'doy vegetatsiyasi oxirida suvda eruvchan ftor miqdori tuproqning 0-20 sm haydalma qatlamida 14 % ga va 20-50 sm pastki qatlamda 22,7 % ga nazorat variantlariga nisbatan kamayganligi aniqlandi.

Tuproqlarga bug'doyni ekishdan oldin K-Gumat+Teria-S organik va biologik o'g'itlar majmuasidan foydalanilgan tajriba variantlarida bug'doy o'simligining vegetatsiya oxirida tuproqlarning haydalma qatlamida suvda eruvchan ftor miqdori 31 % ga pastki qatlamda 33 %ga nazorat variantlariga nisbatan kamayganligi aniqlandi.

Ftor birikmalari bilan ifloslangan tuproqlarda kuzgi bug'doy yetishtirishda organik va biologik o'g'itlarni tuproqlardagi suvda eruvchan ftor miqdorini o'zgarishiga ta'siri, mg/kg

№	Tajriba variantlari	Chuqurlik, sm	Dastlabki holatda 24.10.2021 y.	Vegetatsiya oxirida 06.07.2022 y.
1	Nazorat	0-20	25±0,5	22±0,7
		20-50	23±0,5	20±0,6
2	K-Gumat	0-20	22±0,2	20±0,6
		20-50	22±0,6	17±0,4
3	Teria-S	0-20	21±0,3	18±0,5
		20-50	22±0,6	17±0,4
4	K-Gumat+Teria-S	0-20	22±0,3	15±0,3
		20-50	21±0,5	14±0,2
PЭM:			10 mg/kg	

Organik va biologik o'g'itlar ta'sirida tuproqda va bug'doy o'simligi organlarida ftorning suvda oson eruvchan shaklining to'planishi o'rganildi (1-rasm).



1-rasm. Ftor birikmalari bilan ifloslangan tuproqlarda kuzgi bug'doy yetishtirishda organik va biologik o'g'itlarni tuproqdagi va bug'doy o'simligi organlaridagi suvda eruvchan ftor miqdoriga ta'siri

Olingan natijalarga ko'ra, tuproqda tajribaning nazorat variantida ftorning oson eruvchan shaklining miqdori K-Gumat+Teria-S organik va bakterial o'g'itlar majmuasidan foydalanilganda 24% ga kamayganligi aniqlandi. Tuproqlarga bug'doyni ekishdan oldin NPK mineral o'g'iti ishlov berilgan va K-Gumat+Teria-S organik va bakterial o'g'itlar majmuasidan foydalanilgan tajriba variantlaridagi bug'doy organlarida to'plangan ftorni suvda eruvchan shaklining miqdori nazorat variantlariga nisbatan ildizlari va poyalarida 42% ga va 51% ga kamayganligi aniqlandi. Boshhoqlardagi suvda eruvchan ftorni miqdori 48% ga mos ravishda nazorat variantlariga nisbatan kamayganligi aniqlandi.

Ftor birikmalari bilan ifloslangan tuproqlarga ekishdan oldin mineral o'g'iti va K-Gumat organik o'g'iti bilan ishlov berilib ekilgan variantlardagi kuzgi bug'doyni ildizlaridagi suvda eruvchan ftorni miqdori nazorat variantlariga nisbatan 26%ga kamayganligi aniqlandi. Bug'doyni poyalaridagi to'plangan ftorni suvda eruvchan shaklining miqdori 26%ga nazorat variantlariga nisbatan kamayganligi aniqlandi. Boshhoqlardagi suvda eruvchan ftor miqdori 39% ga nazorat variantlariga nisbatan kamayganligi aniqlandi.

Tuproqlarga bug'doyni ekishdan oldin mineral o'g'iti ishlov berilgan va bug'doy urug'lari Teria-S biologik o'g'itlari bilan emlanib, ekilganda tajriba variantlardagi kuzgi bug'doyni ildizlaridagi suvda eruvchan ftorni miqdori nazorat variantlariga nisbatan 32 %ga kamayganligi aniqlandi. Bug'doyni poyalaridagi to'plangan ftorni suvda eruvchan shaklining miqdori 33%ga nazorat variantlariga nisbatan kamayganligi

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

aniqlandi. Boshloqlardagi suvda eruvchan ftor miqdori 41 % ga nazorat variantlariga nisbatan kamayganligi aniqlandi.

Tuproqlarga bug'doyni ekishdan oldin mineral o'g'iti ishlov berilgan va K-Gumat+Teria-S organik va biologik o'g'itlar majmuasidan foydalanilgan tajriba variantlardagi kuzgi bug'doyni ildizlaridagi suvda eruvchan ftorni miqdori nazorat variantlariga nisbatan 42%ga kamayganligi aniqlandi. Bug'doyni poyalaridagi to'plangan ftorni suvda eruvchan shaklining miqdori 51 %ga nazorat variantlariga nisbatan kamayganligi aniqlandi. Boshloqlardagi suvda eruvchan ftor miqdori 48 % ga nazorat variantlariga nisbatan kamayganligi aniqlandi.

Xulosa

Yuqorida keltirilgan natijalarga ko'ra, ftor birikmalari bilan ifloslangan tuproqlarda kuzgi bug'doy yetishtirishda sinalgan K-Gumat organik o'g'iti, Teria-S bakterial o'g'itlari o'z samarasini K-Gumat+Teria-S ularni majmuaviy ko'llanilishida ko'rsatdi. Ftor birikmalari bilan ifloslangan tuproqlarning agrokimyoviy ko'rsatkichlarini yaxshilanishi va kuzgi bug'doy o'simligida ftorni suvda eruvchan shaklini to'planishini nazoratga nisbatan kamayganligi mineral, organik va biologik o'g'itlarni birgalikda qo'llanilishi tuproqlarni unumdorligini ortishiga, ftorni tuproq tarkibida va bug'doy o'simligi organlari tarkibida to'planishini kamayishiga ijobiy ta'sirini ko'rsatdi.

References:

1. Rakshit S., Rakshit A., Matsumura H. Large-scale DNA polymorphism study of *Oryza sativa* and *O. rufipogon* reveals the origin and divergence of Asian rice. *Theor Appl Genet* 114, 731–743 (2007). <https://doi.org/10.1007/s00122-006-0473>
2. Boynazarov B., Berdiyev T., Temirov U., Ganiev P., Usanbaev N. Production of bentonite and humus natural organic substances from fluoride compounds E3S Web of Conferences 377, 03012 (2023) 1-9 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337703012> ICECAE 2022
3. Mondal N.K., Pal K.C., Dey M., Ghosh S., Das C., Datta J.K. "Seasonal variation of soil enzymes in areas of fluoride stress in Birbhum district, West Bengal, India," *Journal of Taibah University of Science*, (9) 2015.pp. 133-142.
4. Полонский В.И., Полонская Д.Ye., *Журнал Сельскохозяйственная биология*, 2013. №1. С 3-14.
5. Rahaie M., Xue G. P., Schenk P. M. In abiotic stress -plant responses and applications in agriculture, ed. k. vahdati and c. leslie, in Tech, 2013, Rijeka, Croatia, pp 367–385.
6. Ojuederie O.B., Babalola O.O. Microbial and plant-assisted bioremediation of heavy metal polluted environments: A review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2017; 14: 1504. doi: 10.3390/ijerph14121504.
7. Кравец А. В. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы гуминовым препаратом из торфа / А. В Кравец, Д. Л. Бобровская, Л. В. Касимова [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4 (78). – С. 22-24.
8. Ashraf M. A., Hussain I., Rasheed R., Iqbal M., Riaz M., Arif M. S. Advances in microbe-assisted reclamation of heavy metal contaminated soils over the last decade: a review, *J. Environ. Manage.*, 2017, 198, 132–143.
9. Мубинов И. Г. Реакции пшеницы на действие клеток эндофитного штамма 26D *Bacillus subtilis*—основы биофунгицида фитоспорин: автореф. дис. канд. биол. наук.: 03.00.12 / Мубинов Искандар Гарифович. – Уфа, 2007. –22 с.
10. Rajendran L. Endophytic *Bacillus* species confer increased resistance in cotton against damping off disease caused by *Rhizoctonia solani* / L. Rajendran, R. Samiyappan // *Plant. Pathol. J.* – 2008. – Vol. 7. – P. 1-12.
11. Nardi, S., Carletti, P., Pizzeghello, D., Muscolo, A. Biological activities of humic substances – In: Seni, N., Xing, B., Huang, P. M. (eds.) *Biophysico-chemical Processes Involving Natural Nonliving Organic Matter in Environmental Systems*. Wiley, New Jersey, 2009: pp. 305-340.
12. Puglisi E., Pascazio S., Suci N., Cattani I., Fait G., Spaccini R., Crecchio C., Piccolo A., Trevisan, M. Rhizosphere microbial diversity as influenced by humic substance amendments and chemical composition of rhizodeposits. – *J. eochem. Explor.* 2013: 129: 82-94.
13. Смирнов П. М., Муравин Э. А. *С50 Агрехимия*. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Колос, 1984.— 304 с.
14. Sug'oriladigan paxta maydonlarida agrokimyoviy, agrofizikaviy va mikrobiologik tadqiqot usullari. O'zbekiston SSR Fanlar akademiyasi nashriyoti, Toshkent 1999,
15. Massa tahlili laboratoriyasida qo'llaniladigan tuproqni kimyoviy tahlil qilish usullari, Toshkent, 2005.

CONTENTS

PHYSICS

Eshbaeva Ulbosin Jamalovna, Baltabaeva Barno Yuldashovna, Zufarova Dilobar Baxtiyor kizi. DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED DISC MILL SYSTEM FOR GRINDING KRAFT PAPER.....	3
Radjapov Sali Ashirovich, Maripov Ilxom Isakovich, Otaboev Sirodjiddin Komilovich, Davlatov Utkir Togaevich. TECHNOLOGICAL AND ELECTROPHYSICAL CHARACTERISTICS OF DETECTORS BASED ON REGISTRATION OF IONIZING RADIATION OF THE STRUCTURE Si (Li), Si (Ni) AND Si(Ge)	10
Babaxanova Xalima Abishevna, Abdiraxmanova Dono Ikramovna, Galimova Zulfiya Kamilovna, Sadriddinov Akmal. STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF METALLIZED PRINTING INK.....	17

BIOLOGY

Karshibaev Xazratkul Kilichievich, Yoziyev Lutfullo Xabibullaevich. INTEGRATED SYSTEM FOR DETERMINING THE PROSPECTS OF INTRODUCED SPECIES IN ARID ZONES.....	24
Abduxoliqov Farrux Baxrom o'g'li. PROBLEMS OF USING SOME REPRESENTATIVES OF THE <i>FABACEAE</i> LINDL FAMILY IN RECULTIVATION.....	33
Sultanov Numonjon Nabi ugli, Abdusamatov Soxibjon Abdusamatovich, Jabborova Dilfuza Pushkinovna, Davronov Qahramon Davronovich. DETERMINING THE OPTIMAL COMPOSITION OF THE NUTRIENT MEDIUM FOR THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF <i>TRICHODERMA HARZIANUM</i> THNUU-1 (857) STRAIN AND SELECTING THE CULTIVATION CONDITIONS.....	42
Reyimbergenova Zumrad Alisherovna, O'rmonaliyeva Shahlo Uchqun qizi, Abduvohidova Yulduz Olimjon qizi, Umarova Shaxnozaxon Mo'yidinboy qizi, Abdunabiev Azimjon Muhammadkarim o'g'li, Say Elena Aleksandrovna, Soy Vladimir Eduardovich, Ibragimova Shaxnoza Nuriddinovna, Nurmatova Saida Baxtiyorovna, Sohbnazarova Xonsuluv Abduvohidovna, Dalimova Dilbar Akbarovna. STUDY OF RELATIONSHIP OF ADIPOQ GENE 276 G>T POLYMORPHISM WITH TYPE 2 DIABETES IN THE POPULATION OF UZBEKISTAN.....	48

TECHNICAL SCIENCES

Xodjiev Muxsin Tadjievich, Alimov Orif Nematovich, Karimov Jaxongir Djumabaevich. MATHEMATICAL MODEL OF THE INTERACTION OF THE FIBER MIXTURE COMING FROM THE CONVERSION PIPE IN THE COTTON CLEANING PROCESS.....	54
Sattarov Karim Karshievich. STAGE-BY-STAGE HYDROGENATION OF VEGETABLE OILS.....	62
Nuriev Karim Katibovich. SELECTION OF CARBIDE ALLOY POWDER FOR SURFACING OF WORKING ELEMENTS OF AGRICULTURAL MACHINES.....	71

AGRICULTURE

Kurvantaev Raxmon, Geldiev Odil Alpomishevich, Musurmonov Alisher Amirqulovich. INFLUENCE OF PROCESSING TECHNOLOGY ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF TYPICAL GRAY GROUND-FAIRED GRAY SOIL IN THE CROPE ROTATION SYSTEM.....	81
Gulmurodova Shaxnoza Djuraevna, Sattarova Rano Kadirovna. THE EFFECT OF BIOFUNGICIDES ON COTTON PLANTS IN CASE OF VERTICILLOSE WILT.....	88
Boynazarov Baxron Raimovich, Djumaniyazova Gul'nara Ismailovna. APPLICATION OF ORGANIC AND BIOLOGICAL FERTILIZERS IN GROWING WINTER WHEAT IN SOILS POLLUTED WITH FLUORINE COMPOUNDS.....	92

MUNDARIJA

FIZIKA

Eshbayeva Ulbosin Jamalovna, Baltabayeva Barno Yuldashovna, Zufarova Dilobar Baxtiyor qizi. KRAFT QOG'OZI MASSASINI MAYDALOVCHI DISKLI TEGIRMONNING AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMINI ISHLAB CHIQISH.....	3
Radjabov Sali Ashirovich, Maripov Ixom Isakovich, Otaboyev Sirodjiddin Komilovich, Davlatov O'tkir Tog'ayevich. IONLASHTIRUVCHI NURLARNI ANIQLOVCHI Si (Li), Si (Ni) VA Si(Ge) ASOSIDAGI DETEKTORLARNING TEXNOLOGIK VA ELEKTROFIZIK XARAKTERISTIKALARI.....	10
Babaxanova Xalima Abishevna, Abdiraxmanova Dono Ikramovna, Galimova Zulfiya Kamilovna, Sadriddinov Akmal. METALLASHTIRILGAN BOSMA BO'YOQNING MEXANIK TUZILISH XOSSALARI.....	17

BIOLOGIYA

Karshibayev Xazratkul Kilichiyevich, Yoziyev Lutfullo Xabibullayevich. QURG'OQCHIL MINTAQALARDA INTRODUSENTLAR ISTIQBOLLIGINI ANIQLASHNING INTEGRALLASHGAN TIZIMI.....	24
Abduxoliqov Farrux Baxrom o'g'li. FABACEAE LINDL OILASING AYRIM VAKILLARIDAN REKULTIVATSIYADA FOYDALANISH MASALALARI.....	33
Sultanov No'monjon Nabi o'g'li, Abdusamatov Soxibjon Abdusamatovich, Jabborova Dilfuza Pushkinovna, Davronov Qahramon Davronovich. TRICHODERMA HARZIANUM THNUU-1 (857) SHTAMMINING O'SISHI VA RIVOJLANISHI UCHUN OZUQA MUHITINING OPTIMAL TARKIBINI ANIQLASH VA O'STIRISH SHAROITLARINI TANLASH.....	42
Reyimbergenova Zumrad Alisherovna, O'rmonaliyeva Shahlo Uchqun qizi, Abduvohidova Yulduz Olimjon qizi, Umarova Shaxnozaxon Mo'ydinboy qizi, Abdunabiye Azimjon Muhammadkarim o'g'li, Say Elena Aleksandrovna, Soy Vladimir Eduardovich, Ibragimova Shaxnoza Nuriddinovna, Nurmatova Saida Baxtiyorovna, Sohibnazarova Xonsuluv Abduvohidovna, Dalimova Dilbar Akbarovna. O'ZBEKISTON AHOLISIDA QANDLI DIABETNING IKKINCHI TURI BILAN ADIPOQ GENI 276 G>T POLIMORFIZMINING BOG'LIQLIGINI O'RGANISH.....	48

TEXNIKA FANLARI

Xodjiyev Muxsin Tadjiyevich, Alimov Orif Nematovich, Karimov Jaxongir Djumabayevich. PAXTA TOZALASH JARAYONIDA QARAMA-QARSHI QUVURDAN KELAYOTGAN TOLALI ARALASHMANI O'ZARO HARAKATLANISHNING MATEMATIK MODEL.....	54
Sattarov Karim Karshiyevich. O'SIMLIK MOYLARINI BOSQICHMA-BOSQICH GIDROGENLASH...62	62
Nuriyev Karim Katibovich. QISHLOQ XO'JALIK MASHINALARINING ISHCHI ORGANLARINI QATTIQ QOTISHMALAR BILAN QOPLASH UCHUN KUKUN TANLASH.....	71

QISHLOQ XO'JALIGI

Kurvantayev Raxmon, Geldiyev Odil Alpomishevich, Musurmonov Alisher Amirqulovich. ALMASHLAB EKISH TIZIMIDAGI LALMI TIPIK BO'Z TUPROQLARGA ISHLOV BERISH TEXNOLOGIYASINING KIMYOVIY TARKIBIGA TA'SIRI.....	81
Gulmurodova Shaxnoza Djurayevna, Sattarova Rano Kadirovna. G'O'ZANING VERTITSILLYOZ SO'LISH KASALLIGIGA BIOFUNGITSIDLARNING TA'SIRI.....	88
Boynazarov Baxron Raimovich, Djumaniyazova Gul'nara Ismailovna. FTOR BIRIKMALARI BILAN IFLOSLANGAN TUPROQ SHAROITIDA KUZGI BUG'DOY O'SIMLIGINI ETISHTIRISHDA ORGANIK VA BIOLOGIK O'G'ITLARDAN FOYDALANISH.....	92

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

Эшбаева Улбосин Жамаловна, Балтабаева Барно Юлдашовна, Зуфарова Дилобар Бахтиёр кизи. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДИСКОВОЙ МЕЛНИЦЫ ИЗМЕЛСЕНИЯ КРАФТ-БУМАГИ.....	3
Раджапов Сали Аширович, Маринов Илхом Исакович, Отабоев Сироджиддин Комилович, Давлатов Уткир Тогаевич. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕТЕКТОРОВ НА ОСНОВЕ РЕГИСТРАЦИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ СТРУКТУРЫ Si (Li), Si (Ni) и Si(Ge).....	10
Бабаханова Халима Абишевна, Абдирахманова Доно Икрамовна, Галимова Зулфия Камилловна, Садриддинов Акмал. СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЗИРОВАННОЙ ПЕЧАТНОЙ КРАСКИ.....	17

БИОЛОГИЯ

Каршибаев Хазраткул Киличиевич, Ёзиев Лутфулло Хабибуллаевич. ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУЦЕНТОВ В АРЫДНЫХ ЗОНАХ.....	24
Абдухоликов Фаррух Бахром угли. ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА <i>FABACEAE</i> LINDL В РЕКУЛЬТИВАЦИИ.....	33
Султанов Нумонжон Наби угли, Абдусаматов Сохибжон Абдусаматович, Жабборова Дилфуза Пушкиновна, Давронов Кахрамон Давронович. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ ШТАММА <i>TRICHODERMA HARZIANUM</i> TNNUU-1 (857) И ПОДБОР УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ.....	42
Рейимбергенова Зумрад Алишеровна, Урмоналиева Шахло Учкун кизи, Абдувохидова Юлдуз Олимжон кизи, Умарова Шахнозахон Муйдинбой кизи, Абдунабиев Азимжон Мухаммадкарим угли, Сай Елена Александровна, Соф Владимир Эдуардович, Ибрагимов Шахноза Нуриддиновна, Нурматова Саида Бахтиёровна, Сохибназарова Хонсулув Абдувохидовна, Далимова Дилбар Акбаровна. ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА 276 G>T ADIPOQ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА У НАСЕЛЕНИЯ УЗБЕКИСТАНА.....	48

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ходжиев Мухсин Таджиевич, Алимов Ориф Нематович, Каримов Жахонгир Джумабаевич. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОЛОКОННОЙ СМЕСИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ ИЗ КОНВЕРСИОННОЙ ТРУБЫ, В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ ХЛОПКА.....	54
Саттаров Карим Каршиевич. ПОСТАДИЙНАЯ ГИДРОГЕНИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛНЫХ МАСЕЛ....	62
Нуриев Карим Катибович. ВЫБОР ПОРОШКА ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ НАПЛАВКИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН.....	71

СЕЛСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Курвантаев Рахмон, Гелдиев Одил Алпомишевич, Мусурмонов Алишер Амиркулович. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БОГАРНЫХ ТИПИЧНЫХ СЕРОЗЕМОВ В СИСТЕМЕ СЕВООБОРОТА.....	81
Гулмуродова Шахноза Джураевна, Саттарова Рано Кадировна. ВЛИЯНИЕ БИОФУНГИЦИДОВ НА ХЛОПЧАТНИК ПРИ ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОМ УВЯДАНИИ.....	88
Бойназаров Бахрон Раимович, Джуманиязова Гульнара Исмаиловна. ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОЧВАХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ СОЕДИНЕНИЯМИ ФТОРА.....	92

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

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

- Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari (fizika, biologiya, qishloq xo'jaligi, texnika).
- Gumanitar - ijtimoiy fanlar (pedagogika, filologiya, ijtimoiy fanlar).

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

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

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

Namuna:

UDK 581.14

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

O'ZBEKISTONNING QURG'OQCHIL MINTAQASIDA *GOBELIA PACHYCARPA* (FABACEAE)NING REPRODUKTSIYASI

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

Botirova Laziza Axmadjon qizi¹, Karimova Inobatxon²

¹Guliston davlat universiteti, 120100. Sirdaryo viloyati, Guliston shahri, IV mikrorayon.

²Andijon qishloq xo'jaligi instituti, 150100. Andijon shahri, Uvaysiy ko'chasi 12-uy.

E-mail: liliya_15@ mail.ru

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

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

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

Tayanch so'zlar: *Goebelia pachicarpa*, reproduksiya, (8-10 ta).

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

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

Matn keltiriladi:

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

Tadqiqot ob'ekti va qo'llanilgan metodlar... .

Olingan natijalar va ularning tahlili...

Xulosa, rahmatnoma (majburiy emas) ketma-ketlikda keltiriladi.

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

*** GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy, qishloq xo'jaligi, texnika fanlari seriyasi. 2024. № 3

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

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

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

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

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

Tezislar: Mualliflar, nomi // To'plam nomi, shahar, yil va betlar. (4. Каршибаев Х.К., Ахмедов Г.А. Биоэкологические исследования видов янтака // Материалы Респуб. науч. конф. "Кормовые растения Узбекистана". - Гулистан, 2006. - С. 15-17.)

7. Adabiyotlar ro'yxati qo'shimcha lotin imlosida takror keltiriladi:

References:

1. Ivanov I.I. Lekarstvennie sredstva. - M.: Medisina, 1997. - 328 s. (in Russian)

2. Karimova S.K. Adir mintaqasi lola turlari // O'zb. biol.URN, 2009.-№ 2. - B. 10-18.

3. Xodjaev D.X. Vliyanie mikroelementov na uroжайnost xlopchatnika: Avtoref. diss... d-ra biol. nauk.- Moskva, 1995. - 35 s. (in Russian)

4. Karshibaev X.K., Ahmedov G.A. Bioekologicheskie issledovaniya vidov yantaka // Materiali Respub. nauch. konf. "Kormovie rasteniya Uzbekistana". - Gulistan, 2006. - S. 15-17. (in Russian)

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

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

Mualliflar:

Botirova Laziza Axmadjon qizi – Guliston davlat universiteti Dorivor o'simliklar va botanika kafedrasini mudiri, b.f.n., dotsenti. E-mail: liliya_15@mail.ru

Karimova Inobatxon - Andijon qishloq xo'jaligi instituti tadqiqotchisi. E-mail: inobat_90@inbox.ru

10. Tahririyat maqolani taqrizga yuboradi, taqriz ijobiy bo'lsa maqola jurnalda chop etish uchun qabul qilinadi. Maqola jurnalda maxsus hisobga (Guliston davlat universiteti Moliya vazirligi G'aznachiligi x/r. 23402000300100001010, INN 201122919, MFO 00014. Markaziy bank XKKM Toshkent sh. BB STIR 200322757, ShXR 400110860244017094100350002 axborotnoma uchun) mehnatga haq to'lashning bazaviy hisoblash miqdorida (375 000 so'm) to'lov amalga oshirilgandan keyin chop etiladi. Jurnalda anjuman tezislari va ma'ruzalari chop etilmaydi. **E'lon qilingan materiallarning haqqoniyligiga va ko'chirilmaganligiga shaxsan muallif javobgardir.**

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

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

Web site: www.guldu.uz

E-mail: guldu-vestnik@umail.uz

Muharrirlar: Y.Karimov, R.Axmedov

Terishga berildi: 2024-yil 23-sentabr. Bosishga ruxsat etildi: 2024-yil 30-sentabr.

Qog'oz bichimi: 60x84, 1/8. F. A4. Shartli bosma tabog'i 6,25. 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