



QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDAGI AYLANUVCH VALLARNI MUSTAXKAMLIKKA XISOBLASH

D.X. Xudaynazarov¹, B.Sh. Murodov²

¹ Toshkent Davlat Texnika Universiteti

² Toshkent kimyo-texnologiya instituti Yangier filiali

Annotatsiya: Fan-texnikaning keskin sur‘atlarda rivojlanishi jarayonida kundan kunga yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan materiallar, yuqori haroratga chidamli materiallarga bo‘lgan talab ham kuchayib bormoqda. Yaratilgan mashinalar, tayyorlangan konstruksiyalar va qurilgan inshootlar chidamli, mustahkam bo‘lishi va uzoq vaqt xavf-xatarsiz ishlashi talab etiladi. Bunday vazifalarni bajarish uchun malakali mutaxassislarini tayyorlashda materiallar qarshiligi fanining ahamiyati juda katta. Shu sababli ushbu maqolada zamonaviy texnikalarda ishlatiladigan va buralishga ishlaydigan har qanday vallarni hisoblash usuli va diagrammalari ko‘rib chiqilgan.

Калит сўзлар. Materiallar qarshiligi, val, diagramma, burovchi moment, buralish burchagi, urunma kuchlanich.

РАСЧЁТ ПРОЧНОСТИ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВАЛОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИНАХ

Д.Х. Худайназаров¹, Б.Ш. Муродов²

¹ Ташкентский государственный технический университет

² Янгиерский филиал Ташкентского химико-технологического института

Аннотация: В процессе бурного развития науки и техники потребность в материалах с высокой прочностью и термостойкостью постоянно растёт. Создаваемые машины, изготавливаемые конструкции и возводимые сооружения должны быть прочными, долговечными и безопасными в эксплуатации в течение длительного времени. Наука о сопротивлении материалов имеет большое значение в подготовке квалифицированных специалистов для выполнения таких задач. Поэтому в данной статье рассматриваются методы расчёта и схемы валов, используемых в современных машинах и работающих на кручение.

Ключевые слова. Сопротивление материала, вал, схема, крутящий момент, угол кручения, напряжение хода.

STRENGTH CALCULATION OF ROTATING SHAFTS IN AGRICULTURAL MACHINERY

D.Kh. Khudaynazarov¹, B.Sh. Murodov²

¹ Tashkent State Technical University

² Yangiyer Branch of the Tashkent Institute of Chemical Technology

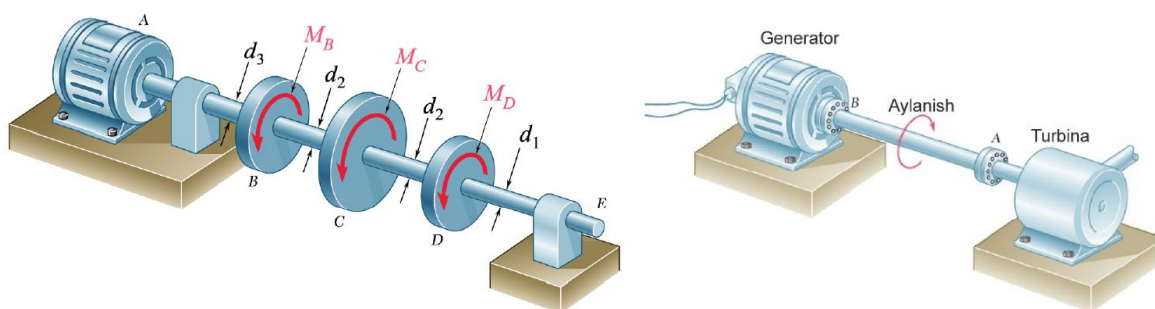
Abstract: In the process of rapid development of science and technology, the need for materials with high strength and heat resistance is constantly growing. The machines being built, the structures being manufactured, and the structures being erected must be strong, durable, and safe to operate for a long time. The science of material resistance is of great importance in training qualified professionals to perform such tasks. Therefore, this article discusses the calculation methods and schemes of shafts used in modern machines and operating on torsion.

Keywords. Material resistance, shaft, diagram, torque, torsion angle, tensile strength.

Kirish. Fan-texnikaning keskin sur'atlarda rivojlanishi jarayonida kundan kunga yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan materiallar, yuqori haroratga chidamli materiallarga bo'lgan talab ham kuchayib bormoqda [1]. Rivojlangan fan-texnikaga ega davlatlarda tobora ko'proq yirik inshootlar, baland binolar, zamonaviy samolyotlar, kemalar, mashina-mexanizmlar yaratilishida yangi zamonaviy texnologiyalar yordamida yaratilgan yangi, kam urganilgan materiallardan foydalanilmoqda [2].

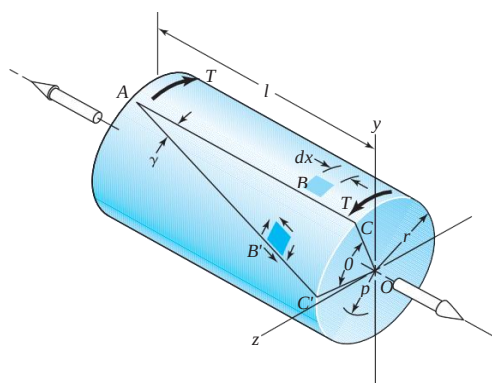
Yaratilgan mashinalar, tayyorlangan konstruksiyalar va qurilgan inshootlar chidamli, mustahkam bo'lishi va uzoq vaqt xavf-xatarsiz ishlashi talab etiladi [3]. Bunday vazifalarni bajarish uchun malakali mutaxassislarni tayyorlashda materiallar qarshiligi fanining ahamiyati juda katta [4].

Shu sababli ushbu maqolada zamonaviy texnikalarda ishlatiladigan va buralishga ishlaydigan har qanday vallarni hisoblash usuli va diagrammalari ko'rib chiqilgan (1-rasm) [5].



1-rasm

Mexanik detalning o'qi bilan to'g'ri keladigan har qanday moment vektori *Aylanuvchi moment vektori* deb ataladi, chunki moment detalni shu o'q atrofida burashga olib keladi. Bunday momentga uchragan balka *buralish* holatida deyiladi (2-rasm) [6].



2-rasm.

Buralishga qarshilik ko'rsatuvchi doiraviy kesimli brusga val deyiladi. Valning og'irlik markazidan ixtiyoriy ρ masofada yotuvchi nuqtalarida hosil bo'ladigan urinma kuchlanish quyidagiga teng bo'ladi:

$$\tau = \frac{M^b}{J_\rho} \cdot \rho \quad (1)$$

bu yerda:

M^b – burovchi moment;

J_ρ – qutb inersiya momenti.

Eng katta urinma kuchlanish val ko'ndalang kesimining eng chekka nuqtalarida paydo bo'ladi:

$$\tau = \frac{M^b}{W_\rho} \quad (2)$$

bu yerda:

W_ρ – polyar qarshilik momenti.

Buralish burchagi quyidagi Guk qonuni bo'yicha aniqlanadi:

$$\varphi = \frac{M^b \cdot l}{G \cdot J_\rho} \quad (3)$$

bu yerda:

l – val uzunligi;

$G \cdot J_\rho$ – valning buralishdagi bikrligi;

φ – radianda o'lchanadi.

Nisbiy buralish burchagi quyidagiga teng:

$$\theta = \frac{M^b}{G \cdot J_\rho} \quad (4)$$

Valni loyihalashdagi hisoblar ikki xil shart bo'yicha amalga oshiriladi:

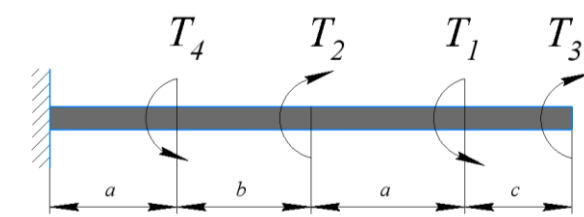
– mustahkamlik sharti bo'yicha:

$$\tau_{\max} = \frac{M_{\max}^b}{W_\rho} \leq [\tau] \quad (5)$$

– bikrlik sharti bo'yicha

$$\theta_{\max} = \frac{M^b}{W_\rho} \leq [\theta] \quad (6)$$

Bizga quyidagi ko'ndalang kesimi aylanadan iborat bo'lgan va tashqi burovchi momentlar bilan yuklangan po'lat val berilgan bo'lsin (3-rasm). Val uchun ruxsat etilgan kuchlanish $[\tau] = 130 \text{ MPa}$ ga teng. Shifr bo'yicha $a=1,4\text{m}$; $b=0,5\text{m}$; $c=1,1\text{m}$; $T_1 = 27 \text{ kNm}$; $T_2 = 12 \text{ kNm}$; $T_3 = 22 \text{ kNm}$; $T_4 = 6 \text{ kNm}$.



3-rasm.

Talab etiladi:

- 1) berilgan val uchun burovchi momentlar epyurasi qurilsin;
- 2) valning diametri mustahkamlik va bikrlilik shartiga binoan tanlansin;
- 3) valning aylanish burchagi epyurasi qurilsin;

Yechish

1. Noma'lum tayanch reaksiya kuchi T_0 ning qiymatini aniqlaymiz:

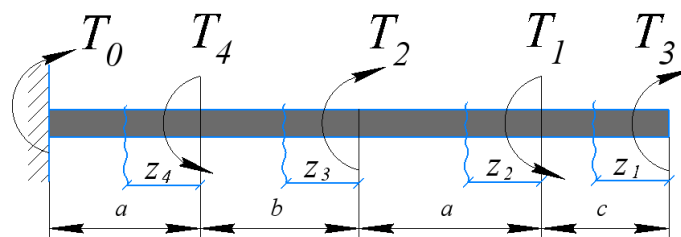
$$\sum M(T_i) = 0;$$

$$T_0 - T_1 + T_2 + T_3 - T_4 = 0$$

$$T_0 = T_1 - T_2 - T_3 + T_4 = 27 - 12 - 22 + 6 = -1 \text{ kNm}$$

2. 3-rasmni kesish usulidan foydalanib uchastkalarga ajratamiz va burovchi momentni qiymatini aniqlaymiz (4-rasm).

1-uchastka $0 \leq z_1 \leq c$ o'zgaradi. Burovchi momentni qiymati $M_b^I = T_3 = 22 \text{ kNm}$



4-rasm.

2 – uchastka $0 \leq z_2 \leq a$ o'zgaradi. Burovchi momentni qiymati

$$M_b^{II} = -T_1 + T_3 = -27 + 22 = -5 \text{ kNm}$$

3 – uchastka $0 \leq z_3 \leq b$ o'zgaradi. Burovchi momentni qiymati

$$M_b^{III} = T_2 - T_1 + T_3 = 12 - 27 + 55 = 7 \text{ kNm}$$

4 – uchastka $0 \leq z_4 \leq a$ o'zgaradi. Burovchi momentni qiymatiga teng bo'ladi.

$$M_b^{IV} = -T_4 + T_2 - T_1 + T_3 = -6 + 12 - 27 + 55 = 1 \text{ kNm}$$

ga teng bo'ladi.

Topilgan qiymatlardan foydalanib, burovchi moment epyurasi quriladi (5-rasm).

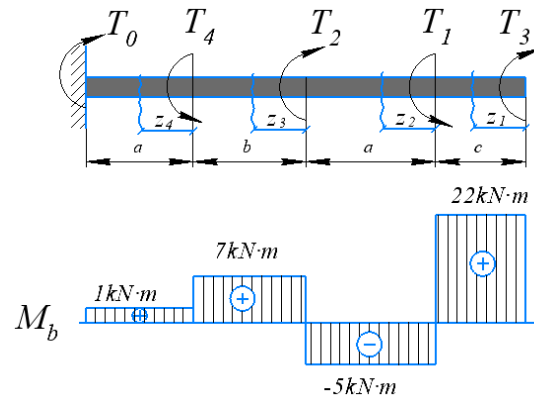
3. Buralishda mustahkamlik shartidan foydalanib, valning diametrini aniqlaymiz. Bunda avvalo buralishda mustahkamlik shartidan foydalanib valning qutb qarshilik momentini aniqlaymiz.

$$\tau_{\max} = \frac{M_{\max}^b}{W_{\rho}} \leq [\tau] \Rightarrow W_{\rho} = \frac{M_{\max}^b}{[\tau]} = \frac{22 \cdot 10^3}{130 \cdot 10^6} = 169,23 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

Endi valning qutb qarshilik momentidan foydalanib valning diametri quyidagiga teng.

$$W_{\rho} = \frac{\pi \cdot d^3}{16}; \Rightarrow d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot W_{\rho}}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 169,23 \cdot 10^{-6}}{3,14}} = 0,095 \text{ m}.$$

valni diametrini yaxlitlab $d = 0,1 \text{ m}$ deb qabul qilamiz:



5-rasm.

4. Har bir uchastka uchun valda hosil bo'ladigan o'rinma kuchlanishlarni aniqlaymiz. Buning uchun qutb qarshilik momentini aniqlab olamiz.

$$W_{\rho} = 0,2 \cdot (0,1)^3 = 200 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

1-uchastka uchun:

$$\tau_1 = \frac{M_b^I}{W_{\rho}} = \frac{22 \cdot 10^3}{200 \cdot 10^{-6}} = 110 \text{ MPa};$$

2-uchastka uchun:

$$\tau_2 = \frac{M_b^{II}}{W_{\rho}} = \frac{-5 \cdot 10^3}{200 \cdot 10^{-6}} = -25 \text{ MPa};$$

3-uchastka uchun:

$$\tau_3 = \frac{M_b^{III}}{W_{\rho}} = \frac{7 \cdot 10^3}{200 \cdot 10^{-6}} = 35 \text{ MPa};$$

4-uchastka uchun:

$$\tau_4 = \frac{M_b^{IV}}{W_{\rho}} = \frac{1 \cdot 10^3}{200 \cdot 10^{-6}} = 5 \text{ MPa};$$

Topilgan qiymatlardan foydalanib o'rinma kuchlanishlarning epyurasini quramiz (6-rasm).

5. Buralish burchagini aniqlaymiz ya'ni

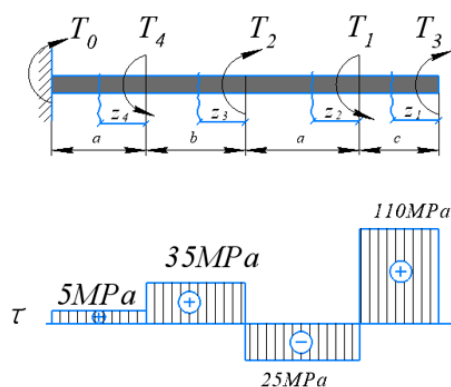
$$\varphi = \frac{M^b \cdot l}{G \cdot J_{\rho}}$$

bu yerda:

J_{ρ} — qutb inersiya momenti val uchun u quyidagicha;

$$J_{\rho} = \frac{\pi \cdot d^4}{32} = 0,1 \cdot d^4$$

U holda po'lat uchun $G \cdot J_{\rho} = 8 \cdot 10^{10} \cdot 0,1 \cdot (0,1)^4 = 8 \cdot 10^5$ teng bo'ladi.



6-rasm.

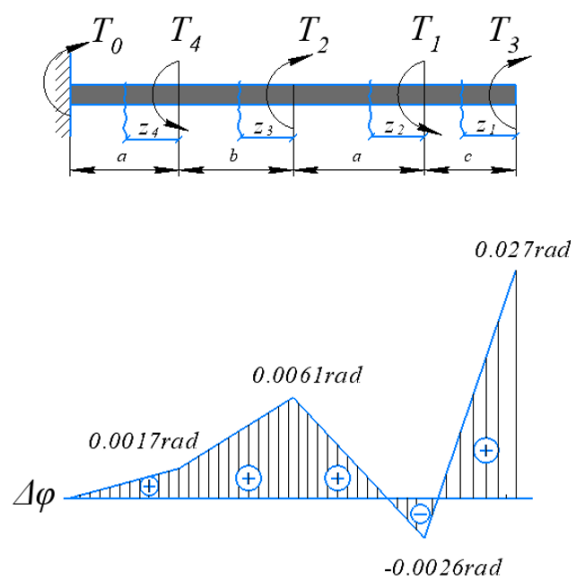
Har bir uchastka uchun buralish burchagi quyidagicha aniqlanadi. Avvalo barcha kuch qo‘ilgan nuqtalarni xarakterli nuqtalar deb ularni hariflar bilan belgilab olamiz. So‘ngra tayanchdagi E nuqtaning buralish burchagi $\varphi_E = 0$ deb IV-uchastkadan boshlab hisoblaymiz.

$$\varphi_D = \varphi_E + \frac{M_b^{IV} \cdot z_4}{G \cdot J_p};$$

IV-uchastka uchun: $0 \leq z_4 \leq a$ $\varphi_{D(z_4=0)} = 0$

$$\varphi_{D(z_4=1,4)} = \frac{1 \cdot 10^3 \cdot 1,4}{8 \cdot 10^5} = 1,75 \cdot 10^{-3} \text{ rad};$$

III-uchastka uchun: $0 \leq z_3 \leq b$



7-rasm.

$$\varphi_C = \varphi_D + \frac{M_b^{III} \cdot z_3}{G \cdot J_p};$$

$$\varphi_{C(z_3=0)} = \varphi_D = 1,75 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$$

$$\varphi_{C(z_3=0,5)} = 1,75 \cdot 10^{-3} + \frac{7 \cdot 10^3 \cdot 0,5}{8 \cdot 10^5} = 6,12 \cdot 10^{-3} \text{ rad};$$

II–uchastka uchun: $0 \leq z_2 \leq a$

$$\varphi_B = \varphi_C + \frac{M_b^{II} \cdot z_2}{G \cdot J_p};$$

$$\varphi_{B(z_2=0)} = \varphi_C = 6,12 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$$

$$\varphi_{B(z_2=1,4)} = 6,12 \cdot 10^{-3} - \frac{5 \cdot 10^3 \cdot 1,4}{8 \cdot 10^5} = -2,63 \cdot 10^{-3} \text{ rad};$$

4–uchastka uchun: $0 \leq z_1 \leq c$

$$\varphi_A = \varphi_B + \frac{M_b^I \cdot z_1}{G \cdot J_p};$$

$$\varphi_{A(z_1=0)} = \varphi_B = -2,63 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$$

$$\varphi_{A(z_1=1,1)} = -2,63 \cdot 10^{-3} + \frac{22 \cdot 10^3 \cdot 1,1}{8 \cdot 10^5} = 27,62 \cdot 10^{-3} \text{ rad};$$

Olingan qiymatlarga qarab buralish burchagi epyurasini quramiz (7-rasm):

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Choriev R.K., Khudaynazarov D.Kh., Israilova D.A.; Dependence of the amount of feed distribution in the small-sized feed distribution device on the number of rotations of blade rotor. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 213.230.109.7 on 23/08/2022.
2. S.M.Xasanov. Mexanika materiallar qarshiligi. Darslik –T.: “Bookmany print”, 2022.
3. Nabiev A., Xasanov S. Materiallar qarshiligi. Oliy o‘quv yurtlari uchun o‘quv qo‘llanma. -T.: Fan, 2005
4. Hasanov S., Mardonov U., Ongboyev A., Ismatov M., influence of a magnetic field on hss tool wear/life and the intensity of external machining environments in turning International Journal of mechatronics and applied mechanics <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85197351635&origin=recordpage> iyun 2024.
5. Dusiyyorov J. J., Botirov S. G., O‘ngboyev A. M. Parameters of the opening angle of the winged blades in the fertilization system of a chisel-cultivator <https://www.mjstjournal.com/index.php/mjst/article/view/3501> //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2025. – T. 5. – №. 5. – C. 594-598.
6. Sh, S. R., Omonov, Z. J., Ismatov, M. N., O‘ngboyev, A. M., & Saytov, U. A. (2024). The effectiveness of the cotton cleaning system on foreign saw gins. *AMERICAN Journal of Engineering, Mechanics and Architecture*, 2(6).



YERLARNI EKISHGA TAYYORLASH TEXNOLOGIYALARI VA TEXNIKA VOSITALARI TAHLILI

M.A. Ro‘zimatov

Andijon davlat texnika instituti

Annotatsiya. Hozirda Respublikamizning ko‘pchilik fermer xo‘jaliklari va klasterlarda yerlarni ekishga tayyorlash ko‘p hollarda ularni tirmalash, chizellash, tekislash va molalashdan iborat bo‘lib, bunda BZTX-1,0; BZTS-1,0; BZSS-1,0 rusumli tishli tirmalar, ChKU-4A, ChK-3,0 chizellar, BDT-3,0, TDB-3/5, KDB-3, TKDB-3 rusumli diskli boronalar, RVN-8,5 tekislagich-zichlagich, VP-8, MV-6 va MV-6,5 rusumli mola-tekislagichlar bilan amalga oshiriladi [adabiyot]. Ammo yerlarga bunday tartibda ishlov berish sarf-xarajatlarning ortishi, tuproq namligini yo‘qotilishi, uning strukturasi buzilishi va ortiqcha zichlanishi hamda ekish muddatlarining cho‘zilib ketishiga olib keladi. Tadqiqot mavzusidan kelib chiqqan holda don, takroriy va boshqa ekinlarni ekish uchun tuproqni tayyorlashda qo‘llaniladigan g‘altakmolali mashinalarni tahlil etamiz [1].

Kalit so‘zlar. Traktor, mashina, rama, agregat, g‘altakmola, panja, disk, truba, planka, plug, chizel-kultivator, borona, tirma, radial, tuproq, g‘altakmolaning o‘qi, g‘altakmolaning asoslari, planka, ramka, mola-tekislagich, tandem.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПОДГОТОВКИ ЗЕМЛИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

М.А. Рузиматов

Андижанского государственного технического института

Аннотация. В настоящее время в большинстве хозяйств и производственных комплексов нашей республики подготовка почвы к посеву в большинстве случаев состоит из боронования, чизельования, выравнивания и измельчения, которые проводятся зубowymi боронами моделей БЗТХ-1,0; БЗТС-1,0; БЗСС-1,0, долотами ЧКУ-4А, ЧК-3,0, дисковыми боронами моделей БДТ-3,0, ТДБ-3/5, КДБ-3, ТКДБ-3, выравнивателями-уплотнителями РВН-8,5, выравнивателями-уплотнителями ВП-8, МВ-6 и МВ-6,5 [литература]. Однако такая обработка почвы приводит к увеличению затрат, потере влаги в почве, ухудшению ее структуры и чрезмерному уплотнению, а также к удлинению сроков посева. Исходя из темы исследования, анализируются катковые агрегаты, применяемые при подготовке почвы под посев зерновых, трудновоспламеняющихся и других культур [1].

Ключевые слова. Трактор, машина, рама, агрегат, каток, лапа, диск, паз, планка, плуг, чизель-культиватор, борона, борона, радиальный, почва, ось катка, основания катка, планка, рама, кельма-выравниватель, tandem.

ANALYSIS OF LAND PREPARATION TECHNOLOGIES AND TECHNICAL EQUIPMENT

M.A. Rozimatov

Andijan State Technical Institute

Abstract. Currently, in most farms and clusters of our Republic, land preparation for sowing in most cases consists of harrowing, chiseling, leveling and grinding, which is carried out with toothed harrows of the BZTX-1.0; BZTS-1.0; BZSS-1.0 models, chisels ChKU-4A, ChK-3.0, disc harrows BDT-3.0, TDB-3/5, KDB-3, TKDB-3 models, levelers-compactors RVN-8.5, levelers-compactors VP-8, MV-6 and MV-6.5 models [literature]. However, such land cultivation leads to increased costs, loss of soil moisture, deterioration of its structure and excessive compaction, and lengthening of sowing periods. Based on the research topic, we analyze the roller machines used in soil preparation for sowing grain, recalcitrant and other crops [1].

Keywords. Tractor, machine, frame, aggregate, roller, claw, disk, groove, plank, plow, chisel-cultivator, harrow, harrow, radial, soil, roller axis, roller basics, plank, frame, trowel-leveler, tandem.

Kirish. Keyingi yillarda qishloq xo'jaligi rivojlangan davlatlarda (Rossiya, Xitoy, Avstraliya, AQSh, Kanada, Germaniya, Fransiya) yerlarni ekishga tayyorlashda kombinatsiyalashgan, ya'ni daladan bir o'tishda yerlarni ekishga tayyorlash bo'yicha bir nechta yoki barcha tadbirlarni qo'shib bajaradigan mashinalar keng qo'llanilmoqda. Bunda yerlar agregatning bir o'tishida belgilangan chuqurlikda ag'darmasdan yumshatiladi, dala yuzasi tekislanadi va zichlanadi, kesaklar maydalanib, mayin qatlamini hosil qilinadi. Buni amalga oshirish uchun kombinatsiyalashgan mashinalar turli ko'rinishdagi yumshatkichlar, tekislagichlar va g'altakmolalar bilan jihozlanadi. Yerlarga ta'kidlangan texnologiya va texnika vositalari bilan ishlov berish dalalarni qisqa muddatlarda ekishga tayyorlash hamda yonilg'i sarfi va boshqa xarajatlarni qisqartirish imkonini beradi. Tadqiqot mavzusidan kelib chiqqan holda don, takroriy va boshqa ekinlarni ekish uchun tuproqni tayyorlashda qo'llaniladigan g'altakmolali mashinalarni tahlil etamiz.

Materiallar va uslublar. Rossiyaning "Resurs Agro Sroy" firmasining "KPN-4-2R" kombinatsiyalashgan mashinasi keltirilgan (1-rasm). Mashina osish qurilmasi bilan jihozlangan rama 1, C tipidagi ustunlarga uch qator o'rnatilgan o'qyoysimon panjalar 2 dan va plankali g'altakmola 3



dan tashkil topgan bo'lib, ish jarayonida S tipidagi panjalar tuproqni 25 sm chuqurlikkacha ishlov beradi, yumshatadi plankali g'altakmola esa bunda hosil bo'lgan kesaklarni maydalaydi, notekisliklarni tekislaydi va tuproqni zichlaydi [2].

1-rasm. Rossiyaning "Resurs Agro Sroy" firmasining "KPN-4-2R" kombinatsiyalashgan mashinasi

Turkiyaning “HELVACILAR” firmasining mega og‘ir tipdagi g‘altakmolali kultivatori (2-rasm) osish qurilmasi bilan jihozlangan rama 1, o‘qyoysimon panja 2 lar va plankali tandem g‘altakmola 3 dan tashkil topgan bo‘lib, ish jarayonida o‘qyoysimon panjalar tuproqqa 25 sm chuqurlikkacha ishlov beradi [3].



2-rasm. Turkiyaning “HELVACILAR” firmasining super og‘ir turdagi g‘altakmolali kultivatori

O‘qyoysimon panjalar orasidagi masofa 90 sm bo‘lib, bu mashinaning bir tekis ravon harakatlanishini va toshli joylarda ham muammosiz ishlashini ta‘minlaydi. Unga o‘rnatilgan g‘altakmolalarning tuproqqa bosimi gidravlik mexanizm bilan oson boshqariladi va tuproqni ekishga sifatli tayyorlanishini ta‘minlaydi.

Unverferth firmasining PERFECTA 12 nomli kultivatori uch qator S ko‘rinishidagi ustun va ularga o‘rnatiladigan ish organlari tekislagich va tishli g‘altakmolani o‘z ichiga oladi (3-rasm) [4].



3-rasm. PERFECTA 12 kultivatorining yon tomondan ko‘rinishi

Italiyaning MACCHINE AGRICOLE firmasi tomonidan ishlab chiqilgan Cultirapid Evo kombinatsiyalashgan agregati (4-rasm) Cultirapidning bir turi bo‘lib yerni ekin ekishga tayyorlashda minimal ishlov berishga mo‘ljallangan [5].



1-rama; 2-diskli borona; 3-g'altakmola

4-rasm. Italiyaning MACCHINE AGRICOLE firmasining Cultirapid Evo chizel-kultivatori

Tirkama yoki yarim osma “Compact Evo” ramasiga Cultirapid Evo ishchi elementlari o'rnatilgan. Qamrov kengligi 4-6 m, ishlov berish chuqurligi esa 20-30 cm ni tashkil etadi.

Bednar Strom Swifter Tine kultivatori (5-rasm) ekishdan oldin tuproqni 10 sm chuqurlikda ishlov berish uchun mo'ljallangan, agregatning bir o'tishda tuproqning yuqori qatlami yumshatiladi, begona o'tlarni yo'qotadi va tuproqning yuzasini tekislaydi. Kultivator tekislovchi planka, S-shaklidagi ustunga o'rnatilgan yumshatkich yoki o'qyoysimon panjalar va trubali g'altakmolalar bilan jihozlangan [6].



1-rama, 2-plankali g'altakmola, 3-yumshatkich panjalar, 4-plankali g'altakmola

5-rasm. Bednar Strom Swifter Tine kultivatori

Tuproqqa ishlov beradigan «WICHER» osma kombinatsiyalashgan agregat (6-rasm) barcha turdagi tuproqlar uchun mo'ljallangan bo'lib, asosan kombinatsiyalashgan agregat plankali g'altakmola yordamida shudgorlangan yerlar kesaklari maydalanadi, tekislagichlar yordamida esa S shakldagi tishlar orasidan o'tgan yirik kesaklarni tekislaydi, tekislagichdan o'tib ketgan ayrim kesaklarni prutokli g'altakmola yordamida maydalab, biroz zichlaydi, ishlov berilgan tuproqni zichlovchi g'altakmola tuproqdan chiqishida zichlangan tuproqni qayta bo'shatmaydi, silliq yuzaga yopishgan tuproqni g'altakmola taroqlari bir maromda tozalab, tuproqni ekishga tayyorlaydi [7].



6-rasm. Tuproqqa ishlov berishda qo'llaniladigan «WICHER» (Rossiya) osma kombinatsiyalashgan agregat

Tuproqqa ishlov beruvchi «WICHER» osma kombinatsiyalashgan agregat kartoshka, bug'doy va dukkakli ekinlarni ekish uchun yerlarni tayyorlab beradi hamda bunda ekin ekiladigan dalalarning qiyaligi 8° dan oshmasligi talab etiladi. Ekish oldidan tuproqqa ishlov beruvchi kombinatsiyalashgan osma mashinaning qamrov kengligini 2,5 m dan 5,7 m gacha o'zgartirib ishlatish mumkin [8].

Endi Respublikamizda yaratilgan va g'altakmolalar bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan mashinalarni ko'rib chiqamiz.

7-rasmda tandem g'altakmola bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan mashinaning umumiy ko'rinishi keltirilgan. Kombinatsiyalashgan mashina osish qurilmasi bilan jihozlangan rama, unga shaxmat tartibida o'rnatilgan yumshatuvchi va o'qyoysimon panjalar, tekislagich hamda tandem g'altakmoladan iborat etib ishlab chiqilgan. G'altakmolalar ramaga podshipniklar yordamida o'rnatilgan, tortqilar ham rama, ham mashina bilan sharnirli bog'langan va bu g'altakmolalarni dala relefiga moslashib ishlashiga imkon beradi [9].



7-rasm. Tandem g'altakmola bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan mashinaning umumiy ko'rinishi

Ish jarayonida birinchi qatorga o'rnatilgan plankali g'altakmola tuproqning ustki qatlamini yumshatadi, kesaklarni maydalaydi va qisman zichlaydi; ikkinchi qatorga o'rnatilgan trubali g'altakmola kesaklarni qo'shimcha maydalaydi va tuproqni talab darajasida zichlaydi.



1-rama; 2-diskli g'altakmolalar 2,3-paralelogramm mexanizm;
4-tekislagich; 5-plankali g'altakmola

8-rasm. Tishli plankali g'altakmola bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan mashinaning umumiy ko'rinishi

8-rasmda tasvirlangan tishli plankali g'altakmola bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan mashina kuzgi don va takroriy ekinlarni ekish uchun shudgorlangan maydonlarni izma-iz ekishga tayyorlashda qo'llaniladi. Mashina osish mexanizmi bilan jihozlangan rama, unga shaxmat tartibida ikki qator o'rnatilgan diskli g'altakmolalar, paralelogramm mexanizm bilan o'rnatilgan tekislagich, va tishli plankali g'altakmoladan tashkil topgan. Mashinaning ish jarayoni quyidagi tartibda kechadi: plug korpuslari tomonidan ag'darilgan palaxsalarga birinchi bo'lib diskli g'altaklar ta'sir etadi. Ular palaxsalarni maydalaydi va pastki qismini zichlaydi, tekislagich shudgor yuzasini tekislaydi. Shundan so'ng tuproqqa tishli plankali g'altakmola ta'sir ko'rsatib shudgor yuzasini zichlaydi va unda nam to'plash uchun mayin qatlam xosil qilib ketadi [10].

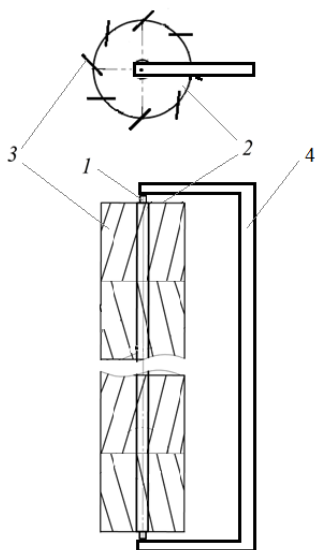


9-rasm. Takomillashtirilgan plankali g'altakmola bilan jihozlangan kombinatsiyalashgan mashinaning umumiy ko'rinishi

9-rasmda KXMITida ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan diskli boronaning umumiy ko'rinishi keltirilgan. Mashina osish mexanizmi bilan jihozlangan rama, unga shaxmat tartibida ikki qator o'rnatilgan diskli yumshatkichlar, tishli tekislagich, takomillashtirilgan plankali g'altakmola, paralelogramm mexanizmi va tortqidan tashkil topgan [11].

Natijalar va ularning tahlili. Yuqorida o'tkazilgan tahlillardan ko'rinib turibdiki, plankali g'altakmolalar yerlarga ekish oldidan ishlov beradigan turli mashinalar tarkibida keng qo'llaniladi. Lekin barcha mavjud plankali g'altakmolalar plankalari radial, ya'ni g'altakmolaning radiusi bo'yicha o'rnatilgan. Shu sababli ular tuproqqa ma'lum burchak ostida botadi. Buning natijasida dala yuzasidagi yirik kesaklarni yetarli darajada maydalamasdan oldinga surilishi va ularni g'altakmola oldida uyulishi kuzatiladi. Bu g'altakmola texnologik ish jarayonining buzilishi, ish sifati pasayishi va tortishga qarshilik ortishiga olib keladi. Mavjud g'altakmolalarning ushbu ko'rsatilgan kamchiliklarini ular plankalarini tuproqqa tik botishini ta'minlash orqali bartaraf etish mumkin. Shulardan kelib chiqqan holda mazkur ish yerlarni ekish oldidan ishlov beriladigan mashinalar tarkibida qo'llaniladigan plankali g'altakmolalarni takomillashtirish va parametrlarini asoslashga yo'naltirilgan. Quyida biz tavsiya etayotgan mashinaning sxemasi va konstruksiyasi keltirilgan (10-rasm).

Biz tavsiya etadigan takomillashtirilgan plankali g'altakmola o'q, unga o'rnatilgan asoslar va asoslarga mahkamlangan plankalardan tashkil topgan bo'lib, ramka vositasida mashinaning ramasi bilan bog'lanadi. Takomillashtirilgan plankali g'altakmola mavjud plankali g'altakmolalardan asosiy farqi shundaki, uning plankalari radialga nisbatan ma'lum bir γ_t burchak ostida o'rnatilgan. Natijada g'altakmolaning plankalari tuproqqa tik yo'nalishda botadi va ular tomonidan dala yuzasidagi kesaklarni samarali maydalanishi, ularni g'altakmolaning oldida uyulish ehtimolining kamayishi ta'minlanadi. Bundan tashqari takomillashtirilgan plankali g'altakmola mavjudlarga nisbatan tuproqqa yengil botadi.



1- g'altakmolaning o'qi; 2- g'altakmolaning asoslari; 3-planka; 4-ramka

10-rasm. Takomillashtirilgan plankali g'altakmola bilan jihozlangan chizel-kultivatorning (a) sxemasi va (b) umumiy ko'rinishi

Xulosa. O'tkazilgan tahlillardan ko'rinib turibdiki, plankali g'altakmolalar yerlarga ekish oldidan ishlov beradigan turli mashinalar tarkibida keng qo'llaniladi. Lekin barcha mavjud plankali g'altakmolalar plankalari radial, ya'ni g'altakmolaning radiusi bo'yicha o'rnatilgan. Shu sababli ular

tuproqqa ma'lum burchak ostida botadi. Buning natijasida dala yuzasidagi yirik kesaklarni yetarli darajada maydalamasdan oldinga surilishi va ularni g'altakmola oldida uyulishi kuzatiladi. Bu g'altakmola texnologik ish jarayonining buzilishi, ish sifati pasayishi va tortishga qarshilik ortishiga olib keladi. Mavjud plankali g'altakmolalarning yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklarni bartaraf etish ularni takomillashtirish va parametrlarini asoslash bo'yicha yangi tadqiqotlarni o'tkazishni talab etadi. Biz tavsiya etayotgan takomillashtirilgan plankali g'altakmolaning plankalari tuproqqa tik yo'nalishda botadi va ular tomonidan dala yuzasidagi kesaklarni samarali maydalanishi, ularni g'altakmolaning oldida uyulish ehtimolining kamayishi ta'minlanadi. Bundan tashqari takomillashtirilgan plankali g'altakmola mavjudlarga nisbatan tuproqqa yengil botadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. www.fao.org/docrep/018/i1688r/i1688r03.pdf
2. [https:// agroenergy.pro/product/kultivator-kpn-4-2r/](https://agroenergy.pro/product/kultivator-kpn-4-2r/)
3. <https://www.helvacilartarim.com>.
4. <https://www.tractorhouse.com>
5. <https://www.mondomacchina.it>
6. <https://www.bednar.com>
7. почвообрабатывающие агрегат
8. Почвообрабатывающий агрегат www.WICHER.com
9. Eshmatova G.Q. Kombinatsiyalashgan mashinalar tarkibida qo'llaniladigan g'altakmolalarning turlari va parametrlarini asoslash: PhD diss. – Gulbahor, 2023. – 153 b. Mamarasulova M.T. Shudgorlangan yerlarga izma-iz ishlov beradigan mashina g'altakmolasiining turi va parametrlarini asoslash; PhD diss. Namangan, 2021.- 54-56-s.
10. Mamarasulova M.T. Shudgorlangan yerlarga izma-iz ishlov beradigan mashina g'altakmolasiining turi va parametrlarini asoslash: PhD diss. – Namangan, 2021. – 150 b.
11. Soatov Sh.A. Kombinatsiyalashgan diskli borona g'altakmolasiini takomillashtirish va parametrlarini asoslash: PhD diss. – Gulbahor, 2025. – 153 b.



TOKLARGA BERILADIGAN MINERAL O'G'ITLARNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI O'RGANISH BO'YICHA TAJRIBAVIY TAHLIL

S.B. Komilov, B.M. Xudayarov

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya: Mazkur maqolada tokzorlar uchun qo‘llaniladigan uch turdagi mineral o‘g‘itlar - ammos, selitra va kaliy o‘g‘itlarining fizik-mexanik xossalari tadqiq qilindi. O‘g‘itlarning zarracha o‘lchamlari va oqish xususiyatlari Agrar universiteti laboratoriyasida maxsus tajribalar asosida o‘rganildi. Tajriba natijalari ularni mexanizatsiyalashgan qurilmalarda qo‘llash imkoniyatlarini aniqlashga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar. Tokzor, mineral o‘g‘it, ammos, selitra, kaliy, zarracha o‘lchami, oqish tezligi, fizik-mexanik xossa, laboratoriya tajribasi.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ВИНОГРАДНИКОВ

С.Б. Комилов, Б.М. Худаяров

Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров
иригации и механизации сельского хозяйства»

Аннотация: В данной статье исследованы физико-механические свойства трех видов минеральных удобрений, применяемых в виноградарствах: аммофоса, селитры и калийных удобрений. Размеры частиц и показатели сыпучести удобрений были изучены на основе специально проведенных лабораторных опытов в условиях Аграрного университета. Полученные результаты позволяют оценить возможности эффективного применения указанных удобрений в механизированных устройствах.

Ключевые слова. Виноградник, минеральное удобрение, аммофос, селитра, калийные удобрения, размер частиц, скорость высыпания, физико-механические свойства, лабораторные исследования.

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF THE PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF MINERAL FERTILIZERS APPLIED IN VINEYARDS

S.B. Komilov, B.M. Khudayarov

National Research University “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural
Mechanization Engineers”

Abstract: This article investigates the physico-mechanical properties of three types of mineral fertilizers used in vineyards: ammophos, nitrate, and potassium-based fertilizers. Particle size distribution and flow characteristics of the fertilizers were examined through specially conducted laboratory experiments at the Agrarian University. The results obtained help determine the suitability and efficiency of applying these fertilizers in mechanized application devices.

Keywords. Vineyard, mineral fertilizer, ammophos, nitrate, potassium fertilizer, particle size, flow rate, physico-mechanical properties, laboratory experiment.

Kirish. Uzumchilik qishloq xo'jaligining qadimiy va istiqbolli tarmoqlaridan biri bo'lib, insoniyat sivilizatsiyasi bilan birga shakllangan eng muhim mevali ekinlardan hisoblanadi. Dunyoning deyarli barcha iqlim zonalarida uzum yetishtiriladi. Bugungi kunda jahonda har yili 75 million tonnadan ortiq uzum yetishtirilib, undan 25 million tonnaga yaqin sharob, 8 million tonna yangi uzum, 3 million tonna quruq meva (mayiz) va 10 million tonnaga yaqin sharbat va boshqa mahsulotlar olinmoqda [1].

Uzum mahsulotlarining oziq-ovqat, farmatsevtika, kosmetika, parfumeriya, spirtli ichimliklar va boshqa sanoat tarmoqlarida qo'llanilishi ushbu sohaga bo'lgan e'tiborni tobora oshirib bormoqda. Shuningdek, uzumchilik eksportga mo'ljallangan yuqori rentabellikka ega ekin bo'lib, ko'plab davlatlar iqtisodiyotida yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Misol uchun, Italiya, Ispaniya, Fransiya, AQSh, Turkiya va Xitoy dunyodagi eng yirik uzum ishlab chiqaruvchilar sirasiga kiradi.

O'zbekiston uchun ham uzumchilik tarmog'i muhim agroiqtisodiy yo'nalish hisoblanadi. Respublikamizda uzumchilik qadimdan rivoj topgan bo'lib, bugungi kunda 150 ming gektardan ortiq maydonda tok ekinlari parvarish qilinmoqda. Har yili 1,5–1,8 million tonna atrofida uzum yetishtiriladi [2]. Tokzorlar aholining daromad manbai, oziq-ovqat xavfsizligi, eksport salohiyatining o'sishi va qishloq infratuzilmasining rivojlanishida muhim rol o'ynaydi.

So'nggi yillarda uzumchilik tarmog'ini jadal rivojlantirish, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, mahsulotni chuqur qayta ishlash, logistika zanjirini yaratish va eksport salohiyatini oshirish bo'yicha qator normativ-huquqiy hujjatlar qabul qilindi. Jumladan: 2020-yil 10-martdagi Prezident Farmoni PF-5969-sonli "Meva-sabzavot, uzum va poliz mahsulotlari yetishtirish, saqlash va eksport qilish tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi [3], 2021-yil 17-noyabrda PQ-5286-sonli Qaror "Uzumchilik va vinochilikni rivojlantirish bo'yicha 2022–2026-yillarga mo'ljallangan davlat dasturini tasdiqlash to'g'risida"gi[4], 2022-yil 18-yanvardagi PQ-80-sonli Qaror "Tokzorlar barpo etish va yangilashda zamonaviy agrotexnik yondashuvlarni qo'llab-quvvatlash mexanizmlari to'g'risida"gi[5] qaror va farmonlar asosida yangi intensiv tokzorlar barpo etish, tomchilatib sug'orish tizimini joriy etish, yuqori mahsuldor navlarni yetishtirish, mineral o'g'itlardan foydalanishni optimallashtirish va mexanizatsiyalash darajasini oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Shu bilan birga, tokzorlar uchun mo'ljallangan agrotexnik tadbirlar, xususan, o'g'itlash ishlarini mexanizatsiyalash dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda. Ayniqsa, uzum yetishtirishda qo'llaniladigan mineral o'g'itlarning fizik-mexanik xossalari chuqur o'rganish, ularni samarali va teng taqsimlash imkonini beruvchi texnik vositalarni yaratish uchun zarur ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Mineral o'g'itlarning uzumchilikdagi ahamiyati va ularning fizik-mexanik xossalari.

Uzumchilikda yuqori hosil olishning asosiy omillaridan biri bu - to'g'ri va ilmiy asoslangan o'g'itlash tizimini joriy etishdir. Uzum o'simligi o'zining vegetatsiya davrida tuproqdan ko'p miqdorda oziq moddalarni o'zlashtiradi. Ayniqsa, azot (N), fosfor (P_2O_5) va kaliy (K_2O) elementlariga bo'lgan ehtiyoj yuqori. Ushbu elementlar o'simlikda ildiz, poya, barg va mevaning

shakllanishida, fotosintez jarayonida, stresslarga chidamlilik va mevaning sifati kabi ko'plab fiziologik funksiyalarda faol ishtirok etadi.

1. Mineral o'g'itlarning umumiy ahamiyati

Mineral o'g'itlar tuproqdagi ozuqa muvozanatini ta'minlaydi va uzum o'simligining oziqlanishini boshqarish imkonini beradi. Quyidagi elementlar uzumchilikda eng muhim hisoblanadi, jumladan:

1. Azot (N): vegetativ o'sish, barg va novdalarнинг фаол ривожланиш манбаи.
2. Fosfor (P): ildiz tizimi, gul organlari va hosilning o'zaro bog'liqligida ishtirok etadi.
3. Kaliy (K): meva shakllanishi, shakar yig'ilishi va sovuqqa chidamlilikni oshiradi.

2. Tokzorlar uchun ishlatiladigan asosiy mineral o'g'itlar

O'zbekiston uzumchilik xo'jaliklarida eng ko'p foydalaniladigan uch xil asosiy mineral o'g'it quyidagilardir:

Ammofos (NP 12:52)

Kimyoviy xossalari: Tarkibida 12% azot va 52% fosfor mavjud [6].

Agrobiologik ahamiyati: Uzumda ildizlarning faol o'sishini ta'minlaydi, gul organlari va hosil bog'lanishini kuchaytiradi.

Fizik-mexanik xossalari: Kristallik holatda, oqsimon yoki kulrang zarrachali, nisbatan yaxshi oquvchanlikka ega. Gigroskopikligi past bo'lib, saqlashga qulay. Zichligi taxminan 950–1000 kg/m³, zarracha o'lchami o'rtacha 1–5 mm atrofida.

Ammiakli selitra (NH₄NO₃)

Kimyoviy xossalari: 34–35% azotni o'z ichiga oladi.

Agrobiologik ahamiyati: Vegetatsiya davrining boshida azot yetishmovchiligini bartaraf etishda muhim, barg o'sishi va yashil massa hosil bo'lishini kuchaytiradi.

Fizik-mexanik xossalari: Yengil oq kristallik shaklda, lekin yuqori gigroskopikligi sababli saqlashda maxsus sharoit talab etiladi [7]. Zichligi 950–1050 kg/m³, zarracha o'lchami mayda fraktsiyali (1-3 mm).

Kaliy xlorid (KCl)

Kimyoviy xossalari: 60% gacha K₂O moddasini o'z ichiga oladi.

Agrobiologik ahamiyati: Meva shakllanishi, shakar yig'ilishi, o'simlikning qurg'oqchilik va sovuqqa chidamliligini oshiradi [8].

Fizik-mexanik xossalari: Kristall tuzilishga ega, biroz yirikroq zarrachalar (3-6 mm) bo'lishi mumkin. Gigroskopikligi o'rtacha darajada, zichligi 1000-1200 kg/m³.

3. Fizik-mexanik xossalarning ahamiyati

Fizik-mexanik xossalari - bu o'g'itning texnik jihatdan mexanizatsiyalashgan uskunalarda ishlatilish imkoniyatlarini belgilovchi parametrlar bo'lib, ularga quyidagilar kiradi:

Zarracha o'lchami va shakli: O'g'itni teng tarqatish va oqish qobiliyatiga ta'sir qiladi.

Oqish tezligi: Moslama tirqishlaridan erkin tushish va tiqilib qolmaslikka bog'liq.

Gigroskopiklik (nam tortish): Saqlashda muhim, chunki namlik oqish xususiyatlarini yomonlashtiradi.

Zichlik: Dala sharoitida beriladigan miqdorni hisoblashda muhim.

Mavjud amaliyot shuni ko'rsatadiki, turli o'g'itlar fizik xususiyatlariga ko'ra har xil qurilmalarda har xil natijalar beradi. Shu bois, aynan uzum yetishtirish uchun ishlatiladigan mineral o'g'itlarning fizik-mexanik xossalari chuqur tahlil qilish, ularni samarali taqsimlovchi texnika vositalarini loyihalash va ishlatishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu mineral o'g'itlarning fizik-mexanik xossalari aniqlash maqsadida tariba o'tkazdik.

Tajriba ishlarining maqsadi - uzumchilikda foydalaniladigan asosiy mineral o'g'itlar: ammosfos, ammiakli selitra va kaliyli o'g'itlarning fizik-mexanik xossalari aniqlash va ularni mexanizatsiyalashgan o'g'it solish tizimlarida qo'llash imkoniyatlarini baholashdan iborat. Tajriba ishlari Toshkent davlat agrar universitetining Agrokimyo va o'g'itlash laboratoriyasida amalga oshirildi. Har bir turdagi o'g'itdan 1 kg dan namuna olinib, quyidagi ikki bosqichli laboratoriya tadqiqotlari o'tkazildi:

1. Granulometrik tarkibni (zarracha o'lchamlarini) aniqlash

Bu bosqichda o'g'it namunalari maxsus g'alvirli elaklar to'plami yordamida fraktsiyalarga ajratildi. Tadqiqot tartibi quyidagicha:

diametri 20 sm бўлган Elaklar to'plami 6 та элакдан ташкил топган. Ulardagi teshik o'lchamlari: 5,0 mm, 4,5mm, 3,0 mm, 1 mm va <1 mm.

Har bir o'g'it namunasi qo'l bilan silkitish yo'li orqali 2–3 daqiqa davomida elandi. Har bir fraktsiyada qolgan massa elektron tarozi yordamida 0,1g aniqligida o'lchandi. Natijalar foiz hisobida ifodalandi va jadvalga kiritildi. (1-jadval)

Mazkur tajriba orqali o'g'itlarning ўлчами, ularni текис тақсимлаш хусусиятига та'siri baholandi (1-grafik).

Oqish tezligini aniqlash tajribasi

Ikkinchi tajriba - o'g'it granulalarining oqish tezligi (ya'ni moslama tirqishidan oqib tushish vaqti) ni o'lchashga qaratildi. Bunda quyidagi uslub qo'llandi:

Tajriba uchun qog'oz varonkalar tayyorlandi, ularning pastki qismlariga turli diametrli tirqishlar (11 mm, 14 mm, 17 mm, 20mm) shtangenserkul yordamida aniq o'lchab ochildi.

Har bir varonkaga 1000 g o'g'it solinib, ularning to'liq tushish vaqti sekundomer yordamida aniqlandi.

Har bir o'g'it uchun har xil diametrli tirqishlar bo'yicha 4 martadan tajriba takrorlandi, o'rtacha qiymat olindi.

Ushbu metodika orqali o'g'itlarning oqish qobiliyati, ya'ni ularni gravitatsion ta'sirda tarqatish moslamalari uchun mosligi baholandi.

Tajriba uchun ishlatilgan uskunalari: G'alvirli elaklar to'plami (GOST 6613-86), elektron tarozi (aniqligi 0,01 g), qog'oz varonkalar (diametr 12 sm, maxsus tirqishli), shtangenserkul (aniqligi 0,05 mm), sekundomer (analog).

Tajriba natijalari keyingi bo'limda jadval va tahlil ko'rinishida keltiriladi.

Tajriba natijalari va ularning tahlili

1. Granulometrik tarkib (zarracha o'lchamlari) tahlili.

Mineral o'g'itlarning granulometrik tarkibi ularning oqish xossalari, tarqalish bir xilligi va mexanizatsiyalashgan texnika vositalarida qo'llanish qulayligini belgilaydi. Tajriba natijalariga ko'ra, har bir o'g'it zarrachalari quyidagicha taqsimlangan 1-jadval.

Ammofos zarrachalari asosan 1-3 mm oralig'ida bo'lib, bu ularning oqish qobiliyatining yaxshi ekanini ko'rsatadi.

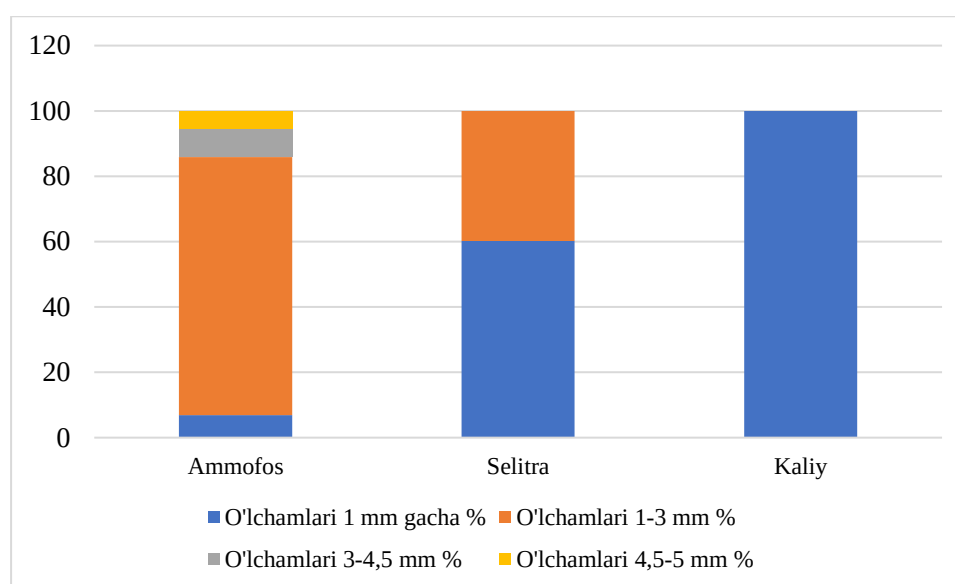
Selitraning yarmidan ko'pi 1 mm gacha bo'lgan zarrachalardan iborat bo'lib, bu ularning changsimon va tiqilib qolish ehtimolini ko'rsatadi.

1-jadval

O'g'itlarning zarracha o'lchamlariga ko'ra taqsimlanishi

T/r	Mineral o'g'it nomi	O'lchamlari							
		1 mm gacha		1 dan 3 mm gacha		3 dan 4,5 mm gacha		4,5 dan 5 mm gacha	
		gr	%	gr	%	gr	%	gr	%
1	Ammofos	69	6,9	790	79	88	8,8	53	5,3
2	Selitra	602	60,2	398	39,8	0	0	0	0
3	Kaliy	1000	100	0	0	0	0	0	0

Kaliyli o'g'it esa faqat mayda fraktsiyalardan tashkil topgan (100% 1 mm gacha), bu esa oqish qobiliyatini cheklaydi.

**1-rasm. Mineral o'g'itlarning granulometrik tarkibi tahlili**

Mineral o'g'itlarning oqish tezligi ularning turli diametrdagi tirqishli moslamalardan tushish vaqtiga qarab baholandi.

2-jadval

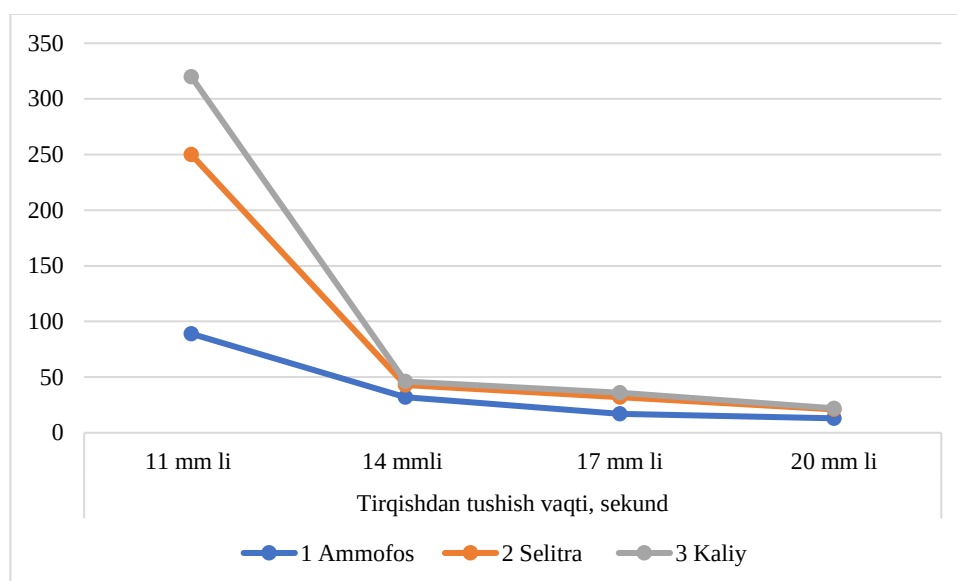
Mineral o'g'itlarning tirqishlardan tushish vaqti (sekundda)

T/r	Mineral o'g'it nomi	Tirqishdan tushish vaqti, sekund			
		11 mm li	14 mmli	17 mm li	20 mm li
1	Ammofos	89	32	17	13
2	Selitra	250	43	32	21
3	Kaliy	320	46	36	22

Ammofos barcha tirqishlarda eng tez oqayotgan o'g'it bo'lib, 20 mm tirqishdan atigi 13 sekundda to'liq oqqan.

Selitrada zarrachalarning kichikligi tufayli oqish sekinroq - 20 mm da ham 21 sekundni tashkil qiladi.

Kaliyli o'g'it eng sust oqadigan bo'lib, 11 mm tirqishda 320 sekundga yetgan. Bu esa mexanizmda tiqilib qolish ehtimolini ko'rsatadi.



2-rasm. Mineral o'g'itlarning oqish tezligi natijalari tahlili

Xulosa. O'tkazilgan tajribalar asosida quyidagi muhim xulosalarga kelindi:

1. Mineral o'g'itlarning granulometrik tarkibi ularning oqish qobiliyatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ammofosning asosiy qismi 1-3 mm oralig'idagi zarrachalardan iborat bo'lib, bu uni mexanizatsiyalashgan o'g'itlash texnikalari uchun eng qulay turga aylantiradi.

2. Selitra granulometrik jihatdan noxomogen bo'lib, zarrachalarning 60,2 foizi 1 mm gacha bo'lgan o'lchamga ega. Bu esa uning changsimon holatini ko'rsatib, oqish tizimlarida tiqilib qolish xavfini oshiradi.

3. Kaliyli o'g'it to'liq mayda fraktsiyalardan tashkil topgani sababli eng sust oqadigan o'g'it turi sifatida baholandi. Tajribada 11 mm tirqishdan o'tish uchun 320 soniya talab etildi.

4. Tirqishli varonkalar orqali o'g'it oqish tezligi granulometrik tarkibga bog'liq bo'lib, zarracha o'lchami oshgani sayin tushish vaqti kamaydi. Eng tez oquvchi o'g'it - ammofos, eng sekin oquvchi - kaliy bo'ldi.

5. Ushbu natijalar tokzorlar uchun mo'ljallangan o'g'it solish qurilmalarini loyihalashda asos bo'lib xizmat qiladi. Ayniqsa, oqish tizimlari diametrlarini optimal tanlash orqali o'g'itlash samaradorligini oshirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Food and Agriculture Organization (FAO). Statistical Yearbook on Grapes and Wine Production, 2023.
2. O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi. Tokzorlar holati va hosildorligi bo'yicha statistik axborot, 2022.
3. 2020-yil 10-martdagi Prezident Farmoni PF-5969-sonli "Meva-sabzavot, uzum va poliz mahsulotlari yetishtirish, saqlash va eksport qilish tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi farmon.

4. 2021-yil 17-noyabrdagi PQ-5286-sonli Qaror "Uzumchilik va vinochilikni rivojlantirish bo'yicha 2022–2026-yillarga mo'ljallangan davlat dasturini tasdiqlash to'g'risida"gi Prezident qarori.
5. 2022-yil 18-yanvardagi PQ-80-sonli Qaror "Tokzorlar barpo etish va yangilashda zamonaviy agrotexnik yondashuvlarni qo'llab-quvvatlash mexanizmlari to'g'risida"gi qaror.
6. Ismoilov R.X. Mineral o'g'itlar va ularni qo'llash texnologiyasi. – Samarqand: SamDChTI, 2018.
7. GOST 21560.1-82. Mineral o'g'itlarning fizik xossalarini aniqlash metodikasi. Moskva: Standart, 1982.
8. Toshmatov A., Karimov S. Qishloq xo'jaligi kimyosi. – Toshkent: O'qituvchi, 2020.
9. Xamidov A.S., "Mineral o'g'itlar va ularning agrotexnik xususiyatlari", Toshkent: "Mehnat", 2020.
10. Axmedov M.M., "O'zbekiston tokchilik xo'jaliklarida o'g'itlash texnologiyalari", Samarqand: SamAI, 2019.



IQLIM O'ZGARISHI VA GLOBAL MUAMMOLAR

B.A. Yunusov

Quruqlikdagi qo'shinlar instituti

Annotatsiya: Bu maqolada iqlim o'zgarishi jarayonlari, ularning global ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy muammolarga ta'siri, shuningdek, barqaror rivojlanish maqsadlari asosida global miqyosda ko'rilayotgan chora-tadbirlar tahlil qilindi. Havo haroratining o'sishi, atmosfera ifloslanishi, suv resurslarining kamayishi va biologik xilma-xillikning yo'qolishi kabi muammolarning mazmun-mohiyati yoritildi. Maqolada iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishda xalqaro hamkorlik, texnologiyalar va milliy strategiyalarning o'rni haqida fikr yuritiladi.

Kalit so'zlar. Iqlim o'zgarishi, global muammolar, ekologik xavfsizlik, barqaror rivojlanish, atmosfera ifloslanishi.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Б.А. Юнусов

Институт сухопутных войск

Аннотация: В статье анализируются процессы изменения климата, их влияние на глобальные экологические, экономические и социальные проблемы, а также изучаются меры, принимаемые в мире в рамках целей устойчивого развития. Освещены вопросы повышения температуры воздуха, загрязнения атмосферы, сокращения водных ресурсов и потери биоразнообразия. Также рассматривается роль международного сотрудничества, технологий и национальных стратегий в борьбе с изменением климата.

Ключевые слова. Изменение климата, глобальные проблемы, экологическая безопасность, устойчивое развитие, загрязнение атмосферы.

CLIMATE CHANGE AND GLOBAL ISSUES

B.A. Yunusov

Institute of Ground Forces

Abstract: This article analyzes climate change processes and their impact on global environmental, economic, and social challenges. It highlights issues such as rising temperatures, air pollution, depletion of water resources, and loss of biodiversity. The study also discusses the role of international cooperation, technologies, and national strategies in addressing climate change within the framework of sustainable development.

Keywords. Climate change, global issues, environmental security, sustainable development, air pollution.

Kirish. So‘nggi o‘n yilliklarda insoniyat oldida turgan eng jiddiy muammolardan biri iqlim o‘zgarishi hisoblanadi. Okean sathining orta borishi, qurg‘oqchilik, tabiiy ofatlar sonining ko‘payishi, issiqlik to‘lqinlari va ekologik muvozanatning buzilishi bu jarayonning asosiy natijalaridandir. BMTning ma‘lumotlariga ko‘ra, agar insoniyat bugungi kundagi faoliyatini o‘zgartirmasa, XXI asr oxiriga borib o‘rtacha harorat 3-4°C gacha ko‘tarilishi mumkin. Iqlim o‘zgarishi XXI asrning eng jiddiy global muammolaridan biri bo‘lib, insoniyat hayotining barcha sohalariga ta‘sir ko‘rsatmoqda. Oxirgi yuz yillikda yer shari atmosferasida uglerod gazining ko‘payishi, sanoatlashuv, urbanizatsiya va tabiiy resurslarning noto‘g‘ri boshqarilishi global iqlim tizimining izdan chiqishiga sabab bo‘ldi. BMT ekspertlari xulosalariga ko‘ra, xavo harorati o‘rtacha 1,1-1,3°C ga oshgan bo‘lib, bu jarayon tezlashib bormoqda [4].

1-jadval

Iqlim o‘zgarishining asosiy sabablari:

№	Omillar	Sabablar
1.	Antropogen omillar	Inson faoliyati iqlim o‘zgarishining asosiy manbai hisoblanadi. Jumladan sanoat korxonalarining chiqindilari, transport vositalari chiqargan gazlar, qazilma yoqilg‘ilardan ortiqcha foydalanish, ogohlantirishsiz daraxtlarni kesish va o‘rmonlarni kamaytirish.
2.	Tabiiy omillar	Vulqonlarning otilishi, quyosh radiatsiyasidagi o‘zgarishlar, okean oqimlarining dinamikasi

Iqlim o‘zgarishining global oqibatlari biri temperaturaning o‘sishi hisoblanadi. Global isish inson salomatligi, qishloq xo‘jaligi, ekotizimlar va iqtisodiyotga jiddiy xavf solmoqda. Qurg‘oqchilik, issiq to‘lqinlar va yomg‘ir mavsumlarining buzilishi ko‘plab mamlakatlarda oziq-ovqat xavfsizligini xavf ostiga qo‘ymoqda. Bundan tashqari suv resurslarining kamayishi yer yuzida ichimlik suvi zaxiralari kamayib bormoqda. Yangi tadqiqotlarga ko‘ra, 2050 yilga borib suv tanqisligi butun dunyo aholisining 40%ga yaqiniga ta‘sir qiladi.

Biologik xilma-xillikka ta‘sir ko‘plab hayvon va o‘simlik turlari yo‘qolib ketish xavfi ostida. Ekosistemalarning buzilishi oziq-ovqat zanjiriga va tabiiy resurslarning barqarorligiga jiddiy zarar yetkazadi.

Iqlim o‘zgarishi iqtisodiy barqarorlikka ham katta ta‘sir ko‘rsatadi. Qurg‘oqchilik, suv toshqinlari, o‘rmon yong‘inlari va boshqa tabiiy ofatlar yil sayin katta iqtisodiy yo‘qotishlarga sabab bo‘lmoqda. Jahon banki hisobotlariga ko‘ra, ba‘zi mamlakatlarda YaIMning 5-10% qismi faqat iqlim oqibatlarini bartaraf etishga sarflanmoqda.

Iqlim o‘zgarishi – yer yuzidagi haroratning o‘rtacha oshib borishi, atmosferadagi parnik gazlarining ko‘payishi va tabiiy sikllarning buzilishi natijasida yuzaga keladigan jahon miqyosidagi ekologik muammodir.

Iqlim o‘zgarishining asosiy oqibatlari:

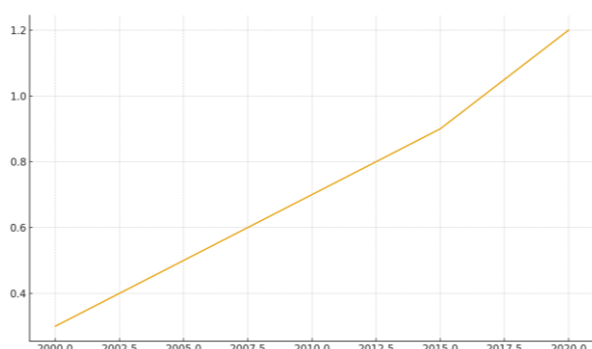
1. Haroratning orta borishi global isishning asosiy natijasi - o‘rtacha haroratning ko‘tarilishi. Bu butun ekosistemalarning o‘zgarishiga olib keladi.

2. Qurg‘oqchilik va suv tanqisligi Markaziy Osiyo hududi, xususan, O‘zbekistonda suv resurslari kamayishi, Amudaryo va Sirdaryo havzacidagi o‘zgarishlar sezilarli darajada namoyon bo‘lmoqda.

3. Tabiiy ofatlar sonining ko‘payishi kuchli shamollar va dovullar, sel va toshqinlar, o‘rmon yong‘inlari, issiqlik to‘lqinlarini keltirib chiqarmoqda.

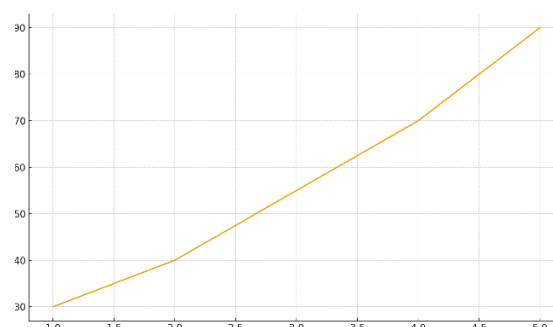
4. Qishloq xo'jaligida hosildorlikning pasayishi, o'simlik kasalliklari va zararkunandalarning ko'payishi oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid solmoqda.

5. Ekologik muhitning yomonlashishi, bioxilma-xillik kamayib, ayrim turlar yo'qolish xavfi ostida qolmoqda [1,2].



1-rasm. Global harorat o'sishi.

1-rasmda yillar davomida haroratning o'sishini ko'rishimiz mumkin



2-rasm. CO₂ chiqindilarining o'sishi.

2-rasmda yillar davomida CO₂ ning o'sishini ko'rishimiz mumkin

2-jadval

Iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishning asosiy yo'nalishlari:

№	Yo'nalish	Natija
1.	Yashil iqtisodiyotga o'tish	Yashil iqtisodiyot atrof-muhitga zarar keltirmaydigan ishlab chiqarish va foydalanish modellarini nazarda tutadi. Bu yo'nalishda quyidagi choralar muhim: 1. Chiqindilarni qayta ishlash; 2. Energiya samaradorligini oshirish; 3. Ekologik toza texnologiyalardan foydalanish
2.	Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan samarali foydalanish	Quyosh energiyasi, shamol energiyasi, gidro-energetika va biomassadan samarali foydalanish. O'zbekistonda quyosh resurslari juda katta. Quyosh elektr stansiyalarini ko'paytirish mamlakatning energetik xavfsizligini oshiradi
3.	Transport sohasida	Transport sohasida islohotlar olib borish bunda elektromobillar sonini ko'paytirish, jamoat transportini rivojlantirish, velosiped infratuzilmasini yaratish.
4.	O'rmonlarni muhofaza qilish va tiklash	O'rmon hududlarini kengaytirish atmosferadagi SO ₂ ni kamaytirishda eng samarali usullardan biridir.
5.	Suv resurslaridan oqilona foydalanish	Suv resurslaridan oqilona foydalanish tomchilatib sug'orish texnologiyalari, kanallar orqali suv yo'qotilishini kamaytirish, innovasion gidroinjenerlik yechimlarini topish.

Iqlim o'zgarishiga qarshi kurashish global hamkorlikni talab qiladi. Kioto protokoli, Parij kelishuvi va BMTning "2030 yilgacha barqaror rivojlanish kun tartibi" shular jumlasidandir [3].

Ilmiy-tadqiqot muassasalari iqlim modellari, yangi texnologiyalar, ekologik monitoring sohasida muhim ishlarni amalga oshirmoqda. O'zbekiston ham Parij kelishuvi doirasida 2030 yilgacha parnik gazlari chiqindilarini kamaytirish bo'yicha majburiyatlar olgan.

Hozirgi kunda iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishning xalqaro va milliy choralari ko'rilmoqda. 2015 yilda qabul qilingan Parij kelishuvi global isishni 1,5°C darajada cheklashni maqsad qiladi. Bugungi kunda 190 dan ortiq mamlakat ushbu kelishuvni imzolagan.

O'zbekiston va ko'plab davlatlar energiya samaradorligini oshirish, qayta tiklanuvchi energiya manbalarini (qo'yosh, shamol) kengaytirish va atrof-muhit muhofazasini kuchaytirish bo'yicha davlat dasturlarini amalga oshirmoqda. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari karbon o'sishiga qarshi "hushyor shahar" texnologiyalari, ekologik toza transport, uglerodni saqlash va qayta ishlash texnologiyalari innovasion usulda takomillashtirilmoqda [4].

XULOSA. Iqlim o'zgarishi - insoniyat oldida turgan eng katta global xavflardan biri. Unga qarshi kurashish uchun davlatlar, ilmiy tashkilotlar va jamiyatning o'zaro hamkorligi zarur. Samarali choralar quyidagilarni o'z ichiga oladi: qayta tiklanadigan energiya manbalarini ko'paytirish; resurslarni tejash va to'g'ri boshqarish, ekologik texnologiyalarni joriy etish, aholi o'rtasida ekologik madaniyatni oshirish. Shu yo'l bilan barqaror rivojlanish va ekologik xavfsiz kelajakni ta'minlash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. United Nations Environment Programme (UNEP). Climate Change Reports. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Assessments. World Bank. Climate and Development Reports.
2. NASA Climate Change Database.
3. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya vazirligi hisobotlari.



CHORVACHILIKDA OZUQA TARQATGICH QURILMASINING TO'KISH DARCHASIDA HOSIL BO'LADIGAN KUCHLARNI HISOBLASH VA NATIJADA TO'KISH DARCHASINING ENI VA BALANDLIGINI ANIQLASH

D.X. Xudaynazarov

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Kichik chorvachilik xo'jaliklari uchun chorva mollariga ozuqalarni maydalab, aralashtirib va tarqatib beradigan kichik ulchamli dag'al ozuqalarni tarqatish qurilmasi ishlab chiqildi. Olib borilgan tadqiqotlarga ko'ra ishlab chiqiladigan tarqatgich qurilmaning ozuqalarni bir xil meyorda tarqatish ko'p jihatdan qurilma to'kish darchasining balandligi va eniga bog'liq. Shu sababli maqolada ozuqa tarqatgich qurilma to'kish darchasida tuplanib qoladigan dag'al ozuqalar hosil qiladigan kuchlar tadqiq etilib, to'kish darchasining balandligi va eni nazariy aniqlandi.

Kalit so'zlar: Markaziy burchak, buzilishiga qarshi moment, og'irlik kuchi, ozuqa massasi, og'irlik markazi va yuzalar, to'kish darchasi, dag'al ozuqalar, segment bo'lagi, devor, bunker, balandligi, eni.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛОВЫХ НАГРУЗОК В ЗОНЕ РАЗГРУЗОЧНОГО ОКНА КОРМОРАЗДАТОЧНОГО УСТРОЙСТВА И РАСЧЁТ ЕГО КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ (ШИРИНЫ И ВЫСОТЫ)

Д.Х. Худайназаров

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

Аннотация. Разработано малогабаритное устройство для раздачи грубых кормов, предназначенное для небольших животноводческих хозяйств, которое одновременно измельчает, смешивает и распределяет корм для сельскохозяйственных животных. По проведённым исследованиям установлено, что равномерность раздачи кормов в разрабатываемом раздатчике во многом зависит от высоты и ширины разгрузочного окна устройства. в связи с этим в статье исследованы силы, вызывающие накопление грубых кормов в разгрузочном окне кормораздатчика, и теоретически определены оптимальные значения высоты и ширины данного окна.

Ключевые слова: Центральный угол, момент сопротивления разрушению, сила тяжести, масса корма, центр тяжести и поверхности, разгрузочное окно, грубые корма, сегментная часть, стенка, bunker, высота, ширина.

DETERMINATION OF FORCES ACTING IN THE DISCHARGE WINDOW OF A FEED DISTRIBUTOR IN ANIMAL HUSBANDRY AND OPTIMIZATION OF ITS WIDTH AND HEIGHT

D. Khudaynazarov

Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

Abstract. A small-scale rough feed distribution device has been developed for small livestock farms, capable of crushing, mixing, and distributing feed to farm animals. According to the conducted research, the uniformity of feed distribution by the developed device largely depends on the height and width of the discharge window. Therefore, in this study, the forces generated by the accumulation of rough feed in the discharge window were investigated, and the height and width of the discharge window were determined theoretically.

Keywords: central angle, moment of resistance to failure, gravitational force, feed mass, center of gravity and surfaces, discharge window, rough feed, segment part, wall, bunker, height, width.

Kirish. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida qoramol xo'jaliklarida ozuqa tarqatish uchun turli tizimli va texnologik sxemalar qo'llaniladi. Xo'jaliklarda qoramollarni boqishning eng keng tarqalgan texnologiyasi, ko'chma tarqatgichlar tomonidan ozuqa tarqatishdir. Kichik qoramol fermalari va xo'jaliklarida ozuqa tarqatish jarayonlarining o'ziga xosligi ularni mexanizatsiyalash uchun alohida yechimlarni ishlab chiqishni taqozo etadi [1].

Shuning uchun texnologik jarayonlarning energiya sarfini kamaytirish yo'nalishida kichik oilaviy xo'jaliklari uchun texnologiya va texnologik vositalarni takomillashtirish va rivojlantirish muammosi mavjud. Bu holat ish unumi va energiya sarfi bo'yicha dehqon (shaxsiy yordamchi) xo'jaliklari, oilaviy chorvachilik xo'jaliklarini qanoatlantiradigan, ish sifat ko'rsatkichlari bo'yicha esa mavjud katta o'lchamli mashinalardan qolishmaydigan, ozuqalarni sifatli tarqatib beradigan kichik ozuqa tarqatish qurilmalarini ishlab chiqishni talab etadi [6].

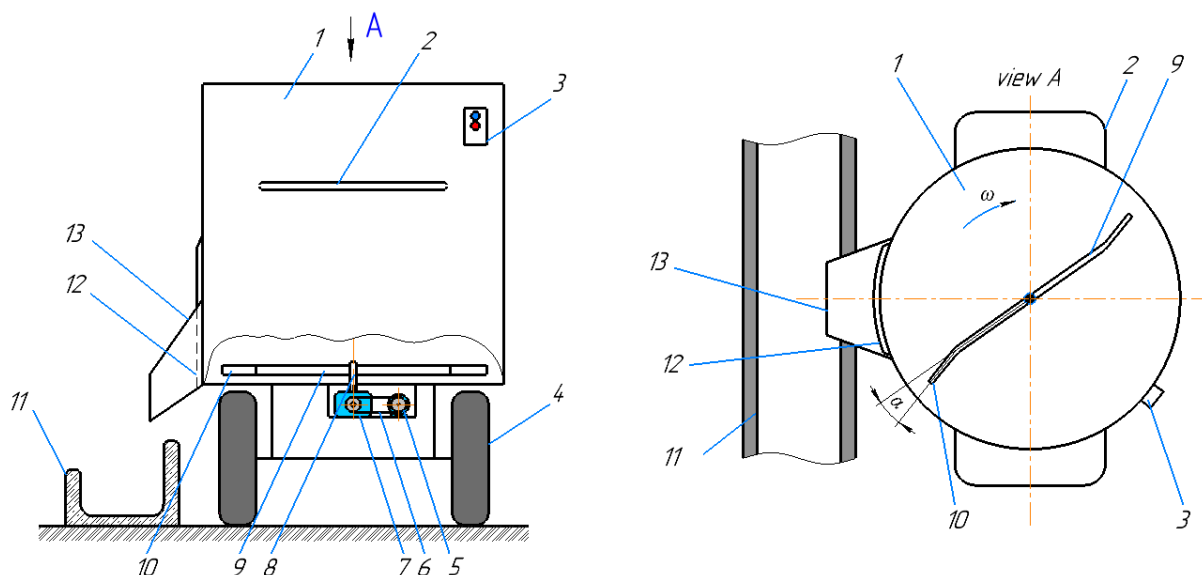
Yuqoridagilarni inobatga olgan holda dag'al ozuqalarni tarqatish sifatini yaxshilash bo'yicha juda ko'p tadqiqotlar o'tkazilganligiga qaramasdan, chorva mollarga ozuqalarni tarqatishning o'ziga xos talablari va jihatlari ishlab chiqiladigan tarqatgich qurilma ishchi qismlarining shakli va parametrlarini asoslash bo'yicha qo'shimcha nazariy va tajribaviy tadqiqotlar olib borildi.

Olib borilgan tadqiqotlarga ishlab chiqiladigan tarqatgich qurilmaning ozuqalarni bir xil meyorda tarqatish ko'p jihatdan qurilma to'kish darchasining balandligi va eniga bog'liq. Su sababli maqolada ozuqa tarqatgich qurilma to'kish darchasining balandligi va eni nazariy tadqiq etildi [7].

Materiallar va usullar. Dag'al ozuqalarni tarqatish qurilmalarining konstruksiyasi va texnologik ish jarayoni, ularni tadqiq etish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlar hamda dag'al ozuqalarning tarkibiy tuzilishini o'rganish asosida dehqon (shaxsiy yordamchi) va kichik chorvachilik xo'jaliklari uchun ixcham variantdagi yengil konstruksiyaga ega dag'al ozuqalarni tarqatish qurilmasi ishlab chiqildi (1-rasm).

Dag'al ozuqalarni tarqatish qurilmasining ish jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi.

Dag'al ozuqalarni tarqatishda ularning kerakli miqdorda to'kilishi ozuqa tarqatkich kurakchalarining ish unumi, ularning aylanish tezligi va ozuqa tarqatkich harakat tezligining nisbati bilan tartibga solinadi.



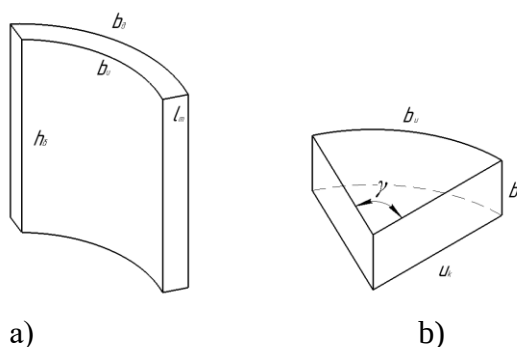
1-bunker; 2-tutqich; 3-ishga tushirish tugmasi; 4-g'ildiraklar;
5-elektrodvigatel; 6-tasmali uzatma; 7-chervyakli reduktor; 8-rotor; 9-kurakcha; 10-
kurakchanning uchki qiya qismi; 11-oxur va 12 – 13 to'kish darchasi va novi;.

1-rasm. Dag'al ozuqalarni tarqatish qurilmasini sxemasi.

Natijalar va ularning tahlili. Endi ozuqa tarqatkich qurilma to'kish darchasining o'lchamlari, ya'ni eni va balandligini aniqlaymiz.

Bunker ichida to'kish darchasi ro'parasida maydalangan dag'al ozuqaning ikki o'ziga xos bo'laklari bo'lib, ulardan biri (2-rasm, a) to'kish darchasiga yopishib turgan yarim halqa shaklidagi "devor" sifatida, ikkinchisi esa (2-rasm, b) "segment bo'lagi" ko'rinishida kurakcha qiya uchki qismi bilan surib kelinayotgan ozuqa bo'lagi bo'lib, ular ozuqa tarqatkichning to'kish darchasi oldida "devor" sifatida shakllangan ozuqa qatlamini buzish uchun vaqti-vaqti bilan kelib urilib turadi. Natijada, agar ikkinchi bo'lakning birinchi bo'lakga bo'lgan ta'sir kuchi yetarlicha bo'lsa, ozuqa darchadan chiqib, oxurga to'kiladi va jarayon bajariladi. Aks holda, tiqilish yuza kelib, qurilma ishdan to'xtaydi.

Bunda ozuqa tarqatkichning to'kish darchasi oldida "devor" sifatida shakllangan ozuqa qatlami tashqi eni b_o to'kish darchasining eniga, ichki eni b_u "devor" ichki sirtining eniga, qalinligi l_m kurakcha va bunker devori orasidagi tirqish eniga, balandligi h_o to'kish darchasi balandligiga, ikkinchisi "segment" ko'rinishidagi bo'lak qalinligi b_k kurakcha qalinligiga, uzunligi u_k kurakcha uzunligiga teng bo'ladi (2-rasm).



2-rasm. Dag'al ozuqaning to'kish darchasidan tashqariga chiqish jarayonida o'zaro ta'sirlashadigan bo'laklari sxemasi.

Ozuqa tarqatkichdan kurakcha yordamida surib chiqarilayotgan “segment” ko‘rinishidagi bo‘lakning markaziy burchagi quyidagicha topiladi:

$$\gamma = \frac{2b_{\delta}}{B_{\kappa}} \quad (1)$$

bunda B_{κ} – bunkerning diametri.

Ozuqa tarqatkichning to‘kish darchasi oldida “devor” sifatida shakllangan ozuqa qatlamining massasini quyidagicha hisoblash mumkin:

$$m_{\delta} = \frac{\gamma}{2} \left(\left(\frac{B_{\kappa}}{2} \right)^2 - \left(\frac{B_{\kappa}}{2} - l_m \right)^2 \right) h_{\delta} \rho \quad (2)$$

bunda ρ – “devor”dagi dag‘al ozuqaning hajmiy og‘irligi.

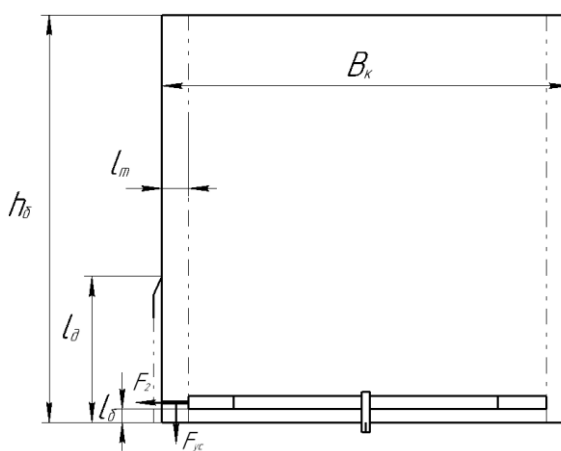
(1) ifodani hisobga olsak (2) ifoda quyidagicha o‘zgaradi:

$$m_{\delta} = \frac{b_{\delta}(B_{\kappa} - l_m)l_m h_{\delta} \rho}{B_{\kappa}} \quad (3)$$

To‘kish darchasi oldida “devor” sifatida shakllangan ozuqa qatlamining buzilishiga qarshi moment M_{qar} ni (3-rasm) topamiz:

$$M_{qar} = F_{yc} \frac{l_m}{2}, \quad (4)$$

bunda F_{yc} – kurakcha sathidan yuqorida bo‘lgan ozuqa ustunining og‘irlik kuchi.



3-rasm. Dag‘al ozuqa yerga to‘kilishga qarshi momentni hisoblashga doir sxemasi.

$$F_{yc} = \frac{b_{\delta}(B_{\kappa} - l_m)l_m(h_{\delta} - l_{\delta})\rho g}{B_{\kappa}} \text{ bo‘lganligi uchun:}$$

$$M_{qar} = \frac{b_{\delta}(B_{\kappa} - l_m)l_m^2(h_{\delta} - l_{\delta})\rho g}{2B_{\kappa}} \quad (5)$$

bunda l_{δ} – kurakchalarning bunker tubiga nisbatan o‘rnatilish balandligi; g – erkin tushish tezlanishi.

To‘kish darchasi oldidagi birinchi bo‘lak (“devor”)ga (2-rasm, a) kurakcha tomonidan surib kelinayotgan ikkinchi bo‘lak (2-rasm, b) tomonidan ta’sir etuvchi kuchni $m\omega^2 r - f(mk_m \omega r + 2m\omega^2 r)$

va $r = \sqrt{2(r-r_0)(C_1 z_1^2 + C_2 z_2^2)}$ ifodalardan hamda elementar hajmdagi ozuqa massasi $m = \rho b_\kappa \gamma (r-r_0) dr$ ekanligidan foydalanib, quyidagicha topamiz.

$$\begin{aligned} F_2 &= \int_{r_0}^{u_\kappa} [\rho(b_\kappa \gamma (r-r_0) dr) (\omega^2 r - f(k_m \omega r + 2f\omega \sqrt{2(r-r_0)(C_1 z_1^2 + C_2 z_2^2)})] = \\ &= \rho b_\kappa \gamma \int_{r_0}^{u_\kappa} (r-r_0) [\omega^2 r - f k_m \omega r - 2 f \omega \sqrt{2(r-r_0)(C_1 z_1^2 + C_2 z_2^2)}] dr = \\ &= \rho b_\kappa \gamma \int_{r_0}^{u_\kappa} (r-r_0) \left[\omega^2 r - f k_m \omega r - 2 f \omega \sqrt{2(r-r_0)(C_1 z_1^2 + C_2 z_2^2)} \right] dr. \end{aligned} \quad (6)$$

(6) ifodada $r = r_0 + l$ almashtirishni amalga oshirsak, quyidagi o'zgarishlarga ega bo'lamiz:

$$\begin{aligned} F_2 &= \rho b_\kappa \gamma \int_0^{u_\kappa - r_0} l \left[(r_0 + l) (\omega^2 - f k_m \omega) - 2 f \omega \sqrt{2l(C_1 z_1^2 + C_2 z_2^2)} \right] dl = \\ &= \rho b_\kappa \gamma \left[(\omega^2 - f k_m \omega) \left(\frac{r_0 (u_\kappa - r_0)^2}{2} + \frac{(u_\kappa - r_0)^3}{3} \right) - \right. \\ &\quad \left. - 2 f \omega \sqrt{2(C_1 z_1^2 + C_2 z_2^2)} \cdot \frac{2(u_\kappa - r_0)^{5/2}}{5} \right] = \\ &= \rho b_\kappa \gamma \omega (u_\kappa - r_0)^2 \left[(\omega - f k_m) \left(\frac{r_0}{2} + \frac{(u_\kappa - r_0)}{3} \right) - \frac{4 f \sqrt{2(u_\kappa - r_0)(C_1 z_1^2 + C_2 z_2^2)}}{5} \right]. \end{aligned} \quad (7)$$

Kurakcha tomonidan surib kelinayotgan ikkinchi bo'lak tomonidan ozuqa "devor"i buzilishiga ta'sir etuvchi (3-rasm) kuchning momenti quyidagicha aniqlanadi

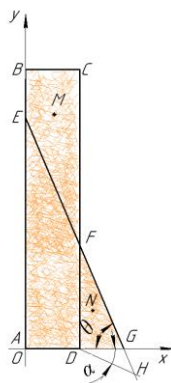
$$M_{buz} = F_2 l_o \quad (8)$$

bunda l_o – to'kish darchasining balandligi.

Bunkerdagi ozuqaning yerga to'kilishiga sabab bo'ladigan yana bir xususiyat, bu ozuqaning qisman qattiq jism xossalari ega bo'lishidan tashqari, uning tabiiy uyumlanish burchagi bilan belgilanadigan oquvchanlik xususiyati ham hisoblanadi.

To'kish darchasining ro'parasida joylashgan ozuqaning oquvchanligi natijasida bajarilgan ishni topamiz.

Ozuqaning oquvchanligi xususiyati uni $ABCD$ holatidan $AEHD$ holatiga olib keladi (4-rasm), ya'ni $EBCF$ to'rtburchak FHD uchburchakga aylanadi.



4-rasm. Ozuqaning oquvchanligi tomonidan bajargan ishni hisoblash.

$AB = l_o$ hamda $AD = l_m$ ekanligini inobatga olib, xOy koordinatalar sistemasida EH va DH to'g'ri chiziqlarning tenglamalarini, $EBCF$ to'rtburchak va FHD uchburchaklarning og'irlik markazi va yuzalarini topamiz.

$$EH: \quad y = AE + \operatorname{tg}(\pi - \theta)x$$

yoki

$$EH: \quad y = AE - \operatorname{tg}\theta \cdot x$$

(9)

$$DH: \quad y = \operatorname{tg}(\pi - \alpha)(x - AD)$$

yoki

$$DH: \quad y = -\operatorname{tg}\alpha(x - l_m) \quad (10)$$

$$S_{EBCF} = \frac{BE + CF}{2} \cdot AD = \frac{(l_o - AE) + (l_o - (AE - \operatorname{tg}\theta \cdot l_m))}{2} \cdot l_m$$

yoki

$$S_{EBCF} = \frac{2(l_o - AE) + \operatorname{tg}\theta \cdot l_m}{2} \cdot l_m \quad (11)$$

H nuqtaning koordinatlari uchun tenglamalar sistemasini tuzamiz:

$$\begin{cases} y = AE - \operatorname{tg}\theta \cdot x \\ y = -\operatorname{tg}\alpha(x - l_m) \end{cases} \quad (12)$$

bundan

$$x_H = \frac{AE - l_m \cdot \operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha}; \quad y_H = \frac{l_m \operatorname{tg}\theta - AE}{\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha} \cdot \operatorname{tg}\alpha \quad (13)$$

$$S_{FHD} = \frac{(AE - \operatorname{tg}\theta \cdot l_m) \cdot \left(\frac{AE - l_m \cdot \operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha} - l_m \right)}{2} \quad (14)$$

$$S_{FHD} = \frac{(AE - \operatorname{tg}\theta \cdot l_m)^2}{2(\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha)} \quad (15)$$

AE ning qiymatini $S_{EBCF} = S_{FHD}$ tengligidan aniqlaymiz:

$$\frac{2(l_o - AE) + \operatorname{tg}\theta \cdot l_m}{2} \cdot l_m = \frac{(AE - \operatorname{tg}\theta \cdot l_m)^2}{2(\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha)} \quad (16)$$

Belgi kiritamiz:

$$z = AE - \operatorname{tg}\theta \cdot l_m. \quad (17)$$

Unda:

$$(\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha)(2l_o - \operatorname{tg}\theta \cdot l_m - 2z)l_m = z^2 \quad (18)$$

$$z^2 + 2(\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha)l_m z - (\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha)(2l_o - \operatorname{tg}\theta \cdot l_m)l_m = 0 \quad (19)$$

Kvadrat tenglamaning faqat musbat ildizini tanlaymiz:

$$z = -(\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha)l_m + \sqrt{((\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha)l_m)^2 + (\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}\alpha)(2l_o - \operatorname{tg}\theta \cdot l_m)l_m} \quad (20)$$

$$AE = z + tg\theta \cdot l_m. \quad (21)$$

$$AE = l_m tg\alpha + \sqrt{((tg\theta - tg\alpha)l_m)^2 + (tg\theta - tg\alpha)(2l_o - tg\theta \cdot l_m)l_m} \quad (22)$$

EBCF to'rtburchakning og'irlik markazini topamiz:

$$x_M = \frac{x_E + x_B + x_C + x_F}{4} = \frac{0 + 0 + l_m + l_m}{4} = \frac{l_m}{2}; \quad (23)$$

$$y_M = \frac{y_E + y_B + y_C + y_F}{4} = \frac{AE + l_o + l_o + AE - tg\theta \cdot l_m}{4} \quad (24)$$

FHD uchburchaklarning og'irlik markazini topamiz:

$$x_N = \frac{x_F + x_H + x_D}{3} = \frac{l_m + \frac{AE - l_m \cdot tg\alpha}{tg\theta - tg\alpha} + l_m}{3} = \frac{AE + 2l_m \cdot tg\theta - 3l_m \cdot tg\alpha}{3(tg\theta - tg\alpha)}; \quad (25)$$

$$y_N = \frac{y_F + y_H + y_D}{3} = \frac{AE - l_m \cdot tg\alpha + \frac{l_m tg\theta - AE}{tg\theta - tg\alpha} \cdot tg\alpha + 0}{3} =$$

$$= \frac{AE \cdot tg\theta + l_m \cdot tg^2\alpha - 2AE \cdot tg\alpha}{3(tg\theta - tg\alpha)} \quad (26)$$

Yuqoridagi kattaliklarni hisobga olgan holda to'kish darchasining ro'parasida joylashgan ozuqaning oquvchanlik xususiyati tomonidan bajarilgan ishni quyidagicha aniqlaymiz

$$A_{oquv} = S_{FHD} b_o \rho g (y_M - y_N) + S_{FHD} b_o \rho g f_{ilash} (x_N - x_M) \quad (27)$$

bunda f_{ilash} – ozuqaning ichki ilashish koeffitsienti.

To'kish darchasining balandligini quyidagi shartdan aniqlaymiz:

$$M_{qar} < M_{buz} + A_{oquv} \quad (28)$$

Ushbu tengsizlikni analitik ko'rinishda yechish mushkul, shuning uchun uni sonli usulda yechamiz.

Agar $b_o = 0,4m$; $B_k = 1m$; $l_m = 0,08m$; $h_o = 1m$; $l_o = 0,02m$; $\rho = 80kg/m^3$; $g = 9,8m/s^2$; $f = 0,3$; $n_p = 50r/min$; $k_m = 0,5s^{-1}$; $r_o = 0,03m$; $b_k = 0,01m$; $u_k = 0,42m$; $\alpha = 35^\circ$; $\theta = 55^\circ$; $f_{ilash} = 0,6$ bo'lganda to'kish darchasining balandligi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak: $l_o > 0,296m$.

Xulosa. Olib borilgan nazariy tadqiqotlar asosida tajriba ishlari xam bajarildi. Dastlabki talab shartlari bo'yicha ozuqa tarqatgich qurilma ozuqalarni bir tomonlama tarqatishda ozuqa tarqatiladigan oxur va yo'laklarning front bo'ylab 1 m qismida quruq holdagi dag'al ozuqalarni 2-5 kg oralig'ida tarqatishi lozim.

Yuqoridagi nazariy va dastlabki talab shartlari bo'yicha biz avvalo ushbu qismda to'kish darchasining enini o'rganish uchun to'kish darchasining eni 30 cm dan 45 cm gacha 5 cm oraliqda, to'kish darchasining balandligi esa 20 cm dan 35 cm gacha o'zgartirilib tajribalar o'tkazildi. Ozuqa tarqatkich bunkeridan chiqayotgan ozuqalarning tabiiy holda to'kilishini ta'minlash uchun to'kish darchasining balandligi 0,296 m dan katta bo'lishi, vaqt birligi ichida kerakli miqdorda ozuqaning to'kilishi uchun esa uning eni 0,4 m bo'lishi maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Borotov A, Bekzhanov S, Nurjan D, Tursunov J, Tursunov Sh, Boykulov U, Ernazarov K and Karshiev F 2023 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1284 012013
2. Borotov A, Choriev R, Boykulov, U and Khatamov A 2023 E3S Web of Conferences 390 04038
3. Hasanov S., Mardonov U., Ongboyev A., Ismatov M., International Journal of mechatronics and applied mechanics <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85197351635&origin=recordpage> iyun 2024.
4. Mamatov F M, Karshiev F U, Borotov A N, Rasulov A D and Shamayev Y J 2023 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1231(1) 012008
5. Sattarov N E, Borotov A N and Choriev R K 2023 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1231(1) 012036
6. Shaymardanov B, Borotov A and Jumatov Y 2020 IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 883(1), 012111
7. Sulaymanov R., Omonov Z., Meliboyev Y., Khasanov O., Ma'murjonov D. Research on the efficiency of a saw gin supplier-cleaner. AIP Conference Proceedings. 3244, 060003 (2024). <https://doi.org/10.1063/5.0242030>
8. Khudaynazarov D, Umarov U, Yunusova M, Ungboyev A. Theoretical and experimental determination of the dimensions of the slope and length of the feed distribution device for family livestock farms. E3S Web of Conferences 486, 02004 (2024)
9. R K Choriev, D Khudaynazarov and D A Israilova IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 213.230.109.7 on 23/08/2022

KORPUSLARI QO‘SHIMCHA AG‘DARGICHLAR BILAN JIHOZLANGAN DISKLI PLUGNI TAYANCH TEKISLIGIDAN UNING OSISH QURULMASINING PASTKI TAQISH NUQTALARIGACHA BO‘LGAN TIK MASOFANI HAYDOV CHUQURLIGIGA TA’SIRI BO‘YICHA O‘TKAZILGAN TAJRIBA NATIJALARI

Sh.U. Ishmuradov¹, A. To‘xtaqo‘ziyev², T.K.Beketov¹

¹Toshkent davlat texnika universiteti

²Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolada qo‘shimcha ag‘dargich bilan jihozlangan korpusli diskli plug osish qurilmasining yuqori va pastki taqish nuqtalari orasidagi H_2 masofa 610 mm qabul qilinib, plug tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtalarigacha bo‘lgan H_1 tik masofa har 50 mm oraliqda 560 mm dan 710 mm gacha o‘zgarishi plug haydov chuqurligiga ta’siri bo‘yicha o‘tkazilgan dala tajriba natijalari keltirilgan.

Tayanch so‘zlar: diskli plug, plug korpusi, qo‘shimch ag‘dargich, osish qurilmasi, plug tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofa, transport tirqishi, plugning tortishga solishtirma qarshiligi, ish tezliklar.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ, ПРОВЕДЕННЫХ ПО ВЛИЯНИЮ ВЕРТИКАЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ ОТ ОПОРНОЙ ПЛОСКОСТИ ДИСКОВОГО ПЛУГА, КОРПУСЫ КОТОРОГО ОБОРУДОВАНЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ОТВЕРЖКАМИ, ДО НИЖНИХ ТОЧЕК НАКРЫТИЯ ЕГО ВЕСОЧНОГО УСТРОЙСТВА НА ГЛУБИНУ ПАХОТЫ

Ш.У. Ишмурадов¹, А. Тухтакузиев², Т.К.Бекетов¹

¹Ташкентский государственный технический университет

²Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства

Аннотация: В данной статье приведены результаты полевых опытов по влиянию изменения вертикального расстояния H_1 от опорной плоскости плуга до нижних точек навески навесного устройства от 560 мм до 710 мм на глубину вспашки плуга при расстоянии H_2 между верхней и нижней точками навески корпусного дискового плужного устройства, оснащенного дополнительным отвалом, принятом равным 610 мм.

Ключевые слова: дисковый плуг, корпус плуга, дополнительный отвал, навесное устройство, вертикальное расстояние от опорной плоскости плуга до нижней точки крепления навесного устройства, транспортный зазор, удельное тяговое сопротивление плуга, рабочие скорости.

RESULTS OF EXPERIMENTS ON THE EFFECT OF THE VERTICAL DISTANCE FROM THE REFERENCE PLANE OF A DISC PLOW, THE BODIES OF WHICH ARE EQUIPPED WITH ADDITIONAL MOULDBOARDS, TO THE LOWER COVERAGE POINTS OF ITS WEIGHTING DEVICE ON THE PLOWING DEPTH

Sh. Ishmuradov¹, A. Tukhtakuziev², T. Beketov¹

¹Tashkent State Technical University

²Scientific Research Institute of Agriculture Mechanization

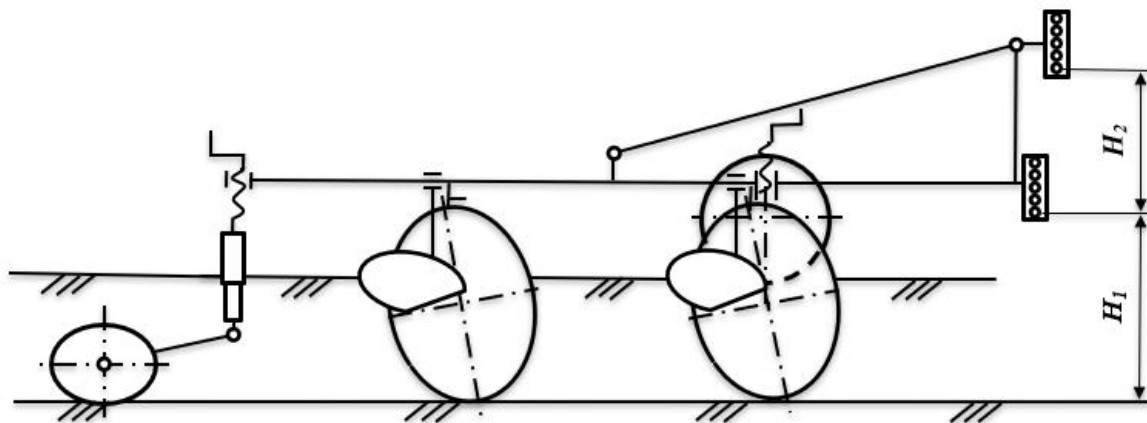
Abstract: This paper presents the results of field experiments investigating the effect of varying the vertical distance H_1 from the reference plane of the plow to the lower attachment points of the mounted linkage system, within the range of 560 mm to 710 mm, on the plowing depth. The study was conducted under the condition that the distance H_2 between the upper and lower attachment points of the disc plow body equipped with an additional mouldboard was maintained at 610 mm.

Keywords: disc plow, plow body, additional mouldboard, mounted linkage system, vertical distance from the plow reference plane to the lower attachment point of the linkage system, transport clearance, specific draft resistance of the plow, operating speeds.

Kirish: Keyingi yillarda qishloq xo'jaligida energiya-resurstejamkor texnologiyalar va texnika vositalari keng joriy etilishi munosabati bilan yerlarga asosiy ishlov berish(shudgorlash)da diskli, ya'ni ish organi sferik disk ko'rinishida bo'lgan pluglarni qo'llash muhim ahamiyat kasb etmoqda. Chunki ular ag'dargichli pluglarga nisbatan tortishga kam qarshilik ko'rsatadi, ish unumi yuqori, o'simlik qoldiqlari va begona o'tlarga tiqilmasdan ishlaydi[1].

Masalaning quyilishi:

Tajribalarda qo'shimcha ag'dargich bilan jihozlangan korpusli diskli plug osish qurilmasining yuqori va pastki taqish nuqtalari orasidagi H_2 masofa 610 mm qabul qilinib [2], plug tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtalarigacha bo'lgan H_1 tik masofa har 50 mm oraliqda 560 mm dan 710 mm gacha o'zgartirildi (1-rasm). Bunda plug osish qurilmasi barmoqlarini uning kranshteyn teshiklarida o'zgartirish yo'li bilan amalga oshirildi.



1-rasm. 1,4 -2,0 klassdagi traktorlar bilan agregatlanadigan qo'shimcha ag'dargich bilan jihozlangan korpusli diskli plugning sxemasi

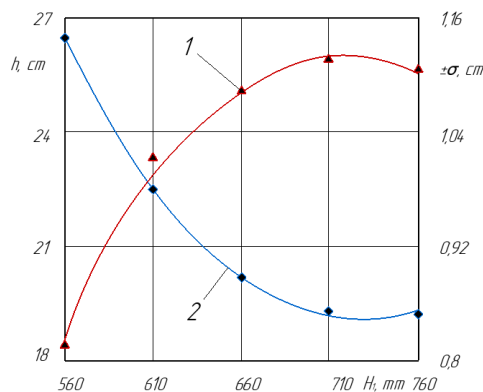
Tajribalarni o'tkazishda qo'shimcha ag'dargich bilan jihozlangan diskli plug New Holland TD5.110 traktori bilan agregatlandi va bunda agregatning ish tezligi $V=6$ va 9 km/soat va plugning ishlov berish chuqurligi 25 sm etib qabul qilindi.

Baholash mezonini sifatida plugning haydov chuqurligi va uning o'rtacha kvadratik chetlanishi qabul qilindi.

Tajribalarning natijalari grafik ko'rinishda 2-rasmda tasvirlangan. Ulardan ko'rinib turibdiki,

har ikkala harakat tezligida ham diskli plugning tayanch tekisligidan uning osish qurilmasining pastki taqish nuqtalarigacha bo'lgan tik masofa 560 mm dan 660 mm har 50 mm oraliq bilan o'zgarganda plugning haydov chuqurligi (h) ortgan, uning o'rtacha kvadratik chetlanishiga ($\pm\sigma$) esa kamaygan, ya'ni plugning haydov chuqurligining barqarorligi yaxshilangan.

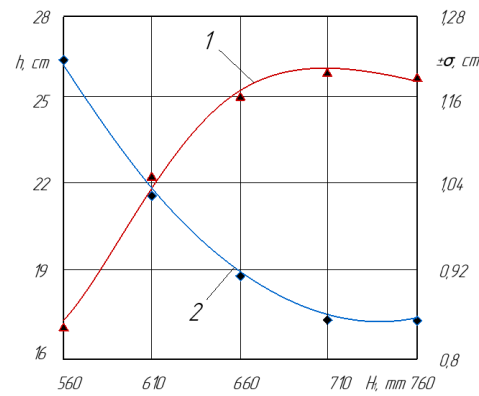
Ushbu masofa 660 mm dan 710 mm gacha ortishi diskli plug haydov chuqurligi va uning o'rtacha kvadratik chetlanishi sezilarli ta'sir ko'rsatmagan. Yana shuni aytish lozimki, diskli plug tayanch tekisligidan uning osish qurilmasining pastki taqish nuqtalarigacha bo'lgan tik masofa 710 mm dan katta bo'lganda diskli plugning me'yoriy hujjatlarda talab etiladigan transport tirqishi ta'minlanmadi.



a)

1. $h = f(H_1)$ 2. $\pm\sigma = f(H_1)$

a - 6 km/soat tezlikda



b)

1. $h = f(H_1)$ 2. $\pm\sigma = f(H_1)$

b - 9 km/soat tezlikda

2-rasm. Qo'shimcha ag'dargich bilan jihozlangan diskli plugning tayanch tekisligidan uning osish qurilmasining pastki taqish nuqtalarigacha bo'lgan tik masofani plugning haydov chuqurligi (h) va uning o'rtacha kvadratik chetlanishi ($\pm\sigma$) ga ta'siri

Tadqiqot usuli: Sinovlar QXMITI tajriba uchastkasining bug'doydan bo'shagan va nam suvi berilgan dalalarida o'tkazildi.

Tajribalarni o'tkazishda qurilmaning tortishga solishtirma qarshiligi O'zDSt 3193:2017 «Qishloq xo'jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli» bo'yicha tenzometrik barmoqlar qo'llanilib, agrotexnik ko'rsatkichlari esa O'zDSt 3355:2018 «Qishloq xo'jaligi texnikasini sinash. Tuproqqa chuqur ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari» bo'yicha aniqlandi [3-5].

Xulosa. Demak, qo'shimcha ag'dargich bilan jihozlangan diskli plug tuproqqa yetarli botishi va plugning haydov chuqurligi barqaror bo'lishi va talab etiladigan transport tirqishi ta'minlanishi uchun uning tayanch tekisligidan plug osish qurilmasining pastki taqish nuqtalarigacha bo'lgan tik masofa 660-710 mm oraliq'ida bo'lishi kerak ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. To'xtaqo'ziev A., Ishmuradov Sh.U., Abzalova M. Diskli plug // O'zbekiston qishloq xo'jaligi. – Toshkent, 2010. – №12. – B.29.
2. Ishmuradov S.U., Abdumajidov, R.B. Determination results of disc plough hang mechanism and support disc parameters // Iop Conference Series Earth and Environmental Science, 2022, 1076(1), 012039.
3. O'zDSt 3193:2017 «Qishloq xo'jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash

- usuli”. – Toshkent, 2017. – 21 b.
4. O’z DST 3412:2019 “Qishloq xo’jaligi texnikasini sinash. Tuproq yuzasiga ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari”. – Toshkent, 2019. – 52 b.
 5. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники. РД Уз 63.03-98 // Издание официальное. – Ташкент, 1998.–49 с.

KORPUSLARI QO'SHIMCHA AGDARGICHLAR BILAN JIHOZLANGAN DISKLI PLUG PARAMETRLARINI MAQBULLASHTIRISH BO'YICHA O'TKAZILGAN KO'P OMILLI EKSPERIMENTLARNING NATIJALARI

A. To'xtaqo'ziyev¹, Sh.U. Ishmuradov², R.B. Abdumajidov², Sh.F. Karabekov²

¹Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti

²Toshkent davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada Y_1 mezon tuproqning uvalanish darajasi 80 % dan, Y_2 mezon o'simlik qoldiqlarining ko'milish chuqurligi 10 cm dan kam bo'lmasligi, Y_3 mezon shudgor yuzasidagi notekisliklar balandligi 5 cm oshmasligi va Y_4 plugning tortishga solishtirma qarshiligi ushbu mezon minimal qiymatga ega bo'lishi shartlaridan yechilib va ish tezligi 6-9 km/h oralig'ida bo'lganda korpuslari qo'shimcha ag'dargichlar bilan jihozlangan diskli plug quyidagi maqbul parametrlarga ega bo'lganligi bo'yicha olib borilgan ko'p omilli eksperimentlarning natijalari keltirilgan.

Tayanch so'zlar: diskli plug, qo'shimcha ag'dargich, ishchi sirtining egrilik radiusi, qo'shimcha ag'dargichning gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagi, qo'shimcha ag'dargichning korpus aylanish markaziga nisbatan o'rnatilish balandligi, agregatning harakat tezligi, tuproqning uvalanish darajasi, o'simlik qoldiqlarining ko'milish chuqurligi, shudgor yuzasidagi notekisliklar balandligi, plugning tortishga solishtirma qarshiligi.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННЫХ МНОГОФАКТОРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВОГО ПЛУГА С ОБОРУДОВАННЫМИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ОБРАЩАТЕЛЯМИ В КОРПУСАХ

A. Тухтакузиев¹, Ш.У. Ишмурадов², Р.Б. Абдумажидов², Ш.Ф. Карабеков²

¹Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства

²Ташкентский государственный технический университет

Аннотация: В данной статье приведены результаты многофакторных экспериментов, проведенных при условии, что критерий Y_1 - степень крошения почвы не менее 80%, критерий Y_2 - глубина заделки растительных остатков не менее 10 см, критерий Y_3 - высота неровностей поверхности пашни не превышает 5 см, а критерий Y_4 - удельное тяговое сопротивление плуга имеет минимальное значение, и при скорости работы в диапазоне 6-9 km/h дисковый плуг с корпусами, оснащенными дополнительными отвалами, имеет следующие оптимальные параметры.

Ключевые слова: дисковый плуг, дополнительный отвал, радиус кривизны рабочей поверхности, угол установки дополнительного отвала относительно горизонта, высота установки дополнительного отвала относительно центра вращения корпуса, скорость движения агрегата, степень крошения почвы, глубина заделки растительных остатков, высота неровностей поверхности пашни, удельное тяговое сопротивление плуга.

RESULTS OF MULTIFACTORIAL EXPERIMENTS ON THE OPTIMIZATION OF PARAMETERS OF A DISC PLOW EQUIPPED WITH ADDITIONAL MOULDBOARDS IN THE BODIES

A. Tukhtakuziev¹, Sh. Ishmuradov², R. Abdumajidov², Sh. Karabekov²

¹Scientific Research Institute of Agriculture Mechanization

²Tashkent State Technical University

Abstract: This paper presents the results of multifactorial experiments carried out under the following constraints: criterion Y_1 - the soil fragmentation degree is not less than 80%; criterion Y_2 - the burial depth of plant residues is not less than 10 cm; criterion Y_3 - the height of surface irregularities of the plowed field does not exceed 5 cm; and criterion Y_4 - the specific draft resistance of the plow is minimized. Under these conditions, and within an operating speed range of 6–9 km/h, the disc plow with bodies equipped with additional mouldboards exhibits the following optimal parameters.

Keywords: disc plow, additional mouldboard, radius of curvature of the working surface, installation angle of the additional mouldboard relative to the horizontal plane, installation height of the additional mouldboard relative to the body rotation center, arperate travel speed, soil fragmentation degree, burial depth of plant residues, surface irregularity height of the plowed field, specific draft resistance of the plow.

Kirish: Keyingi yillarda qishloq xo'jaligida energiya-resurstejamkor texnologiyalar va texnika vositalari keng joriy etilishi munosabati bilan yerlarga asosiy ishlov berish(shudgorlash)da diskli, ya'ni ish organi sferik disk ko'rinishida bo'lgan pluglarni qo'llash muhim ahamiyat kasb etmoqda. Chunki ular ag'dargichli pluglarga nisbatan tortishga kam qarshilik ko'rsatadi, ish unumi yuqori, o'simlik qoldiqlari va begona o'tlarga tiqilmasdan ishlaydi [1].

Masalaning quyilishi:

Qo'shimcha ag'dargich bilan jihozlangan diskli plugni uning ish ko'rsatkichlariga birgalikdagi ta'sirlarini o'rganish hamda ularning maqbul qiymatlarini aniqlash maqsadida Xartli-4 rejasi bo'yicha ko'p omilli eksperimentlar tajribalar o'tkazildi [2;3].

1-jadvalda omillar, ularning shartli belgilanishi, o'zgarish oraliqlari va sathlari keltirilgan.

1-jadval

Omillarning o'zgarish oraliqlari va sathlari

Omillar va ularning o'lchov birligi	Omillar				
	Kodlan-gan belgilanishi	o'zgarish oraliq'i	sathlari		
			quyi (-1)	asosiy (0)	yuqori (+1)
1. Qo'shimcha ag'dargich ishchi sirtining egrilik radiusi, cm	X ₁	7,5	25	32,5	40
2. Qo'shimcha ag'dargichning gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagi, °	X ₂	5	10	15	20
3. Qo'shimcha ag'dargichning korpus aylanish markaziga nisbatan o'rnatilish balandligi, cm	X ₃	7,5	0	7.5	15
4. Agregatning harakat tezligi, km/h	X ₄	1,5	6,0	7,5	9,0

Ular o'tkazilgan nazariy hamda bir omilli tajribaviy tadqiqotlar natijalaridan kelib chiqqan holda tanlandi.

Ko'p omilli eksperimentlarni o'tkazishda baholash mezonni sifatida o'simlik qoldiqlarining ko'milish to'liqligi ($Y_1, \%$), o'simlik qoldiqlarining ko'milish chuqurligi (Y_2, cm), shudgor yuzasidagi notekisliklar balandligi (Y_3, cm) hamda plugning tortishga solishtirma qarshiligi ($Y_4, \text{kN/m}$) qabul qilindi.

Tuproqning fizik-mexanik xossalari hamda dala yuzasida mavjud bo'lgan notekisliklarning baholash mezonlariga ta'sirini kamaytirish maqsadida tajribalarni o'tkazish tartibi tasodifiy sonlar jadvalidan foydalanib belgilandi.

Bundan tashqari barcha variantlar uchun ishlov berish chuqurligi bir xil va 25 cm etib belgilandi.

Tajribalarda olingan ma'lumotlarga ishlov berishda dispersiyaning bir xilligi Koxren, regressiya koeffitsientlarining qiymati Student, regression modellarning adekvatligi Fisher kriteriyalari bo'yicha baholandi [2].

Tajriba natijalariga Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida PK uchun ishlab chiqilgan "Ko'p omilli faol eksperiment natijalari bo'yicha ikkinchi darajali regression modellarini hamda ular asosida 3D grafiklarini qurish" dasturi bo'yicha ishlov berilib, baholash mezonlarini adekvat ifodalovchi quyidagi regressiya tenglamalari olindi:

Tuproqning uvalanish darajasi bo'yicha (%)

$$Y_1 = 88,553991 + 3,623333 X_1 - 1,350000 X_4 - 1,886150 X_1^2 - 0,704167 X_1 X_2 - 1,737500 X_1 X_3 + 1,620833 X_1 X_4 + 1,463850 X_2^2 + 1,320833 X_2 X_3 + 1,245833 X_2 X_4 + 1,579167 X_3 X_4 - 1,602817 X_4^2; \quad (1)$$

O'simlik qoldiqlarining ko'milish chuqurligi bo'yicha (cm)

$$Y_2 = 13,094340 + 0,946667 X_1 + 1,633333 X_4 + 1,412500 X_1 X_2 - 0,662500 X_1 X_4 - 3,546855 X_2^2 - 1,345833 X_2 X_3 + 1,079167 X_3 X_4 + 1,786478 X_4^2; \quad (2)$$

Shudgor yuzasidagi notekisliklar balandligi (cm) bo'yicha

$$Y_3 = 5,028571 - 0,716667 X_1 + 0,166667 X_2 + 1,416667 X_3 - 0,633333 X_4 - 0,258333 X_1 X_2 + 0,316667 X_2 X_3 - 0,416667 X_2 X_4 + 0,541429 X_3^2; \quad (3)$$

Plugning tortishga solishtirma qarshiligi bo'yicha (kN/m)

$$Y_4 = 5,357277 - 0,226667 X_1 - 0,450000 X_2 - 0,283333 X_3 + 0,123333 X_4 + 0,183099 X_2^2 + 0,237500 X_2 X_4 + 0,216432 X_3^2 + 0,312500 X_3 X_4 - 0,200235 X_4^2; \quad (4)$$

Ushbu olingan regressiya tenglamalarini tahlil etib, quyidagilarni ta'kidlash mumkin:

– qo'shimcha ag'dargich ishchi sirtining egrilik radiusining kichik bo'lishi o'simlik qoldiqlarining ko'milish to'liqligi va chuqurligining kamayishiga, hamda shudgor yuzasidagi notekisliklar balandligi va plugning tortishga solishtirma qarshiligining ortishiga olib kelgan;

- qo'shimcha ag'dargichning gorizontalgacha nisbatan o'rnatilish burchagining kichik bo'lishi o'simlik qoldiqlarining ko'milish to'liqligi va chuqurligi hamda shudgor yuzasidagi notekisliklar balandligi kamayishiga va plugning tortishga solishtirma qarshiligining ortishiga olib kelgan;

- qo'shimcha ag'dargichning korpus aylanish markaziga nisbatan o'rnatilish balandligi kichik bo'lishi o'simlik qoldiqlarining ko'milish to'liqligi va chuqurligining, shudgor yuzasidagi

notekisliklar balanligi kamayishiga va plugning tortishga solishtirma qarshiligining ortishiga olib kelgan;

- haydov tezligi ortishi plugning barcha agrotexnik ko'rsatkichlariga ta'sir qilgan, ya'ni o'simlik qoldiqlarining ko'milish to'liqligi va chuqurligi, plugning tortishga solishtirma qarshiligining ortishiga hamda shudgor yuzasidagi notekisliklar balanligi kamayishiga olib kelgan.

(1)-(4) regressiya tenglamalari Y_1 mezon tuproqning uvalanish darajasi 80 % dan, Y_2 mezon o'simlik qoldiqlarining ko'milish chuqurligi 10 cm dan kam bo'lmasligi, Y_3 mezon shudgor yuzasidagi notekisliklar balandligi 5 cm dan oshmasligi va Y_4 plugning tortishga solishtirma qarshiligi mezonni minimal qiymatga ega bo'lishi shartlaridan yechildi.

Tadqiqot usuli: Sinovlar QXMITI tajriba uchastkasining bug'doydan bo'shagan va nam suvi berilgan dalalarida o'tkazildi.

Tajribalarni o'tkazishda qurilmaning tortishga solishtirma qarshiligi O'zDSt 3193:2017 «Qishloq xo'jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli» bo'yicha tenzometrik barmoqlar qo'llanilib, agrotexnik ko'rsatkichlari esa O'zDSt 3355:2018 «Qishloq xo'jaligi texnikasini sinash. Tuproqqa chuqur ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari» bo'yicha aniqlandi [4;5].

Xulosa. Ko'p omilli tajribalar natijalariga ko'ra agregat harakat tezliklari 6-9 km/h oralig'ida bo'lganda qo'shimcha ag'dargich ishchi sirtining egrilik radiusi 30-35 cm, qo'shimcha ag'dargichning gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagi 10-20° va qo'shimcha ag'dargichning korpus aylanish markaziga nisbatan o'rnatilish balandligi 10-15 cm bo'lganda, plug kam energiya sarflagan holda tuproqqa talab darajasida ishlov berishini ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. To'xtaqoziev A., Ishmuradov Sh.U., Abzalova M. Diskli plug // O'zbekiston qishloq xo'jaligi. – Toshkent, 2010. – №12. – B.29.
2. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. –Ташкент: Укитувчи, 1993. –336 с.
3. Спирин Н.А., Лавров В.В. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента. – Екатеринбург: ГОУ ВПО Уралский государственный технический университет – УПИ, 2004. – 258 с.
4. O'zDSt 3193:2017 «Qishloq xo'jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli». – Toshkent, 2017. – 21 b.
5. O'z DST 3412:2019 «Qishloq xo'jaligi texnikasini sinash. Tuproq yuzasiga ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari». – Toshkent, 2019. – 52 b.



ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СПИРТОВ В АВТОМОБИЛЬНОМ И ТРАКТОРНОМ ТОПЛИВЕ

Ш.И. Алимов

Ташкентский государственный университет транспорта

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием спиртов в качестве добавки к автомобильным и тракторным топливом с целью расширения выпускаемых топлив и улучшения их экологических показателей.

Ключевые слова: альтернативное моторное топливо, метанол, этанол, спирт, диметиловый эфир, экологический показатель.

AVTOMOBIL VA TARKTOR YONILG'ILARIDA SPIRTLARDAN FOYDALANISH BO'YICHA TADQIQOTLAR

Sh.I. Alimov

Toshkent davlat transport universiteti

Annotatsiya. Maqolada ishlab chiqariladigan yoqilg'i turlarini kengaytirish va ularning ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun avtomobil va traktor yoqilg'ilariga qo'shimchalar sifatida spirtlardan foydalanish bilan bog'liq masalalar ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Alternativ motor yonilg'ilari, metanol, etanol, spirt, demetil efiri, ekologik ko'rsatkichlar.

RESEARCH ON THE USE OF SPIRITS IN AUTOMOBILE AND TRACTOR FUEL

Sh.I. Alimov

Tashkent State University of Transport

Abstract. The article examines issues related to the use of alcohols as an additive to automobile and tractor fuels in order to expand the range of fuels produced and improve their environmental performance.

Key words: alternative motor fuel, methanol, ethanol, spirt, dimethyl ether, environmental indicator.

Введение. Известно, что применение того или другого вида или смеси кислородсодержащих соединений в качестве добавок к автомобильным бензинам во многом зависит от их реальных ресурсов в данном экономическом регионе или конкретного государства.

В данной статье приводятся результаты проведенных научных исследований по использованию различных кислородсодержащих соединений в качестве добавок к автомобильным бензинам. Полученные результаты позволяют использовать кислородсодержащие соединения-сложная смесь низших и высших спиртов, а также эфиров в качестве добавок к автомобильному бензину или базовому товарному бензину. Использование кислородсодержащих соединений в качестве высокооктановых компонентов автомобильных бензинов или в качестве добавок для получения бензинов с другими, более высокими экологическими классами является одним из наиболее доступным и современным решением энерго-экологических проблем наземных транспортных средств [4, 6, 7].

Основная часть. Современные энергетические и экологические проблемы заставляют ученых и специалистов искать целесообразные и научно обоснованные решения в области использования альтернативных экологически чистых моторных топлив взамен топлив нефтяного происхождения.

Наибольшее распространение в качестве альтернативных видов топлива (энергии) для транспортных средств в США и странах Евросоюза в период 1995...2015 гг. получили сжиженный нефтяной газ (СНГ – LPG), сжатый природный газ (СПГ – CNG), сжиженный природный газ (СжПГ – LNG), метанол (М5, М15, М85, М100), этанол (Е5, Е10, Е85, Е95), биодизель (В20, В100), водород [2, 8].

Это позволяет ведущим странам мира, например США, резко уменьшить выбросы вредных веществ – окислы азота (в год 12,41 млн. т, из них 57,7 % транспорт); двуокись углерода (в год 5361 млн. т, из них 42 % транспорт). Известно, что ежегодно в окружающую среду выбрасываются примерно 33186 млн. т двуокиси углерода, из них 35 % от использования нефти.

В соответствии с Руководящими принципами национальной инвентаризации парниковых газов МГЭИК (Межправительственная группа экспертов по изменению климата/IPCC- Intergovernmental Panel on Climat Change) расчет выбросов диоксида углерода от сжигания топлива в ДВС рекомендуется проводить с учетом видов топлива и типов двигателя. В этом случае общие выбросы CO₂ рассчитываются путем умножения количества потребленного топлива на фактор выбросов для каждого типа топлива и типа транспорта по формуле:

$$E = M \times K_1 \times Q_n \times K_2 \times 44/12 \quad (1)$$

где E - годовой выброс CO₂ в весовых единицах, т или т/год;

M - фактическое потребление вида топлива, т или т/год;

K_1 - коэффициент окисления углерода в топливе (показывает долю сгоревшего углерода);

Q_n - низшая теплотворная способность, ТДж/тыс.т или ТДж/тыс.м³ ;

K_2 - коэффициент выбросов углерода, т С/Дж;

44/12 – коэффициент для пересчета выбросов углерода С в двуокись углерода CO₂.

Выполненные расчетные данные (таб.1) по выбросу диоксида углерода от сжигания различных топлив в ДВС показывает, что эти выбросы в основном зависят от содержания углерода в составе используемого топлива.

Таблица-1

Расчетные значения выбросов CO₂

Топливо	Низшая теплотворная способность, ТДж/тыс.т (ТДж/тыс.м ³)	Коэффициент выбросов углерода (K ₂), тС/ТДж	Фракция окисления углеводорода (K ₁)	Выбросы CO ₂	
				т/т (кг/л)	т/ТДж
Дизельное топливо	43,02	19,98 (20,2)	0,995 (1)	3,15 тCO ₂ /т (2,7 кг CO ₂ /л)	74,1
Бензин	44,21	19,19 (18,9)	0,995 (1)	3,09 тCO ₂ /т (2,2 кг CO ₂ /л)	69,3
СНГ	47,17	17,91 (17,5)	0,99 (1)	3,07 тCO ₂ /т (1,71 кг CO ₂ /л)	63,1
Природный газ	49 (34,78)	15,04	0,995 (1)	2,64 т CO ₂ /т 1,85 тCO ₂ /тыс м ³	56,1
Этанол	30	17,4	0,995 (1)	1,83 тCO ₂ /т (1,44 кг CO ₂ /л)	63,8
Бутанол	36	18,03	0,995 (1)	2,27 тCO ₂ /т (1,83 кг CO ₂ /л)	66,1
МТБЭ/ ЭТБЭ	35,2	19,37	0,995 (1)	2,34 тCO ₂ /т (1,73 кг CO ₂ /л)	71,01
ММА	35,4	10,93	0,995 (1)	1,37 тCO ₂ /т (0,91 кг CO ₂ /л)	40,07

В этой связи использование бензино-спиртовых композиционных топлив реализуется исходя из положительного влияния на уменьшение:

- токсичных веществ в составе отработавших газов;
- выбросы парниковых газов;
- напряженности в топливообеспеченности нефтяных моторных топлив или положительное влияние на обеспечение энергобезопасности.

В проведенных авторами статьи исследованиях верхняя граница содержания используемых спиртов и эфиров в качестве добавки к бензинам ограничивается исходя из:

- неизменности регулировочных данных системы питания двигателя для базового топлива, т.е. создание идентичных условий заправки транспортных средств на базовом или композиционном топливе;
- учета содержания кислорода (2,7 % масс.) для перспективных экологических топлив;
- сохранение допустимых числовых значений показателей свойств качества базового топлива;
- возможности использования составляющих компонентов в качестве многофункциональных – стабилизатор, антикоррозионное действие, ароматизатор, пусковые качества топлива и др.

Использование спиртов является составной частью указанного выше направления. Например, в Швеции бензин E85 – топливо, содержащее 85 % биоэтанола, продается по цене

на 27 % меньше, чем бензин АИ-98. При этом наблюдается увеличение расхода топлива автомобилем на смешанном цикле движения на 36...43 % по сравнению с базовым топливом. Следует добавить, что данные автомобили выпускаются заводом-изготовителем только для работы на этом виде топлива, т.е. они не могут работать на базовом топливе – бензине и при этом практически не наблюдается улучшение экологических показателей [1, 3, 5].

В этой связи по части использования спиртов и других кислородосодержащих жидких веществ в качестве добавки к бензинам важно определить и обосновать целесообразные подходы, учитывающие конкретные условия эксплуатации транспортных средств на этих видах топлива.

Состав и концентрация компонентов бензино-спирто-эфировых композиционных топлив подбирались исходя из сохранения показателей базового топлива – бензина и регулировочных параметров двигателя с учетом наибольших улучшений его экологических показателей.

Это означает что между каждым компонентом и его обоснованной концентрацией в составе топливной смеси, а также достигаемым техническим результатом (улучшение пуска, снижение выбросов токсичных веществ, расширение ресурса бензина, стабилизация топливной смеси и др.) существует причинно-следственная связь, а именно:

- улучшение эксплуатационных свойств топливной смеси обеспечивается высокими октановыми числами метанола и бутанола, высокой теплотворной способностью бутанола;
- улучшение пусковых показателей двигателя обеспечивается использованием метанола, имеющего низкую температуру испарения;
- динамические показатели двигателя улучшаются за счет снижения средней температуры впускного тракта, и, следовательно, увеличения коэффициента наполнения;
- снижение выбросов вредных веществ в составе отработавших газов происходит из-за обеднения состава горючей смеси, поскольку спирты содержат в своем составе кислород;
- улучшение антикоррозионных свойств и стабильность топливной смеси обеспечиваются подбором соответствующих присадок.

Заключение. На основании выполненных научно-исследовательских работ установлено, что бензино-спирто-эфировые композиционные топлива могут быть использованы без изменения базовых регулировочных параметров систем питания и зажигания, а также использовать существующие инфраструктуры применения нефтяных моторных топлив с существенным снижением выбросов вредных веществ отработавших газов.

Список литературы

1. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем.-М.: Химия, 2002.-608 с.
2. Базаров Б.И., Калауов С.А., Васидов А.Х. Альтернативные моторные топлива. Монография. – Ташкент: SHAMSASA, 2014. – 189 с.
3. Базаров Б.И., Калауов С.А., Ахмаджанов Р.Н. Использование спиртов и эфиров в качестве добавки к автомобильным бензинам. Инженер, 2015, №10. – с. 31-36.
4. Базаров Б.И., Джалилов А.Т., Калауов С.А., Алимов Ш.И., Ахмаджанов Р.Н. Многофункциональная топливная добавка к бензину. Патент на изобретение № IAP 05852, 10.02.2017/23.05.2019

5. Грачев А.Ю. Разработка систем питания дизеля для автомобиля, использующего в качестве основного топлива диметиловый эфир. Автореф. дис. канд. техн. наук. – М.: 2008. 28 с.
6. Каюмов Ж.С., Нуруллаев Ш.П. Разработка новых кислородсодержащих высокооктановых топливных композиций. Universum: техническиенауки: электрон.научн. журн. 2017. № 7 (40).-С. 1850
7. VictoriaRibun, Olga Khatsevich. Current State of Synthesis and Use of Oxygen Generating Additives. Evolution in Polymer Technology Journal, Volume 2, Issue 4, 2019.-6 p.
8. Davis S.C. Transportation energy. Data book: Edition 39. – Oak Ridge: Center for Transportation Analusis, 2021. – 458 p.

INFLUENCE OF THE DIAMETER OF THE ROTATION WORKING ORGAN OF A COMBINED MACHINE ON ITS OPERATIONAL INDICATORS

Sh.N. Barlibayev¹, S.G. Suyunov²

¹ “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” National Research University

² Research Institute of Agricultural Mechanization

Abstract. The article presents the results of experimental studies to study the influence of the diameter of the rotary working organ of a combined machine for preparing garden row spacing for sowing crops in one pass on its performance indicators. According to the research results, with an increase in the diameter of the rotary working organ from 30 cm to 45 cm, when the unit moved at a speed of 6 km/h, the relative tractive resistance decreased from 1638 N/m to 1553 N/m. Similarly, at a unit speed of 8 km/h, this indicator decreased from 1702 N/m to 1616 N/m.

Keywords: combined machine, rotary working organ, vertical load, standard deviation, spiral pitch of the working organ.

Introduction. Currently, great importance is attached to the development of horticulture throughout the country, as well as the effective use of inter-row spaces in orchards. Usually, a large part of the area allocated for fruit orchards is maintained as black fallow for a relatively long time without development [1].

Orchards with fruit trees in the first year use only 1-2% of the allocated area according to the planting scheme. As a result of the development of their root system, stone trees fully utilize the allocated area after 4-6 years, and seed-bearing fruit trees after 5-8 years [1].

Studies have shown that planting vegetable crops and inter-row cultivation plants in apple and pear orchards before reaching 6-8 years of age yielded good results. It is recommended to sow vegetables and melons between rows in stone orchards until they reach six years of age [2].

Currently, agrotechnical measures such as chiseling, harrowing, leveling, rolling, ridging, and compaction are carried out separately for preparing orchard inter-rows for spring sowing, and such repeated processing leads to an increase in labor, energy, and fuel consumption, disruption of the macro-microstructure of the soil, excessive compaction, and loss of soil moisture. In addition, when cultivating the inter-row spaces of orchards, a complex of machines and tools imported in our country during the period of the former Soviet Union and morally obsolete are used, and a large amount of material costs are spent on their annual use and repair. In many cases, due to the lack of specialized tillage machines for horticulture, the cotton-growing machine complex is used. However, due to the fact that these machines cannot prepare the inter-row spaces of orchards for sowing in one pass, their productivity is low and operating costs are high [3].

Materials and methods. Based on this, the study of the influence of the diameter of the rotary working organ of a combined machine for preparing orchard inter-rows for sowing on its performance indicators is of practical importance and requires experimental research in this area.

During the experiments, the diameter of the rotary working organ was changed from 30 cm to 45 cm every 5 cm. This was achieved by replacing a rotary working organ of different diameters. In

this case, the spiral pitch of the rotary working organ is 10 cm, the longitudinal distance between the cultivator and the rotary working organ is 60 cm, the specific vertical load on each meter of the working width of the rotary working organ is 1.6 kN/m, and the speed of the unit is 6 and 8 km/h [4, 5].

The results obtained in the experiments are presented in the table and figure.

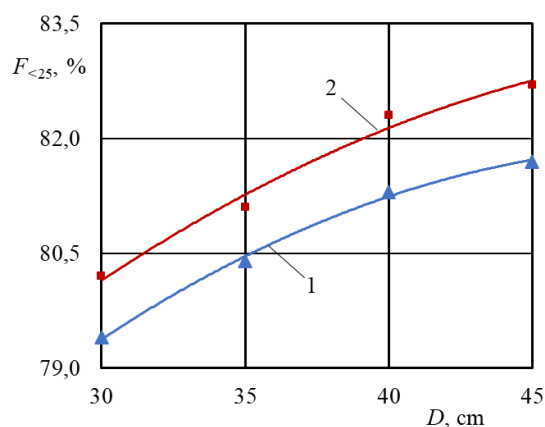
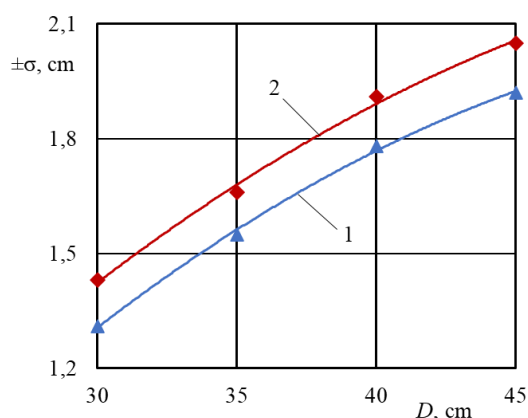
Results and their analysis. Their analysis shows that with an increase in the diameter of the rotary working organ from 30 cm to 45 cm, the root mean square deviation of the height of irregularities on the field surface increases at both speeds of the unit, i.e., with an increase in the diameter from 30 cm to 45 cm, the root mean square deviation of the height of irregularities on the field surface increases from ± 1.31 cm to ± 1.92 cm at a unit speed of 6 km/h, i.e., the quality of field surface leveling deteriorates.

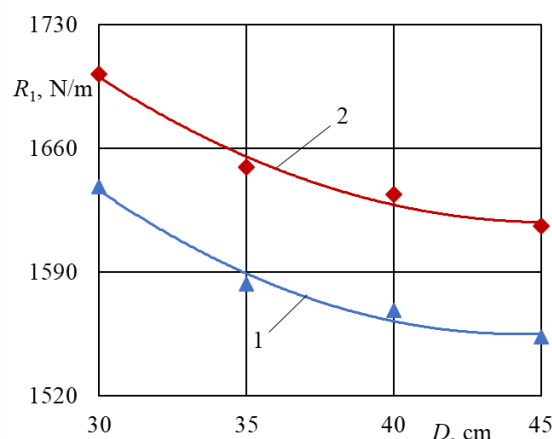
Table

Influence of the diameter of the rotary working organ of the combined machine on its performance indicators

Diameter of the rotary working organ, cm	Mean-square deviation of the height of irregularities on the field surface, $\pm$ cm	Degree of soil crumbling, i.e., size Content of soil fractions less than 25 mm, %	Specific draft resistance of a rotary working winding, N/m
V=6 km/h			
30	1,31	79,4	1638
35	1,55	80,4	1583
40	1,78	81,3	1568
45	1,92	81,7	1553
V=8 km/h			
30	1,43	80,2	1702
35	1,66	81,1	1649
40	1,91	82,3	1634
45	2,05	82,7	1616

At a unit speed of 8 km/h, this indicator increased from ± 1.43 cm to ± 2.05 cm. An increase in the speed of the unit led to an increase in this indicator. The above is explained by the fact that with an increase in diameter, the depth of penetration of the rotary working organ into the soil decreases.





1 and 2 at unit speeds of 6 and 8 km/h, respectively

Figure. Influence of the diameter of the rotary working organ of the combined machine on its performance indicators

With an increase in the diameter of the rotary working organ, the quality of soil crumbling improved. When the number of soil fractions less than 25 mm at a unit speed of 6 km/h increases from 30 cm to 45 cm in the diameter of the rotary working organ 79.4 percent to 81.7 percent, at a unit speed of 8 km/h increased from 80.2% to 82.7%. This can be explained by the fact that with an increase in diameter, the contact area and time of the working organ with the soil increase.

From the table and figure, it can be seen that the tractive resistance of the device decreased at both speeds with increasing diameter. Because from previous research and literature, it is known that that as the diameter of the rotary working organ increases, its rolling resistance coefficient decreases [6].

With an increase in the diameter of the rotary working organ from 30 cm to 45 cm, its tractive resistance decreased from 1638 N/m to 1553 N/m at a speed of the unit of 6 km/h, and at a speed of the unit of 8 km/h, this indicator decreased from 1702 N/m to 1616 N/m.

Conclusion. The results of the conducted experiments and analyses show that for the rotary working organ of the combined machine to cultivate the soil at the required level with minimal energy consumption, its diameter should be in the range of 35-40 cm.

References

1. Rasuljonov A.R., Barlibayev Sh.N., Suyunov S.G., Khalikulov J.O. combination machine that prepares garden row-spacings for crops sowing by one way// Importance of innovative technologies in sustainable development of water management: Collection of articles of the International Scientific and Scientific-Technical Conference. – Bukhara, 2023. – p. 206-209.
2. https://askwonder.com/research/fruit-orchards-market-size-globalamhbwzlet?utm_source
3. https://old.agroinspeksiya.uz/uz/news/control-has-been-established-over-the-planting-of-agricultural-crops-between-the-garden-and-the-vineyard?utm_source
4. Спирин Н.А., Лавров В.В. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента.–Екатеринбург: ГОУ ВПО Уральский государственный технический университет–УПИ, 2004.–258 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Колос, 1978. –335 с.
6. Кобзарь А.И., Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – Москва: Физматлит, 2006.–816 с.



QATTIQ MAISHIY CHIQINDILAR UCHUN KOMPAKTOR MASHINASINI TAKOMILLASHTIRISH

S. Mirkholikov, M. Kudaybergenov

Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, Uzbekistan

Annotatsiya. Ushbu maqolada qattiq maishiy chiqindilarni (QMCh) zichlash va transportirovka qilish samaradorligini oshirish maqsadida kompaktor mashinasining texnik ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Ezilish darajasiga ta'sir etuvchi asosiy omillar, tishlarning shakli va zichlash bosimi o'rganildi. Taklif etilgan yangi tish konstruksiyasi chiqindining zichlik darajasini 1,35–1,4 marta oshirish imkonini berdi.

Kalit so'zlar: qattiq maishiy chiqindi, kompaktor, zichlash darajasi, tish konstruksiyasi, zichlik koeffitsienti, energiya sarfi.

УЛУЧШЕНИЕ КОМПАКТИРУЮЩЕЙ МАШИНЫ ДЛЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

С. Мирхоликов, М. Кудайбергенов

Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

Аннотация. В данной статье проанализированы технические параметры уплотняющей машины для повышения эффективности уплотнения и транспортировки твердых бытовых отходов (ТБО). Исследованы основные факторы, влияющие на степень измельчения, форму зубьев и давление прессования. Предложенная новая конструкция зубьев позволила повысить плотность отходов в 1,35–1,4 раза.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, kompaktor, степень уплотнения, конструкция зубьев, коэффициент плотности, энергопотребление.

IMPROVEMENT OF COMPACTOR MACHINE FOR SOLID HOUSEHOLD WASTE

S. Mirkholikov, M. Kudaybergenov

Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. In this article, the technical parameters of a compactor machine were analyzed to increase the efficiency of compaction and transportation of solid household waste (SWW). The main factors affecting the degree of crushing, the shape of the teeth and the compaction pressure were studied. The proposed new tooth design allowed to increase the density of the waste by 1.35–1.4 times.

Keywords: solid household waste, kompaktor, compaction level, tooth design, density coefficient, energy consumption.

Kirish. Bugungi kunda qattiq maishiy chiqindilar (QMCh) miqdorining ortib borishi atrof-muhit muammolarini keltirib chiqarmoqda. Chiqindilarni to'g'ri yig'ish, tashish va saqlash tizimlarida ularni zichlash (kompaktor) jarayoni muhim o'rin tutadi. Kompaktor mashinalari chiqindilar hajmini kamaytirish orqali poligonlardagi joy resursini tejaydi hamda tashish samaradorligini oshiradi (1-rasm).



1-rasm. Kompaktor ko'rinishi

So'nggi yillarda ishlab chiqilgan kompaktor turlari orasida gidravlik siquvchi mexanizmlar va tishli barabanli siquvchi kompaktorlar keng tarqalgan. Biroq, ularning tish geometriyasi va bosim ta'siri yetarlicha optimallashtirilmagan 2-rasm.

Asosiy qism

1. Kompaktorning umumiy tuzilishi

Kompaktor mashinasi quyidagi asosiy qismlardan iborat:

- oldingi va orqa baraban (tishli sirtli);
- siquv mexanizmi;
- gidravlik tizim;
- ramali korpus;
- chiqindi siqish pichog'i;
- boshqaruv paneli.



2-rasm. Kompaktor barabani umumiy ko'rinishi

Baraban tishlari chiqindiga mexanik bosim o'tkazadi va ularni ezadi. Ezilish jarayonida zichlik darajasi quyidagicha aniqlanadi:

$$k_z = \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

bu yerda:

k_z -zichlash koeffitsienti;

ρ_1 -chiqindining dastlabki zichligi, kg/m^3 ;

ρ_2 -siqilgandan keyingi zichlik, kg/m^3 .

Ezilish darajasiga ta'sir etuvchi omillar

Omil	Ta'sir ko'lam	Izoh
Baraban massasi	8–12 tonna	Siquv bosimini belgilaydi
Tish shakli	konusli, prizmati	Ezilish chuqurligini o'zgartiradi
Namlik darajasi	30–50%	Chiqindi plastiklik darajasiga ta'sir qiladi
Bosim	0,25–0,35 MPa	Optimal siquv uchun tavsiya etiladi

Kompaktor mashinasi bilan chiqindilarni utilizatsiya qilish maydonini rejalashtirishda zichlagich-siqishni kuchidan samarali foydalanish va maksimal mahsulдорlikka erishish, agar mashina ishlashining har bir bosqichidagi qarshiliklar yig'indisi teng bo'lsa, sodir bo'ladi. mashina sezilarli sirpanishsiz amalga oshirishi mumkin bo'lgan eng katta tortish kuchiga. Traktsiyani hisoblash ushbu shartni bajarishga yaqinroq bo'lishga imkon beruvchi ish jarayoni parametrlarini aniqlaydi.

Gorizontal sirt bo'ylab kompaktor pichog'i bilan tuproqni frontal kesish va tashishda qarshiliklar yig'indisi paydo bo'ladi.

$$\sum W = W_p + W_{pr} + W_{ot} + W_{pl} + W_f, H,$$

Bu yerda W_r – kesish qarshiligi, N; W_{pr} – axlatxona oldidagi tuproq prizmasining harakatiga qarshilik, N; W_{ot} – axlatxonada tuproq harakatiga qarshilik, N; W_{pl} – to'mtoq joyida va pichoq pichog'ining erga ishqalanishidan kelib chiqadigan qarshilik, N; W_f – zichlagich harakatiga qarshilik, N.

$$W_p = k_{ud} F, H,$$

Bu yerda k_{ud} – maxsus kesish qarshiligi, Pa; F – kesilgan tuproq chiplarining tasavvurlar maydoni, m², pichoq kengligining mahsuloti sifatida aniqlanadi L , m, kesish chuqurligiga h , m, tuproqni tashishda $F = Lh$, h_1 – tuproqni ko'chirishda kesish chuqurligi yon rollarda tuproq yo'qotishlarini to'ldirish sharti bilan aniqlanadi, uning qiymati yo'qotish koeffitsienti bilan baholanadi. K_p (yopishqoq tuproqlar uchun $K_p = 0,025 \dots 0,032$, для несвязных $0,06 \dots 0,07$), $h_1 = K_p V_{pr}/L$, gde V_{pr} – to'liq to'ldirilganda axlatxona oldida hosil bo'lgan chizma prizmasining hajmi, m³.

Chizma prizmasining harakatiga qarshilik va tuproqning axlatxonaga ko'tarilishi kesish burchaklarida aniqlanadi = 45... 60° quyidagi bog'liqliklarga ko'ra:

$$W_{pr} = G_{pr} \mu_1 = V_{pr} \frac{\gamma_{gr} g}{K_p} \mu_1, H,$$

$$W_{ot} = V_{pr} \frac{\gamma_{gr} g}{K_p} \mu_2 \cos^2 \delta, H,$$

$$V_{pr} = \frac{LH}{2K_{gh}}, H,$$

Bu yerda $G_{pr} = m_{pr} g$ – tortish prizmasini chizish, N; m_{pr} – chizma prizmasining massasi, kg; V_{pr} – chizma prizmasining hajmi, tuproqning tabiatiga qarab (birikish, bo'shashish koeffitsienti), balandlik nisbati N i kengligi L otvala, m³; gr – zich tanadagi tuproqning hajmli massasi, kg/m³; g – tortishishning tezlashishi, $g = 9,81$ m/s²; K_r – tuproqni yumshatish koeffitsienti; 1 – tuproq va tuproq orasidagi ishqalanish koeffitsienti, 2 – tuproq va axlatxona yuzasi orasidagi ishqalanish koeffitsienti. Koeffitsient qiymatlari K_{pr} munosabatga bog'liq N/L va tuproq turi jadvalda keltirilgan.

Jadval 1

Tuproq turi	H/L nisbatida K_{pr} qiymati				
	0,15	0,3	0,35	0,40	0,45
Birikkan tuproq toifasi I–II	0,70	0,80	0,85	0,90	0,95
Birikmaydigan tuproqlar	1,15	1,20	1,25	1,30	1,5

Kesish burchagida tishlar maydonda paydo bo'ladigan qarshilik $45...60^\circ$,

$$W_{pl} = P_{ud}L, H,$$

Bu yerda R_{ud} – tishlar maydonining kengligi va tuproq turiga qarab, to'ntoqlanishga nisbatan o'ziga xos qarshilik; N/m^2 .

Aylanadigan pichoqli zichlagichning tortishishini hisoblashda, pichoq bo'ylab tuproq harakatining qarshiligini qo'shimcha ravishda hisobga olish kerak:

$$W_v = V_{pr} \frac{\gamma_{gr} \cdot g}{K_p} \mu_1 \mu_2 \cos \alpha, H$$

Qarshilik W_{pr} , W_{ot} s ushlar burchagini hisobga olgan holda

$$W_{pr} = V_{pr} \frac{\gamma_{gr} \cdot g}{K_p} \mu_1 \sin \alpha, H$$

$$W_{ot} = V_{pr} \frac{\gamma_{gr} \cdot g}{K_p} \mu_2 \cos^2 \delta \sin \alpha, H$$

Tishlarning zichlash maydoni $F = Lh \sin$, m^2 .

Kompaktorning harakatga chidamliligi

$$W_f = Gf, H,$$

Bu yerda G – zichlagichning tortishish kuchi, N ; f – o'ziga xos prokat qarshilik, mushtlar uchun $f = 0,25...0,30$ birinchi o'tishlarda; $f = 0,2...0,25$ oxirgi o'tishlarda.

Nishab va qiyaliklarda zichlagichni ishlatishda tortishish hisobi zichlagichning tortishish kuchining tarkibiy qismini hisobga olishi kerak. $\pm Gi$. Keyin

$$W_f = G(f \pm i), H,$$

Bu yerda i – yer qiyaligi, birliklarning fraktsiyalari.

Nishab burchagida kattaroq 10° ,

$$W_f = G(f \cos \psi \pm \sin \psi), H$$

Bunda $i = 0$ xos qarshiligi sifatida topiladi

$$f = \frac{T}{mg} = \frac{1}{(1 + \mu) \left(1 - \frac{\mu}{3}\right)} \sqrt{\frac{h}{D}}$$

Bu yerda μ – eksperimental ma'lumotlarga ko'ra, materialning holatini tavsiflovchi koeffitsient $\mu = 0...1,0$ (siqilgan qoplama uchun oxirgi qiymat); h – og'irlik va tortishish ta'sirida yuzaga keladigan qaytarilmas deformatsiya miqdori, m ; D – baraban diametri, m .

Siqilishning oxirgi bosqichida kuzatiladigan elastik, qaytariladigan deformatsiyani ham hisobga olgan holda quyidagi bog'liqlik yuzaga keladi:

$$f = \frac{h_2^{\mu+1} - h_1^{\mu+1}}{(1 + \mu) \left(1 - \frac{\mu}{3}\right) \sqrt{D} (h_2^{\mu+1} + h_1^{\mu+1})},$$

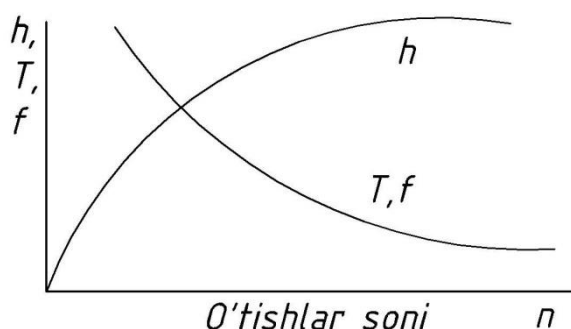
Bu yerda h_2 – umumiy deformatsiya qiymati, $h_2 = h$; h_1 – qaytariladigan deformatsiya miqdori (elastik).

Bu yerda $h_1 = 0$, bular. agar qaytariladigan deformatsiya hisobga olinmasa, bog'liqlik bilan bir xil bo'ladi. Siqtiruvchi tsilindrni bir xil yo'l bo'ylab o'tishi bilan har bir o'tishda siqilgan materialning zichligi ortadi va qoldiq deformatsiya kamayadi. Keyin shunday nuqta keladiki, ma'lum bir baraban og'irligi uchun doimiy deformatsiya yaratilmaydi va keyingi o'tishlar faqat elastik deformatsiyaga olib keladi.

Tuproqning joylashishi h , tortish kuchi T , aylanma qarshilik koeffitsienti f qiymati va shunga mos ravishda g'ildirak o'tish soni n o'rtasidagi munosabatlar empirik formulalar bilan yaxshi tavsiflangan.

$$h = h_1 + \alpha l g n; \quad T = T_1 - \alpha_0 l g n; \quad f = f_1 - \beta l g n,$$

bunda h_1 , T_1 i f_1 – mos ravishda, birinchi o'tish paytida tortishish, tortish kuchi va aylanish qarshilik koeffitsienti; α , α_0 va β – mutanosiblik koeffitsientlari; n – avtomobilning bir yo'l bo'ylab necha marta o'tishi. Ushbu bog'liqliklar rasmda egri chiziqlar shaklida ko'rsatilgan.



3-rasm. Qo'zg'alish h , tortish kuchi T , aylanma qarshilik koeffitsienti f va zichlagich o'tishlari soni n o'rtasidagi bog'liqlik grafigi.

Harakat paytida paydo bo'ladigan qarshilikdan tashqari, rulonli tayanchlarda ishqalanish qarshiligi, egri uchastkalarda aylanish qarshiligi va inertial kuchlarga qarshilik ham paydo bo'ladi.

Harakatga umumiy qarshilik mashina tomonidan ishlab chiqilgan tortish kuchidan kam bo'lishi kerak.

$$\sum W < T_{max}$$

O'ziyurar kompaktorlarning zarur motor kuchi

$$N_{dv} = (1,1 \dots 1,2) \frac{T_{max} V_{min}}{\eta}$$

Bu yerda V_{min} – maksimal qiymatda zichlagich harakatining minimal tezligi T_{max} ; – haydovchi, uning kinematik diagrammasiga muvofiq belgilanadi. Quvvatni hisoblashdan keyin N_{dv} haydovchi rollarda aylana kuchini tekshiring T_{max} . Bu pervanelning erga yopishishi bilan ta'minlangan tortish kuchidan kam yoki teng bo'lishi kerak;

$$T_{max} \leq T_{\varphi}; \quad T_{\varphi} = G_{su} \cdot \varphi_{su},$$

Buyerda W – zichlagichning harakatiga umumiy qarshilik, N ; G_{su} – zichlagichning og'irligi, shu jumladan balast, N ; su – qo'zg'aysan roliklar va siqilgan material orasidagi yopishish koeffitsienti, quruq zaminda to'ldirilgan roliklar uchun $su = 0,6 \dots 0,8$, ho'l yopishqoq tuproqda $su = 0,4 \dots 0,55$.

Tortish kuchining topilgan qiymatiga asoslanib, mashinaning mumkin bo'lgan tezligi aniqlanadi. Roliklarning va (yoki) g'ildiraklarning sirpanishini hisobga olgan holda, zichlagichlarning ishlash tezligi o'rtacha 70...75% nominal qiymat.

Xulosa. Taklif etilgan kompaktor tish konstruksiyasi chiqindilarni siqish jarayonida mexanik yuklanishni teng taqsimlaydi va mashinaning umumiy samaradorligini oshiradi. Kelgusida ushbu

model asosida energiya tejankor, avtomatik boshqaruvli kompaktor ishlab chiqish rejalashtirilmoqda.

Adabiyotlar ro'yxati

1. X. Qodirov, B. Ergashev. *Chiqindilarni qayta ishlash texnologiyasi*. – Toshkent: Fan, 2021.
2. Sodiqov, Sh. Karimov. “Qattiq chiqindilarni siqish jarayonining mexanik tahlili.” *O‘zbekiston texnika jurnali*, №3, 2023.
3. Tavbay Khankelov, Akobir Mukhitdinov, Sobit Ibromkhimov, Norqul Aslonov, Sardor Mirkholikov Determination of the lengths of rebounds of elastic components of solid municipal waste <https://doi.org/10.1063/5.0089528>
4. Кудайбергенов, М., Кудайбергенов, М., Мухамедова, Н., Мирхоликов, С., & Юсубжонов, С. (2022). Повышение работаспособности зубьев ковшей эксковаторов. *Евразийский журнал академических исследований*, 2(13), 242–245. извлечено от <https://www.in-academy.uz/index.php/ejar/article/view/7106>
5. Асланов Н.Р., Мухамедова Н.Б., Мирхаликов С.М. Свойства твердых бытовых отходов и их влияние на технологию переработки. *Academic research in education sciences volume 2/ISSUE 9/2021 ISSN:2181-1385*. doi: <https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-9-240-245>

ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В МАЛАДОМ ВОЗРАСТЕ

Н. Саттаров¹, А. Боротов¹, С. Грашков², А. Янгибоев³, И. Холбутаев³

¹ Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»,

² Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова,

³ Ташкентский филиал Самаркандского Государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий.

Аннотация: В статье рассматриваются полученные результаты научно – хозяйственного опыта, проведенной в зимние – весенний период показал что при выращивании новорожденных, телят в домиках профилакториях на открытом воздухе необходимо строго выполнять ряд благоприятных условий отела коров должны проходить в денниках: новорожденных телят в течение суток нужно содержать в месте с матерями; должны быть обеспечены тщательней уход за телятами и свой- временное их кормление, ежедневное добавление сухой соломенной подстилки. Молодняк выращенный на открытом воздухе при соблюдении всех этих вещей указанной условий, значительно меньше подтвержден желудочно – кишечным заболеваниями, лучше растет и больше использует качественную грубые корма.

Ключевые слова. телят, открытом воздухе, кишечным заболеваниями, рост, развития, заболеваемость.

RAISING CALVES AT A YOUNG AGE

N. Sattarov¹, A. Borotov¹, S. Grashkov², A. Yangiboyev³, I. Kholbutaev³

¹ National Research University “Tashkent Institute of Irrigation Engineers and Agricultural Mechanization”,

² Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov,

³ Tashkent Branch of the Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology.

Abstract: The article examines the results obtained from a research and production experiment carried out during the winter-spring period. It was shown that when raising newborn calves in outdoor prophylactic housing, it is essential to strictly observe a number of favorable conditions: calving should take place in individual stalls; newborn calves must be kept together with their mothers for at least 24 hours; calves must receive careful care and timely feeding, along with the daily addition of dry straw bedding. Young animals raised outdoors, provided that all of these specified conditions are met, are significantly less susceptible to gastrointestinal diseases, grow better, and make more efficient use of high-quality roughage.

Keywords: calves, open-air housing, gastrointestinal diseases, growth, development, morbidity.

Введение: Одной из приоритетных задач агропромышленного комплекса Узбекистана является решение проблемы увеличения продовольственных ресурсов, обеспечения населения мясными и молочными продуктами по научно обоснованным нормам питания. Потребление продуктов питания животного происхождения является одним из основных показателей качества жизни населения. Устойчивое обеспечение население продовольствием – одно из важнейших условий стабильности государства. Само обеспечение страны определяется уровнем удовлетворения потребности населения в продуктах питания за счет собственного производства.

В решении этих задач одно из важнейших мест занимает выращивание ремонтного молодняка. Выращивание ремонтных телок в хозяйстве должно быть организовано так, чтобы максимально сохранить их поголовье, которое должно быть крепким и здоровым.

- Повышение продуктивности коров;
- увеличение поголовья крупного рогатого скота;

В последнее годы во многих фермерских и крестьянских хозяйствах применяется выращивать телят со второго дня после рождения в индивидуальныхдомиках профилакториях и в помывочниках облученного типа на открытом воздухе. Внедрение этого метода позволяет существенно снижает заболеваемость и отхода телят в раннем возрасте. По данным многих исследователей, круглогодичное выращивание молодняка на свежем воздухе способствуют лучшему росту и развитию, сокращению желудочно – кишечных и респираторных заболеваний по сравнению с аналогами содержащимся в помещениях [1,2,3,4].

Однако вопросы, связанные с ростом и развитием телят, содержащихся на открытом воздухе в холодный сезон года, затратами кормов на их выращивания в условия Узбекистана ещё недостаточно изучена.

Материалы и методы: Нами была поставлена задача изучить влияние различных методов выращивания новорожденных телят на показатели продуктивности, заболеваемость, уровень потребления кормов животными. Исследования проводили на фермерских хозяйствах в зимний – весенний период года. Для проведения эксперимента было одобрено четыре группы телят черно – пестрой породы, по 10 голов каждой. Дата рождения телят I – опытной и I контрольной групп приносились на начало – середину января, II – опытной и II контрольной – на конец февраля середину марта Молодняк двух опытных групп выращивали вдомиках. Различия технологии выращивания телят I и II опытных групп заключалось в следующем: отелы коров от которых получали телочек I опытной группы проводили в денниках, и телята находились в месте с матерями в течение 48 часов, а коровы, от которых отбирали телочек II – опытной группы, телились в стойлах на привязи по технологии, принятой в хозяйстве в трёх суточном возрасте молодняк помещали в хорошо утепленныедомики, в которые укладывали слой опилок толщиной 20 -25 см слой соломы толщиной 25 -30 см При дальнейшем выращивании вдомики и вольты ежедневно подкладывали солому для обеспечения животным сухого ложа. Домики сделаны из фанеры, обтянуты брезентовым покрытием, имеют пол длина домика 2,5 м ширина 1,35 м высота 1,8 м длина вольты 1,8 м ширина 1,30 м.

Телята I и II контрольных групп под опытом находилась от рождения до 2 – месячного возраста. Выращивали их согласно технологии, принятой на хозяйстве. Отелы коров проходили в стойлах, в профилакторный период (8-10 дней) телят содержали в профилакториях. В дальнейшем группами по 5 голов групповых станках в помещении. Размером длина 3,5 м ширина 2,60 м высота 0,94 м.

Кормили животных I опытной и I контрольной групп одинаково. В течение профилакторного периода молодняку выпаивали цельное молоко из расчета 6л на телека в сутки, затем переводили на заменитель цельного молока (ЗЦМ) – по 700 грамм сухого вещества в сутки. Молодняк II опытной группы норму ЗЦМ увеличили до 750 грамм в сутки, телята II контрольной группы в сутки получали 600 грамм в сухого вещества ЗЦМ на протяжении всего опыта. С наступлением устойчивой теплой погоды (с начала и середина апреля) телята II опытной группы получали до 600 грам ЗЦМ. Это время приходилось на второй месяц их

выращивания. Молодняку II опытной и II контрольной групп цельное молоко выпивали такое по 6 л в сутки.

В период эксперимента ежедневно измеряли температуру и относительную влажность воздуха в помещении, домиках и снаружи, содержание аммиака, скорость движения воздуха определяли по общепринятым методикам.

Рост и развитие подопытных животных оценивали по показателям живой массы, среднесуточному приросту относительной скорости роста. Регулярно регистрировали все случаи заболеваний телят, учитывали потребление ими цельного молока, ЗЦМ травяной резки грубых сочных, зеленных и комбинированных кормов.

Результаты исследований. Полученные результаты научно-хозяйственного опыта показали что более низкие температуры наблюдалось в первый месяц выращивания телят. I – опытной группы. В логове домиков при закрытом пологе в ночное время температура воздуха превышала наружную на 5 – 6 °С днём при открытом пологе температура внутри домика была выше наружной. Следует отметить, что в безветренную солнечную погоду телята основное время дня находились в вольере не смотря на очень низкую наружную температуру (-10 – 12 °С). Во время выпадения осадков, а также при не очень сильном ветре молодняк укрывался в домиках. Температурный режим в помещении, где содержались контрольные животные, не очень соответствовал рекомендуемым нормам для телят профилактического и молочного периодов выращивания и был значительно ниже нормы. Остальные параметры микроклимата находилось в пределах зоогигиенических норм [6].

Анализ заболеваемости телят показал, что у молодняка опытных и контрольных групп отмечалось желудочно – кишечные заболевания. Так в I опытной группе 10% больных животных во II опытной 15% в I и II контрольных группах соответственно 18% - 25%. Средняя продолжительность болезни одного теленка в I – опытной группе составил 1,3 сут, в контрольной 5,2 сут во II – опытной и II контрольной соответственно 5,8 и 6,2 сут.

Самая низкая заболеваемость телят установлена в I – опытной группе, повторных заболеваний в этой группе не зарегистрировано, не смотря на то что телята этой группы содержались при наиболее холодной погоде.

Необходимо подчеркнуть что телята опытных групп подверглись воздействию низких температур со значительными перепадами, но простудных заболеваний у них не зарегистрировано.

При одинаковой схеме (кормление) выпойки телята опытных групп за профилактический период потребила больше цельного молока по сравнению с телятами контрольных групп. Так в I опытной группе количество цельного молока, затраченного на выпойку одного теленка, составило 54,1 л в контрольной – 43,7 л, или на 23,8% меньше. Во II – опытной и II контрольной – соответственно 54,5 и 48,5 л или 12,4% меньше. Это объясняется хорошим аппетитом телят, содержащихся в индивидуальных домиках на свежем воздухе.

С 12-дневного возраста молодняк всех групп приучали к поеданию качественных грубых кормов (Травяной резке и комбикорму). Кармели животных вволю, и они сами выбирали тот корм, который в наибольшей степени удовлетворял их физиологические потребности. Изучение поедаемости кормов показало, что телята опытных групп потребляли больше травяной резки и мены комбикорма в течение всего эксперимента, чем контрольные группы. Полученные результаты дают основание сделать следующие выводы, что преимущество грубых объёмистых кормов перед концентрированными кормами заключается в их более медленном переваривании, а следовательно, в постоянном образовании энергии, необходимой организму животных, находящихся в условиях низких температур. Более активное потребление качественной травяной резки способствуют лучшему развитию микрофлоры пищеварительных органов рубца, рубцового пищеварения и самого рубца, который, как известно, у крупного рогатого скота является дополнительным источником теплообразования [5].

В целом за весь период эксперимента расход кормов в расчете на одного теленка по группам был следующим I опытная группа 146,9 корм ед. (обменная энергия 892,1 МДж) I

контрольная группа 148,22 корм ед (8991,5 МДж) II опытная группа 120,1 корм ед (710,1 МДж), II контрольная группа 115,8 корм ед (659,9 МДж).

Показатели роста подопытных телят

таблица. 1

Возраст Телят (мес)	Группа			
	I-опытная	I-контрольная	II-опытная	II-контрольная
При рождения	Живая масса (кг)			
	31,7	32,2	31,4	31,8
1	47,6	46,3	43,3	44,8
2	72,9	68,7	64,2	64,4
Среднесуточный прирост (г)				
1	530	470	400	443,3
2	843	740	696	653
Относительная прирост (%)				
1	40,15	35,7	32	34
2	42	39	38,9	35,9

Таким образом в I опытной и I контрольной группах расход кормов находится на одинаковом уровне, во II опытной группе по сравнению со II контрольной он был несколько выше за счет большего потребления телятами ЗЦМ в первый месяц их выращивания. Из таблицы 2 видно, что показатели роста телят в разные периоды были неодинаковыми. Так в месячном возрасте у телят всех групп среднесуточный прирост живой массы и относительная скорость роста были ниже по сравнению с данными показателями в 2-месячном возрасте, что связано с заболеваемостью новорожденных телят диспенией. Среднесуточный прирост и относительная скорость роста у телят I опытной группы была на 12-14 и 12-8% выше, чем у сверстника I контрольной группы.

По сравнений показателей роста телят II опытной и II контрольной групп установлено снижение среднесуточного прироста у опытных телят в месячном возрасте на 12% несмотря на то что они получали повышенную корму ЗЦМ. По всей вероятности, это было связано с высокой переболеваемостью телят желудочно – кишечными болезнями, что в сочетании с низкими температурами среди отрицательно сказалось на их продуктивности. В 2-месячном возрасте среднесуточный прирост живой массы и относительная скорость роста телят, содержащихся на свежем воздухе, по сравнению с контрольным увеличились соответственно на 6,5 – 8,4%. Естественно, помимо свежего воздуха этому способствовали активный мотон и ультрафиолетовое облучение.

Анализ данных затрат кормов на 1кг прироста живой массы показал, что показатель в значительной степени зависел от продуктивности телят и изменялся в соответствии с изменениями среднесуточного прироста. Так животных I опытной группы в возрасте 1 мес затраты кормов в сутки составили 3,7 корм ед. в возрасте 2 мес 3,63 у животных I контрольной соответственно 3,92 и 4,17 корм ед или 5,9 и 13% выше чем у сверстников. У телочек II опытной группы затраты кормов в месячном возрасте составили 5,02 корм ед II контрольной 3,81 корм ед (на 31,8% ниже) В 2 месячном возрасте затраты кормов во II опытной группе снизилось по сравнению с контрольной на 9,9% в связи возросшим приростом живой массы составив соответственно по группам 3,09 и 3,43 корм ед.

Выводы: Таким образом, научно – хозяйственный опыт, проведенной в зимне – весенний период показал, что при выращивании новорожденных, телят в домиках профилакториях на открытом воздухе необходимо строго выполнять ряд благоприятных условий отела коров должны проходить в денниках: новорожденных телят в течение суток

нужно содержать в месте с матерями; должны быть обеспечены тщательный уход за телятами и свой временное их кормление, ежедневное добавление сухой соломенной подстилки.

Молодняк выращенный на открытом воздухе при соблюдении всех этих выше указанной условий, значительно меньше подтвержден желудочное – кишечным заболеваниями, лучше растет и больше использует качественную грубые корма.

Литература

1. Sattarov.N.E, Borotov.A.N, Ashurov.N.A, Sattarov.M.N, Yunusov.R.F and Abduganiyev.A.A Modeling fetus melon as an object of technical processing. 2020 *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 548 072032
2. Sattarov N E, Borotov A N, Yunusov R F and Yangiboev A E Growth and development of bulls of the red steppe breed in lightweight buildings 2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science this link is disabled, 1076 (1), 012081
3. Sophie.A.M, Claire.W, Richard.E, Nicola.B. *Animals* 2021, 11(3), 612; <https://doi.org/10.3390/ani11030612>
4. Brickell, J.S, Wathes.D.C, A descriptive study of the survival of Holstein-Friesian heifers through to third calving on English dairy farms.*J.Dairy Sci.* 2011, 94
5. Sattarov N E, Borotov A N and Choriev R K Meat productivity of bull-calves of the red steppe breed with various methods of keeping 2023 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1231(1) 012036
6. N.E. Sattarov, R.F. Yunusov, M.N. Sattarov, E.T. Nurboev, A.E. Yangiboev, A. A .Ergashev, Resource-saving technology for growing young cattle. 2021. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 868, 012057



AGROTEXNIKA PARKLARINI TAKOMILLASHTIRISH TADQIQOTLARI

X.D. Irisov

Toshkent davlat agrar universiteti

Annotatsiya. Maqolada agrotexnika parklarining shakllanishi va rivojlanish tendensiyalari ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Agrotexnika parklari qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida mexanizatsiya darajasini oshirish, texnik vositalardan samarali foydalanish va ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirishga xizmat qiluvchi murakkab ochiq texnik-iqtisodiy tizim sifatida asoslanadi. Texnikalar sonini aniqlashda normativ yondashuvlarning cheklanishlari ko'rsatilib, ish hajmi, yuklanish darajasi, energiya sarfi, inson omili va tashqi muhit ta'sirini birgalikda hisobga oluvchi integral ekspluatatsiya samaradorligi ko'rsatkichi taklif etiladi. O'zbekiston sharoitida agrotexnika parklarining samarali faoliyatini ta'minlash uchun texnik xizmat tizimini takomillashtirish va texnikalar sonini ilmiy asosda belgilash zarurligi asoslab beriladi.

Kalit so'zlar: agrotexnika parki, foydalanish, samaradorlik, integral ko'rsatkich, boshqaruv, energiya, inson omili, texnik xizmat.

RESEARCH ON THE IMPROVEMENT OF AGROTECHNOLOGY PARKS

X.D.Irisov

Tashkent State Agrarian University

Annotation. The article analyzes the formation and development trends of agrotechnical parks from a scientific and theoretical perspective. Agrotechnical parks are substantiated as complex open technical and economic systems aimed at increasing the level of mechanization in agricultural production, improving the efficiency of machinery utilization, and reducing operating costs. The limitations of normative approaches to determining the number of machines are highlighted, and an integral operational efficiency indicator is proposed that jointly considers work volume, load level, energy consumption, human factors, and environmental influences. The necessity of improving the maintenance system and scientifically determining the optimal number of machines under the conditions of Uzbekistan is substantiated.

Keywords: agrotechnical park, operation, efficiency, integral indicator, management, energy, human factor, maintenance

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРКОВ

Х.Д.Ирисов

Ташкентского государственного аграрного университета

Аннотация. В статье проведён научно-теоретический анализ формирования и тенденций развития агротехнических парков. Агротехнические парки обоснованы как

сложные открытые технико-экономические системы, направленные на повышение уровня механизации сельскохозяйственного производства, эффективное использование техники и снижение эксплуатационных затрат. Показаны ограничения нормативных подходов к определению количества техники и предложен интегральный показатель эксплуатационной эффективности, учитывающий объем работ, уровень загрузки, энергопотребление, человеческий фактор и влияние внешней среды. Обоснована необходимость совершенствования системы технического обслуживания и научно обоснованного определения количества техники в условиях Узбекистана.

Ключевые слова: агротехнический парк, эксплуатация, эффективность, интегральный показатель, управление, энергия, человеческий фактор, техническое обслуживание

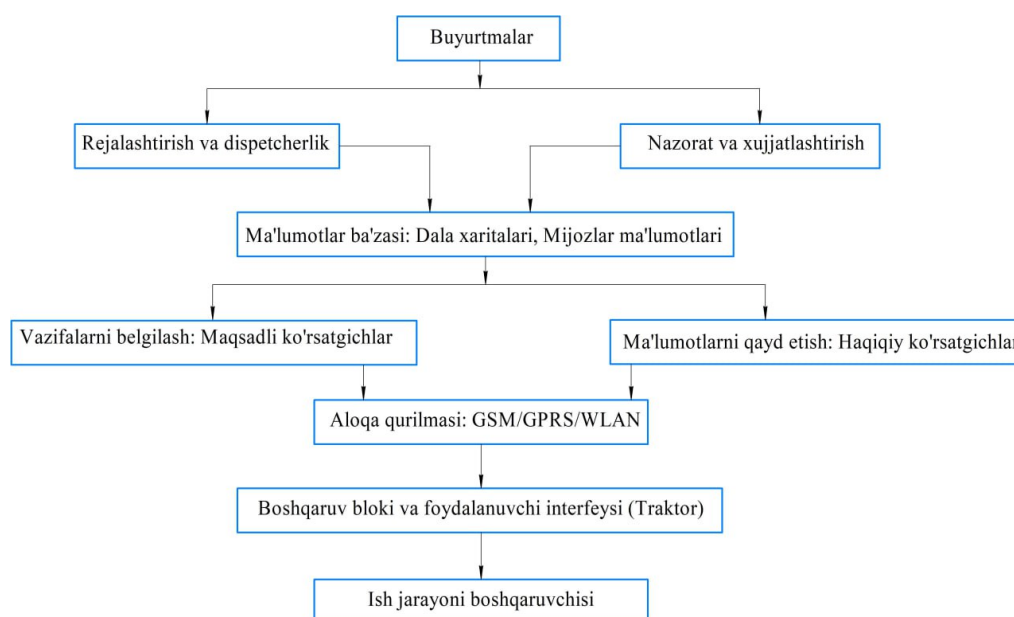
Kirish. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida mexanizatsiya darajasini oshirish, texnik vositalardan samarali foydalanish va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish agrotehnika parklarini shakllantirish orqali amalga oshiriladi. Ilmiy manbalarda agrotehnika parki ma'lum hudud yoki xo'jalik doirasida qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirish bilan bog'liq texnologik operatsiyalarni bajarishga mo'ljallangan **mashina-traktor agregatlari, yordamchi texnikalar hamda texnik xizmat va boshqaruv infratuzilmasining yagona tizimi** sifatida talqin qilinadi [1; 12–15-b.]. Shu bois agrotehnika parklarini shakllantirish va boshqarishda faqat alohida texnik parametrlar bilan cheklanib qolmasdan, balki ekspluatatsiya jarayonini “inson–mashina–tashqi muhit” tizimi sifatida qarab, uni kompleks va tizimli baholash zarurati yuzaga kelmoqda.

Materiallar va uslublar. Agrotehnika parklarining shakllanishi tarixiy jihatdan bir necha bosqichda rivojlangan. Dastlabki bosqichda texnikalar alohida fermer yoki xo'jalik tasarrufida bo'lib, ulardan foydalanish darajasi past, yuklanish notekis va ish vaqtidan foydalanish koeffitsiyenti yetarli darajada bo'lmagan. Ushbu davrda texnik xizmat ko'rsatish asosan nosozlik yuzaga kelgandan so'ng amalga oshirilgan [2; 21–28-b.].

Keyingi bosqichda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish hajmining oshishi texnikalarni markazlashtirish zaruratini yuzaga keltirdi. Natijada mashina-traktor parklarini shakllantirish orqali texnikalarni birlashtirilgan holda boshqarish yo'lga qo'yildi. Bu yondashuv ish unumdorligini oshirishga xizmat qilgan bo'lsa-da, inson omili, tashqi muhit sharoitlari hamda texnik holatning vaqt bo'yicha o'zgarishi yetarlicha hisobga olinmagan [3; 45–62-b.].

Hozirgi zamonaviy bosqichda esa agrotehnika parklari texnik xizmat ko'rsatish markazlari, logistika tizimi va boshqaruv elementlari bilan integratsiyalashgan holda rivojlanmoqda. Bunday yondashuv texnikalardan kompleks foydalanish, yoqilg'i va resurslar sarfini kamaytirish hamda umumiy ekspluatatsiya samaradorligini oshirish imkonini beradi [4; 3–9-b.].

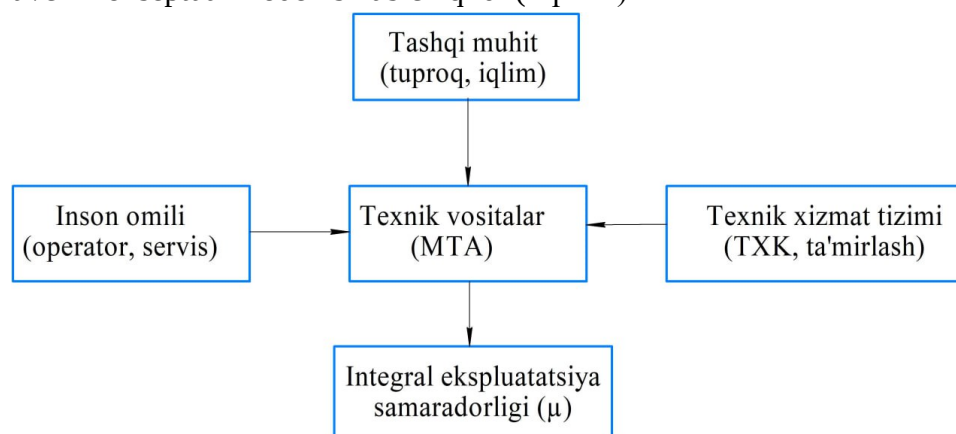
Agrotehnika parklarida texnikalarning ish jarayonini samarali tashkil etish markaziy kompyuter, aloqa qurilmalari hamda traktor–agregat darajasidagi boshqaruv bloklari o'rtasidagi uzluksiz axborot almashuviga asoslanadi. Ushbu jarayonning funksional tuzilmasi va axborot oqimlari **1-rasmda keltirilgan**. Mazkur sxemada agrotehnika parkining asosiy tarkibiy qismlari va ularning o'zaro aloqasi aks ettirilgan.



1-pacm. Agrotexnika parklarida texnikalarning ish jarayonini funksional tuzilmasi va axborot oqimlari sxemasi

1-rasmdan ko‘rinib turibdiki, agrotexnika parklarida buyurtmalarni qabul qilish, ishlarni rejalashtirish, maqsadli vazifalarni belgilash va real vaqt rejimida bajarilishini nazorat qilish markaziy kompyuter orqali amalga oshiriladi. Traktor va agregatlar darajasida esa boshqaruv bloklari va ish jarayoni boshqaruvchilari CAN-shina orqali o‘zaro bog‘lanib, bajarilgan ishlar haqidagi ma’lumotlarni yuqori boshqaruv darajasiga uzatadi. Bu yondashuv texnikalar ish unumdorligini oshirish va resurslardan oqilona foydalanish imkonini beradi. Shu bilan birga, 1-rasmda keltirilgan axborot oqimlari agrotexnika parklarida texnik xizmat tizimini rejalashtirish hamda texnikalar sonini aniqlashda asosiy boshlang‘ich axborot manbai bo‘lib xizmat qiladi.

Zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda agrotexnika parklarini shakllantirishda texnikalar sonini normativ asosda emas, balki bajariladigan texnologik operatsiyalar hajmi, ish rejimi va yuklanish darajasini hisobga olgan holda aniqlash ustuvor yo‘nalish sifatida qaralmoqda [1; 25–32-b.]. Mazkur yondashuv agrotexnika parklarini murakkab ochiq texnik-iqtisodiy tizim sifatida qarashni talab qiladi, bunda texnik vositalar, inson omili va tashqi muhit omillari o‘zaro bog‘liq holda yagona ekspluatatsion jarayonni shakllantiradi [8; 41–46-b.]. Agrotexnika parklarini murakkab ochiq texnik-iqtisodiy tizim sifatida ilmiy asoslash maqsadida, ularning tarkibiy elementlari va o‘zaro bog‘liqligini umumlashtiruvchi konseptual model ishlab chiqildi (2-pacm).



2-rasm. Agrotexnika parkining murakkab ochiq texnik-iqtisodiy tizim sifatidagi konseptual modeli

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, agrotexnika parki ekspluatatsiyasi texnik vositalar, inson omili, texnik xizmat tizimi va tashqi muhit omillarining o‘zaro ta’siri asosida shakllanadigan murakkab ochiq texnik-iqtisodiy tizim hisoblanadi. Mazkur omillarning birortasini e’tibordan chetda qoldirish parkning umumiy ekspluatatsiya samaradorligining pasayishiga olib keladi.

Shu nuqtai nazardan, agrotexnika parklari ekspluatatsiyasi ko‘p omilli va ko‘p mezonli optimallashtirish masalasi sifatida namoyon bo‘lib, bunda ish unumdorligi, yoqilg‘i sarfi, texnik holat va inson omili birgalikda hisobga olinishi zarur [9; 89–94-b.].

Mavjud yondashuvlarda texnikalar soni, odatda, alohida va statik parametr sifatida qaralib, u ekspluatatsiya samaradorligi bilan funksional bog‘liqlikda hamda vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchi omillar ta’sirida kompleks tarzda tahlil qilinmagan [3; 51–58-b.; 9; 101–104-b.]. Bundan tashqari, mavjud modellarda texnik xizmat tizimining texnikalar soniga va ekspluatatsiya samaradorligiga bilvosita ta’siri yetarli darajada modellashtirilmagan.

Natijalar va ularning muhokamasi. Yuqorida keltirilgan metodologik cheklanishlarni bartaraf etish maqsadida agrotexnika parki ekspluatatsiya samaradorligini texnik, energetik va inson omillarini yagona funksional bog‘liqlikda aks ettiruvchi integral ko‘rsatkich orqali ifodalash zarurati yuzaga keladi.

$$\eta = f(N, Q, E, H, M), \quad (1)$$

bu yerda η - agrotexnika parkining integral ekspluatatsiya samaradorligi; N - texnikalar soni; Q - bajariladigan ishlar hajmi; E - energiya (yoqilg‘i) sarfi; H - inson omili (operator malakasi, charchash); M - tashqi muhit va texnik holat omillari.

Ushbu bog‘liqlik umumiy ko‘rinishda keltirilgan bo‘lib, keyingi boblarda uning analitik ifodasi, dinamik xususiyatlari va parametrlar sezgirligi alohida tadqiq etiladi. Bunda ekspluatatsiya samaradorligi vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchi kattalik sifatida qaralib, texnik holat, yuklanish va inson omilining dinamik ta’siri hisobga olinadi. 2-rasmda keltirilgan konseptual modelda ajratilgan omillar (N, Q, E, H, M) integral samaradorlik ko‘rsatkichining (1) funksional argumentlari sifatida qabul qilinadi.

Shuningdek, optimal boshqaruv tashkil etilgan agrotexnika parklarida yoqilg‘i sarfi 15–25 % gacha kamayishi mumkinligi qayd etildi [5; 41–48-b.].

O‘zbekiston sharoitida agrotexnika parklari asosan qishloq xo‘jaligi klasterlari va servis markazlari negizida shakllanmoqda. Biroq amaliyotda texnikalar soni ko‘p hollarda normativ yondashuv asosida belgilanib, ish rejimi, operatorlar malakasi va texnik holatning ta’siri yetarli darajada hisobga olinmayapti. Bu esa ekspluatatsiya samaradorligining pasayishiga olib kelmoqda [6; 15–27-b.; 7; 12–19-b.]. Bu holat O‘zbekiston sharoitida agrotexnika parklarining ekspluatatsiya samaradorligini baholash hamda texnikalar sonini aniqlash bo‘yicha yagona, ilmiy asoslangan va kompleks metodikaning yetishmasligini ko‘rsatadi.

Xulosa. 1. O‘tkazilgan tahlillar agrotexnika parklarining qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida mexanizatsiya darajasini oshirish, texnik vositalardan samarali foydalanish va ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Agrotexnika parklari alohida texnik vositalar majmuasi emas, balki texnik vositalar, inson omili, texnik xizmat tizimi va tashqi muhit omillarining o‘zaro ta’siri asosida shakllanadigan murakkab ochiq texnik-iqtisodiy tizim sifatida qaralishi lozimligi asoslandi.

2. Tadqiqot jarayonida agrotexnika parklarining shakllanishi va rivojlanishi tarixiy bosqichlar asosida yoritilib, dastlabki individual foydalanishdan markazlashtirilgan mashina-traktor parklariga, hozirgi zamonaviy raqamli boshqaruv va axborot almashuv tizimlari bilan integratsiyalashgan agrotexnika parklariga o‘tish tendensiyalari aniqlandi. Zamonaviy sharoitda texnikalarning ish

jarayonini real vaqt rejimida boshqarish va nazorat qilish ekspluatatsiya samaradorligini oshirishning muhim omili ekanligi ko'rsatildi.

3. Mavjud ilmiy va amaliy yondashuvlarda texnikalar sonini aniqlash masalasining asosan normativ va statik usullarga asoslangani, ekspluatatsiya jarayonining dinamik xususiyatlari, inson omili va texnik holatning vaqt bo'yicha o'zgarishi yetarli darajada hisobga olinmagani aniqlandi. Shu munosabat bilan agrotexnika parki ekspluatatsiya samaradorligini texnik, energetik va inson omillarini yagona funksional bog'liqlikda ifodalovchi integral ko'rsatkich orqali baholash zarurligi asoslab berildi.

4. Agrotexnika parklarini rivojlantirishda texnikalar sonini integral ekspluatatsiya samaradorligi mezonini asosida aniqlash, texnik xizmat tizimini takomillashtirish hamda inson omilini hisobga oluvchi ilmiy yondashuvlarni joriy etish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi. Ushbu xulosalar keyingi boblarda agrotexnika parklarining ekspluatatsiya samaradorligini oshirishga qaratilgan dinamik integral modellarni ishlab chiqish uchun nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. FAO. The State of Food and Agriculture. Rome, 2021. - 12–38-b.
2. OECD. Innovation, Productivity and Sustainability in Agriculture. Paris, 2019. – 21-54-b.
3. Hunt D. Farm Power and Machinery Management. Iowa State Press, 2001. – 45-96-b.
4. ASABE Standards D497. Agricultural Machinery Management. 2018. – 3-27-b.
5. World Bank. Agricultural Productivity and Mechanization. Washington, 2020. – 41-62-b.
6. O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi. Agrohisorot. Toshkent, 2022. – 15-48-b.
7. VNIITIN. Sel'skohozyaystvennaya texnika: ekspluatatsiya va servis. Moskva, 2021. - 12–64-b.
8. Bertalanffy L. General System Theory: Foundations, Development, Applications. New York: George Braziller, 1968. - 41-46-b.
9. Deb K. Multi-Objective Optimization Using Evolutionary Algorithms. John Wiley & Sons, 2001. - 89-94-b.



MOSH DONING O'LCHAM KO'RSATKICHLARINI O'RGANISH

A.D. Rasulov, S.B. Mannobova

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot mosh donining asosiy geometrik o‘lcham ko‘rsatkichlarini aniqlash hamda ularning statistik xususiyatlarini baholashga qaratilgan. Tadqiqot davomida don uzunligi, eni va qalinligi o‘lchanib, o‘rtacha qiymatlar, variatsion koeffitsiyentlar va o‘lchamlararo korrelyatsion bog‘liqliklar aniqlangan. Natijalar mosh doni o‘lchamlarining nisbatan barqaror ekanini ko‘rsatib, ayrim geometrik parametrlar o‘rtasida ijobiy va sezilarli korrelyatsiya mavjudligini tasdiqlaydi. Olingan statistik tahlil natijalari mosh donini saralash, tozalash va qayta ishlash mashinalarini loyihalash hamda texnologik jarayonlarni optimallashtirishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: mosh doni, geometrik o‘lchamlar, variatsion koeffitsiyent, korrelyatsiya, statistik tahlil.

АНАЛИЗ РАЗМЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗЕРЕН МАША

А.Д. Расулов, С.Б. Маннобова

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»
Национальный исследовательский университет

Аннотация. Данное исследование направлено на определение основных геометрических размеров зерна маша и оценку их статистических характеристик. В работе измерены длина, ширина и толщина зерна, рассчитаны средние значения, коэффициенты вариации и корреляционные зависимости между размерными параметрами. Полученные результаты свидетельствуют о сравнительной устойчивости размеров зерна при наличии определённой степени изменчивости. Корреляционный анализ выявил положительные и статистически значимые связи между отдельными геометрическими показателями, что подтверждает их взаимозависимость. Результаты исследования могут быть использованы при проектировании и совершенствовании машин для сортировки, очистки и переработки зерна маша, а также при оптимизации технологических процессов.

Ключевые слова: зерно маша, геометрические размеры, коэффициент вариации, корреляционный анализ, статистическая оценка.

ANALYSIS OF DIMENSIONAL PARAMETERS OF MUNG BEAN SEEDS

A.D. Rasulov, S.B. Mannobova

“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”
National Research University

Annotation. This study is aimed at determining the main geometric dimensions of mung bean grains and evaluating their statistical characteristics. Grain length, width, and thickness were measured, and the mean values, coefficients of variation, and correlations between the dimensional parameters were analyzed. The results indicate relatively stable grain dimensions with noticeable variability depending on the parameter considered. Correlation analysis revealed positive and significant relationships between several geometric characteristics, confirming their interdependence. The obtained findings provide a scientific basis for improving mung bean grain sorting, cleaning, and processing equipment, as well as for optimizing technological processes.

Keywords: mung bean, geometric dimensions, coefficient of variation, correlation analysis, statistical evaluation.

Kirish. Dukkakli ekinlar orasida mosh doni O'zbekiston qishloq xo'jaligi uchun oziq-ovqat, chorva yem-xashak va eksport salohiyatiga ega bo'lgan strategik mahsulot sifatida alohida o'rin egallaydi. Moshning tezpisharligi, agroiklim sharoitlariga yuqori moslashuvchanligi, tuproqni azot bilan boyitish xususiyati va qayta ishlash sanoatida keng qo'llanishi uning ahamiyatini yanada oshiradi. O'zbekistonning aksariyat hududlarida mosh yetishtirilishi kengayib borayotgani bilan birga, donni yig'ib-terishdan so'ng samarali tozalash texnologiyalariga bo'lgan talab ham ortmoqda. Chunki mosh donining sifat ko'rsatkichlari - tozaligi, navlilik darajasi, fraksiyalari va tayyor mahsulotning standartga mosligi - tozalash jarayonlari samaradorligiga bevosita bog'liq [1,2].

Mosh doni tozalash jarayoni boshqa dukkakli ekinlarga nisbatan murakkabroq bo'lib, bunda donlarning mayda farqlariga ega geometrik va massaviy xususiyatlari, shuningdek, begona aralashmalar bilan o'lchamlarining yaqinligi sababli yuqori aniqlikdagi ajratish texnologiyalarini talab qiladi [3]. Mosh urug'i turli navlarda bir-biridan sezilarli farq qilishi mumkin, o'lcham va massada ma'lum darajadagi morfologik variatsiyaga ega [4]. Bu esa mexanik tozalash qurilmalarida elash, havo-separatsiya, kalibrlash jarayonlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Tadqiqotda har bir nav bo'yicha 100 tadan urug'ning uzunligi, eni, qalinligi va massasi o'lchangan bo'lib, bunday ma'lumotlar mosh donining tozalash jarayonlarini loyihalash uchun juda muhim hisoblanadi. Chunki don shakli va o'lchamlaridagi farqlar separatorlarning ish rejimlari — elak teshiklari diametri, havo oqimi tezligi, tebranish amplitudasi yoki kalibrlash kanallarining kengligini aniq tanlashga yordam beradi. Masalan, Baraka navida eni 3.6–4.9 mm diapazonda bo'lishi, Barqaror navida esa massa 0.02-0.11 g oralig'ida o'zgarishi ushbu navlar uchun tozalash jarayonida turli fraksiyalash parametrlarini qo'llash zarurligini ko'rsatadi. Mazkur morfometrik tafovutlar texnologik jarayonda noto'g'ri sozlashlar bo'lgan taqdirda donning ortiqcha yo'qotilishi yoki begona aralashmalarining yetarlicha ajralmasligi kabi muammolarni yuzaga keltirishi mumkin [5-8].

Moshni sanoat miqyosida tozalashda asosiy vazifalardan biri - samarali ajratish va minimal yo'qotish bilan yuqori sifatli tovar donini olish. Bunga erishish uchun tozalash mashinalarining aerodinamik va elakli ajratish tizimlarini donning fizik-me'yoriy xususiyatlariga moslashtirish talab etiladi. Shu sababli urug'larning geometrik parametrlari va massasi bo'yicha to'plangan tajriba ma'lumotlari mosh donini tozalash bo'yicha ilmiy asoslangan texnologik yechimlar ishlab chiqishda muhim rol o'ynaydi. Navlar o'rtasidagi o'lcham farqlari separatorlarning optimal ish rejimlarini tanlash, elak teshiklari o'lchamlarini aniqlash va havo ajratish kanallarini sozlashni yanada takomillashtirish imkonini beradi [9-11].

Shuningdek, mosh donining morfologik xususiyatlarini chuqur o'rganish zamonaviy tozalash uskunalari mahalliy sharoitlarga moslashtirish, yuqori unumdorlikka ega model va texnologik liniyalarni optimallashtirishga xizmat qiladi. Bu esa respublika hududlarida mosh yetishtirish hajmi

ortib borayotgan hozirgi sharoitda donni qayta ishlash va eksport salohiyatini oshirishda muhim omil hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili va masalaning qo'yilishi. So'nggi yillarda mosh donining geometrik o'lchamlari va ularning statistik tavsiflarini aniqlashga qaratilgan tadqiqotlar amalga oshirilgan. Ushbu ishlar donni saralash va texnologik jarayonlarni optimallashtirish uchun muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi. Sirisomboon (2019) mosh donining uzunligi, eni va qalinligi bo'yicha o'rtacha qiymatlarni aniqlab, o'lchamlar orasida ijobiy bog'liqlik mavjudligini ko'rsatgan. Tadqiqotda variatsion koeffitsiyent yordamida don o'lchamlarining notekisligi baholangan. Kibar (2020) mosh donining fizik o'lchamlaridagi tarqoqlikni statistik usullar orqali tahlil qilib, variatsion koeffitsiyentning don sifatini baholashda muhim ko'rsatkich ekanini ta'kidlagan. Natijalarga ko'ra, ayrim o'lcham parametrlari o'rtasida sezilarli korrelyatsion bog'liqlik aniqlangan. Sharma va Singh (2021) mosh donining o'lcham ko'rsatkichlari va massasi o'rtasidagi korrelyatsiyani baholab, don massasi asosan uzunlik va ekvivalent diametr bilan kuchli bog'liqlikka ega ekanini aniqlagan. Bu holat saralash jarayonlarida geometrik parametrlarning ustuvorligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, mavjud tadqiqotlarda mosh donining o'rtacha geometrik o'lchamlari keng yoritilgan bo'lsa-da, variatsion koeffitsiyent va korrelyatsion bog'lanishlarning kompleks tahlili, ayniqsa aniq navlar va mahalliy yetishtirish sharoitlari kesimida, yetarli darajada o'rganilmagan. Shu sababli, mazkur tadqiqot mosh donining o'lcham ko'rsatkichlari, ularning tarqoqligi va o'zaro bog'liqligini statistik jihatdan chuqur tahlil qilishga qaratilgan.

Material va metodlar. Tadqiqotda O'zbekiston hududida keng tarqalgan moshning 4 ta navi - Osiyo, Istiqbol-32, Barqaror va Zilola dan foydalanildi. Har bir navdan 100 tadan urug' tasodifiy tanlab olinib, ularning quyidagi morfometrik ko'rsatkichlari o'lchandi:

Bir dona massasining o'rtacha qiymati (mg)

Urug' uzunligi (mm)

Urug' eni (mm)

Urug' qalinligi (mm)

O'lchovlar yuqori aniqlikdagi elektron tarozi (0,001 g aniqlik), shuningdek, raqamli shtangensirkul (0,01 mm aniqlik) yordamida amalga oshirildi. Har bir ko'rsatkich bo'yicha 100 ta urug'ning o'rtacha qiymati, eng katta va eng kichik qiymatlari, shuningdek, standart og'ish aniqlanib, navlar o'rtasidagi farq tahlil qilindi.

O'lchov Parametrlari

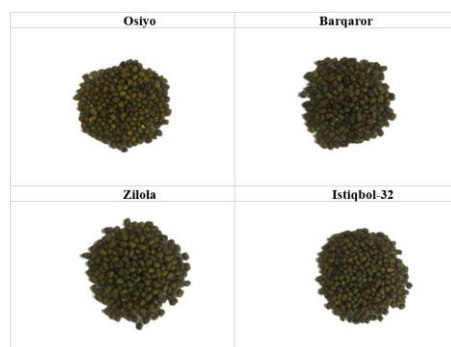
l - don uzunligi (mm)

b - don eni (mm)

a - don qalinligi (mm)

m - don massasi (g)

Statistik tahlil: O'rtacha qiymat, standart chetlanish, variatsion koeffitsient, korrelyatsiya tahlili.



1-rasm. Tadqiqot uchun olingan mosh navlari

a) don o'lchamlari; b) raqamli shtangensirkul bilan mosh donini o'lchash jarayoni

2-rasm. Mosh doni o'lchamlari va o'lchash jarayoni



Natijalar va ularning tahlili. Aniqlangan qiymatlarga matematik statistik ishlov berilib, ularning minimal va maksimal qiymatlari, o'rtacha kvadratik og'ishi, variatsiyalanish koeffitsienti aniqlandi.

1-jadval

Mosh donining o'lcham ko'rsatkichlari

No	Navlar	1000 dona massasi, g.	O'lchami	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$X_{o'rt}$	$\pm\sigma$	V, %
1	Osiyo	77	uzunligi (mm)	6.78	4.06	5.32	0.66	12.37
			eni (mm)	4.92	3.20	4.25	0.36	8.46
			qalinligi (mm)	4.79	3.41	4.19	0.32	7.70
2	Istiqbol -35	64	uzunligi (mm)	6.57	3.67	5.32	0.64	12.07
			eni (mm)	4.77	3.02	3.86	0.34	8.93
			qalinligi (mm)	4.84	3.16	3.94	0.31	7.86
3	Barqaror	72	uzunligi (mm)	7.13	3.68	5.93	0.69	11.67
			eni (mm)	4.95	2.71	4.13	0.35	8.40
			qalinligi (mm)	4.64	3	3.99	0.33	8.37
4	Zilola	61	uzunligi (mm)	6.68	3.68	5.38	0.55	10.24
			eni (mm)	4.56	2.80	3.90	0.30	7.69
			qalinligi (mm)	4.30	2.80	3.87	0.28	7.27

1-jadvalda Barqaror, Istiqbol-35, Osiyo va Zilola navlarining 1000 dona massasi hamda geometrik o'lchamlari (uzunlik, eni va qalinligi) statistik jihatdan tahlil qilingan. Jadvalda maksimal

($X_{\max}$), minimal ($X_{\min}$), o'rtacha (X_{ort}), standart og'ish (σ) va variatsiya koeffitsiyenti (V , %) ko'rsatkichlari aniqlangan.

O'rtacha qiymatlar quyidagi formula asosida hisoblangan:

$$X_{\text{ort}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

O'lchamlarning tarqoqlik darajasi standart og'ish yordamida baholangan:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X_{\text{ort}})^2}{n - 1}}$$

Nisbiy o'zgaruvchanlik variatsiya koeffitsiyenti orqali aniqlangan:

$$V = \frac{\sigma}{X_{\text{ort}}} \times 100\%$$

Natijalarga ko'ra, 1000 dona massasi eng yuqori qiymatga Barqaror navida (77 g) ega bo'lib, Zilola navida eng past (61 g) qiymat qayd etilgan. Don uzunligining o'rtacha qiymati 5.32–5.93 mm oralig'ida bo'lib, eng yuqori tarqoqlik Barqaror va Osiyo navlarida ($V \approx 12\%$) kuzatilgan. Eni va qalinlik ko'rsatkichlari bo'yicha variatsiya nisbatan past (7–9 %) bo'lib, don shaklining barqarorligini ko'rsatadi.

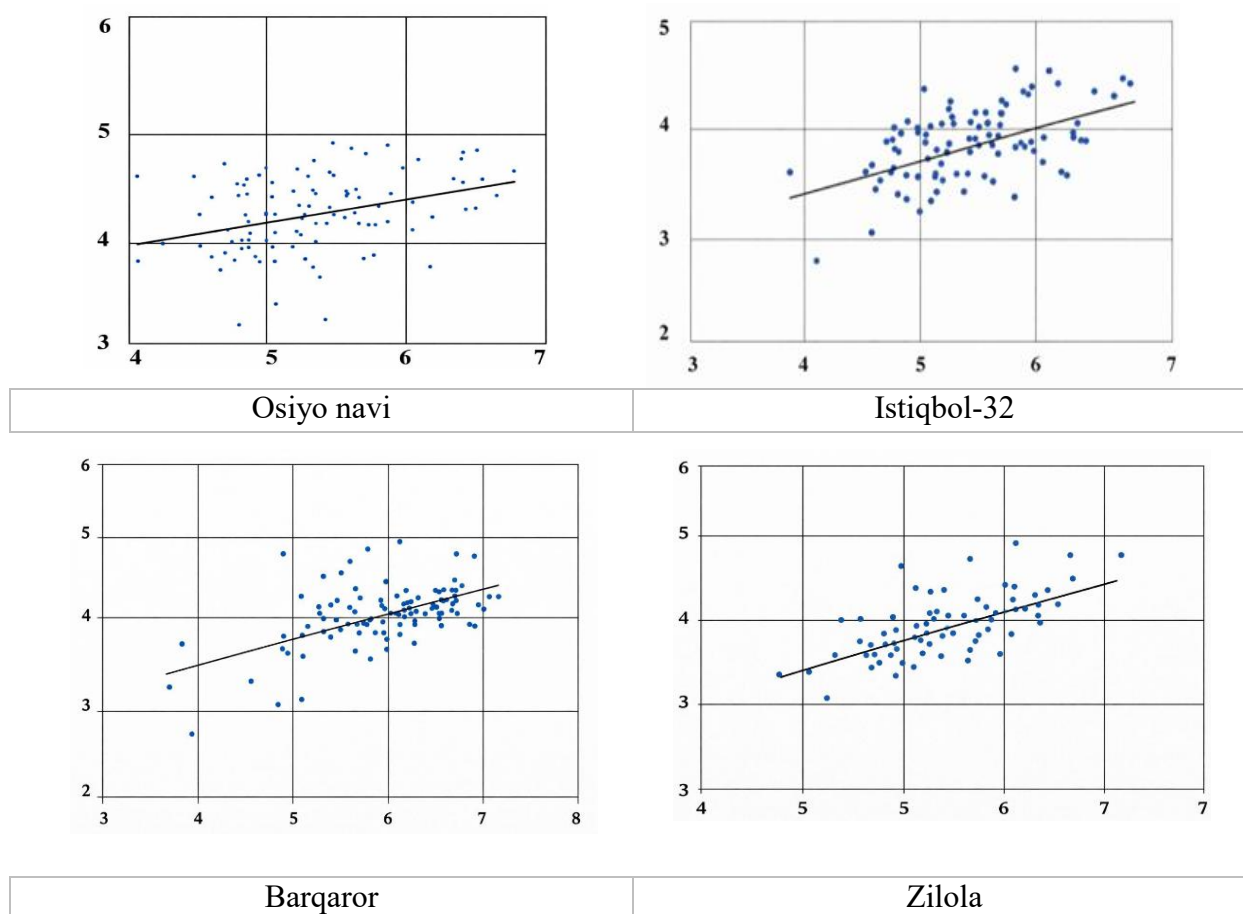
2-jadval

Navlar bo'yicha korrelyatsiya koeffitsientlari

№	Don o'lchamlari	Moshning navlari			
		“Osiyo”	“Istiqbol-32”	“Barqaror”	“Zilola”
1	Uzunligi-qalinligi	0,303	0,550	0,314	0,549
2	Uzunligi-eni	0,328	0,643	0,558	0,519
3	Eni-qalinligi	0,688	0,804	0,679	0,710

2-jadvalda mosh donining turli navlari bo'yicha asosiy geometrik o'lchamlar orasidagi korrelyatsiya koeffitsiyentlari keltirilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, barcha navlarda don o'lchamlari o'rtasida ijobiy bog'liqlik mavjud bo'lib, bu ularning o'zaro mutanosib rivojlanishini tasdiqlaydi. Uzunlik–qalinlik bog'liqligi bo'yicha eng yuqori korrelyatsiya “Istiqbol-32” ($r = 0,550$) va “Zilola” ($r = 0,549$) navlarida kuzatilgan bo'lib, bu don uzunligi ortishi bilan qalinlikning ham oshishini ko'rsatadi. “Osiyo” va “Barqaror” navlarida ushbu bog'liqlik nisbatan pastroq bo'lsa-da, ijobiy harakterga ega. Uzunlik–eni o'rtasidagi korrelyatsiya barcha navlarda o'rtacha darajada bo'lib, eng yuqori qiymat “Istiqbol-32” navida ($r = 0,643$) aniqlangan. Bu holat mazkur navda don shaklining nisbatan barqaror ekanini ifodalaydi. Eng kuchli korrelyatsiya barcha navlar uchun eni–qalinligi juftligida qayd etilgan. Xususan, “Istiqbol-32” ($r = 0,804$) va “Zilola” ($r = 0,710$) navlarida yuqori bog'liqlik kuzatilib, bu donning ko'ndalang kesimi o'lchamlarining bir-biriga kuchli bog'langanligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, korrelyatsion tahlil natijalari mosh doni o'lchamlarining o'zaro bog'liqligini tasdiqlab, ayniqsa eni va qalinlik ko'rsatkichlari don shaklini tavsiflashda muhim parametrlar ekanini ko'rsatadi. Ushbu natijalar mosh donini saralash va o'lchamiga ko'ra ajratish texnologiyalarini takomillashtirishda ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.



3-rasm. Mosh donlarining uzunligi (l) va eni (b) o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik grafigi

Tajriba uchun olingan navlarda o'tkazilgan korrelyatsion bog'liqlik tahlili shuni ko'rsatadiki, don uzunligi (l) ortishi bilan uning eni (b) ham chiziqli ravishda o'sib boradi. Grafiklardagi trend chiziqlari quyidagi diapazonlarni qamrab oladi: Osiyo navi don uzunligi asosan 4,1 mm dan 6,8 mm gacha, eni esa 3,2 mm dan 4,9 mm gacha bo'lgan sohada taqsimlangan. Istiqbol-32 navida nuqtalar trend chizig'iga yaqinroq joylashgan ($r=0,643$), bu esa bog'liqlikning barqarorligini bildiradi. Barqaror navida esa uzunlik o'lchamlari asosan 4,5–6,5 mm oralig'ida zichlashgan. Zilola navi uzunlik bo'yicha eng katta ko'rsatkichlarga ega navlardan biri bo'lib, o'lchamlar 7,2 mm gacha yetishi kuzatilgan.

Xulosa. Mosh navlari o'lcham va massasi bo'yicha sezilarli farqlanadi. Tozalash texnologiyasi navning geometrik xususiyatiga mos tanlanmasa, 3–12% gacha don yo'qotilishi mumkin. Har bir nav uchun elak teshiklari, havo oqimi va kalibrlash kanallari qayta moslanishi zarur. Yuqorida o'lchangan real ma'lumotlar amaliy ishlab chiqarishga tatbiq etishda muhim asos bo'lib xizmat qiladi. Qolgan navlar bo'yicha ham shunday o'lchovlar to'plash tozalash texnologiyasini yanada optimallashtiradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Astanakulov, K. D. (2023). O'zbekiston sharoitida yetishtirilgan mosh donining o'lcham-massa ko'rsatkichlari. O'zbekiston agrar fani xabarnomasi, 5(11), 7–14.

2. Astanakulov, K., Umbetaliyev, N. A., Baimakhanov, K., & Toilybayev, M. (2024). Study of physical and mechanical properties of mung bean seeds. *Izdenister, natizheler – Issledovaniya, rezultaty*, 2(102), 45–52.
3. Rasulov, A. D. (2020). Mosh donini dastlabki tozalash mashinasining parametrlari va ish rejimlarini asoslash (PhD dissertatsiyasi). Yangiyo‘l: O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi mashinasozligi ilmiy-tadqiqot instituti.
4. Ismoilov, D. M., & Toshev, J. A. (2022). Mosh donlarining fizik o‘lchamlari va ularning texnologik jarayonlardagi ahamiyati. *Agrobioenergetika jurnali*, 4(3), 42–50.
5. Astanakulov, K. D., & Turdibekov, I. M. (2024). Mosh poyasining biometrik va o‘lcham-massa ko‘rsatkichlarini aniqlash. *PEDAGOGS International Research Journal*, 61(1), 4–9.
6. Rahimova, M. A. (2021). Turli navli mash donlarining o‘lcham parametrlarini tahlil qilish. *Agroinjeneriya jurnali*, 1(5), 12–20.
7. Nurmatov, B. Sh., & Yusupov, U. R. (2020). Mosh donlarining mexanik xususiyatlari. *O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi ilmiy jurnali*, 3(45), 58–66.
8. Saidov, J. X. (2019). Mosh donlarining texnologik sifat ko‘rsatkichlarini shakl va o‘lcham bilan bog‘lash. *O‘zbekiston mashinasozlik ilmiy jurnali*, 2(22), 30–38.
9. Sirisomboon, P. (2019). Physical and mechanical properties of mung bean (*Vigna radiata*) related to grain size and shape. *International Journal of Food Properties*, 22(1), 123–134.
10. Kibar, H. (2020). Statistical evaluation of geometric properties and variability of mung bean seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 155, 45–52.
11. Sharma, R., & Singh, B. (2021). Correlation analysis between physical dimensions and mass of mung bean grains. *Legume Research*, 44(3), 321–327.
12. Rahman, M. M., Hossain, M. A., & Islam, M. S. (2023). Dimensional characteristics and correlation analysis of mung bean seeds for processing applications. *Journal of Food Process Engineering*, 46(2), e14102.
13. Altuntas, E., & Demirtola, H. (2007). Effect of moisture content on physical properties of legumes including mung bean. *Journal of Food Engineering*, 82(2), 202–208.
14. Mohsenin, N. N. (1986). Physical properties of plant and animal materials. New York: Gordon and Breach Science Publishers.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТИЧЕСКОЙ ПЛОЩАДИ КОНТАКТА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ХЛОПКОМ-СЫРЦОМ

А.А. Иргашев¹, Ф.А. Эргашев²

¹«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» -

Национальный исследовательский университет,

²Ташкентский государственный технический университет.

Аннотация: В статье рассмотрен механизм фрикционного взаимодействия полимерных материалов с волокнистой массой. Сущность метода заключается в том, что ФПК полимерных материалов с хлопком складывается из элементарных площадок контактов, характеризующих средней шириной b_i , и длиной ℓ под воздействием нормальной нагрузки G к хлопку, характер распределения и величина которых адекватна с аналогичными параметрами для одиночного волокна, находящегося в напряженно-деформированном состоянии под нормальной нагрузкой G .

Ключевые слова: Фактическая площадь, контакт, волокнистая масса, полимер, фрикция, неровность, коэффициент трения.

METHOD FOR DETERMINING THE ACTUAL CONTACT AREA IN INTERACTION OF POLYMER MATERIALS WITH RAW COTTON

A.A. Irgashev¹, F.A. Ergashev²

¹“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” National Research University,

²Tashkent State Technical University.

Abstract: The article considers the mechanism of frictional interaction of polymer materials with a fibrous mass. The essence of the method lies in the fact that the FPC of polymer materials with cotton consists of elementary contact pads characterized by an average width of b_i , and a length of ℓ under the influence of a normal load G to cotton, the nature of the distribution and the value of which is adequate with similar parameters for a single fiber that is in a stress-strain state under normal load G .

Key words: Actual area, contact, fiber mass, polymer, friction, unevenness, coefficient of friction.

Введение: Известно [1-4], что одним из основных факторов, определяющих механизм фрикционного взаимодействия материалов, является их фактическая площадь контакта (ФПК), которая для пары полимер – хлопок количественного мало изучена [5]. Также недостаточно изучены процессы деформации твердыми инородными веществами, имеющимися в хлопке, поверхности полимерных материалов и зацепления хлопковых

волокон неровностями поверхности контртела. Это затрудняет количественную оценку отдельных составляющих силы трения и выявление их долевого и доминирующего влияния на величину суммарной силы фрикционного взаимодействия.

Материалы и методы: Известно, что фрикционное взаимодействие хлопка с полимерными материалами существенно отличается не только от трения двух твёрдых тел, но и от трения хлопка с металлическими поверхностями, что обусловлено прежде всего структурно-механическими особенностями взаимодействующих материалов, особенно хлопка – как макродисперсного гетерогенного волокнистого вещества с высокой объемной деформируемостью [6-8]. Результаты математического моделирования процесса позволили разработать методику расчета определения относительной ФПК, логическая схема которого представлена на рис.1. Сущность метода заключается в том, что ФПК полимерных материалов с хлопком складывается из элементарных площадок контактов, характеризующих средней шириной b_i , и длиной ℓ под воздействием нормальной нагрузки G к хлопку, характер распределения и величина которых адекватна с аналогичными параметрами для одиночного волокна, находящегося в напряженно-деформированном состоянии под нормальной нагрузкой G .

Результаты и их анализ: Определены области упругого и пластического контактного взаимодействия исследованных пар в зависимости от их механических свойств и от режимов трения, обуславливающих изменения тепло-и электрофизических параметров фрикционного взаимодействия. Причем в области упругого контакта изнашивание поверхностного слоя полимерных материалов происходит по усталостному механизму в области пластического контакта преимущественно по абразивному, а при высоких значениях влажности хлопка – коррозионно-механическому механизму разрушения материалов.

Деформационная составляющая силы фрикционного взаимодействия, главным образом, зависит от твердости полимерных материалов и определяется величиной относительного внедрения твердых инородных веществ и микрополярных конечностей семян в полимерный материал с образованием новых шероховатостей с параметрами, отличающимися от исходных. Величина параметров шероховатости и характер их распределения существенно зависит от твердости полимерных материалов. Введения наполнителей с высокой твердостью в малом количестве (до 10 масс. ч.) увеличивает анизотропию механических свойств композиционных материалов и, следовательно, приводит к увеличению шероховатости их поверхности.

Увеличение засоренности хлопка способствует росту деформационной составляющей фрикционного взаимодействия, повышая неравномерность контактного давления.

В определенных условиях фрикционного взаимодействия, когда высота неровности поверхности соизмерима или больше диаметра волокна, доминирующей становится сила зацепления волокон о неровности поверхности, и она определяет природу и закономерность фрикционного взаимодействия и механической повреждаемости хлопка.

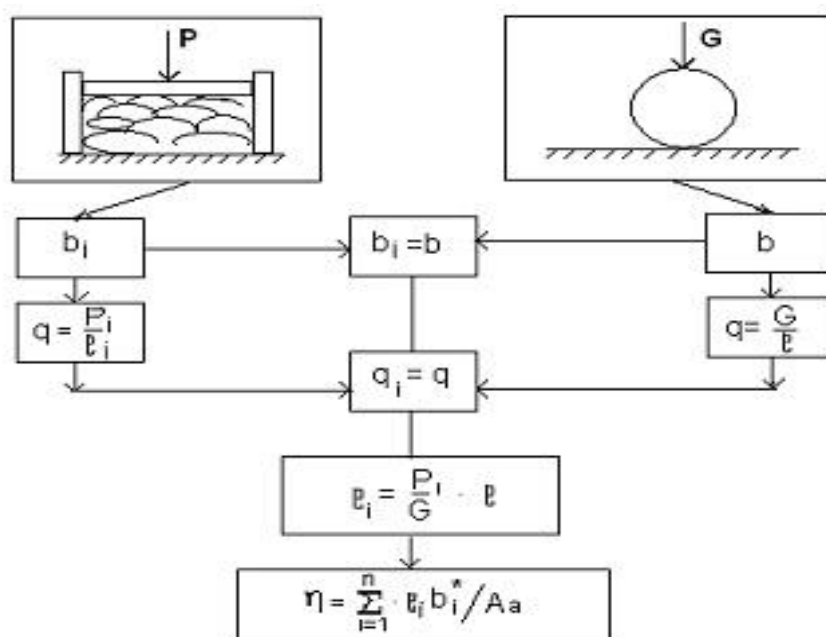


Рис.1 Логическая схема методики расчета ФПК полимерных материалов с хлопком - сырцом

Причем, сила зацепления зависит не только от соотношения высоты неровности поверхности контртела и диаметра хлопкового волокна, но и от формы и свойств взаимодействующих контактов.

Заключение: Полученные результаты исследования и обобщение их с ранее проведенными исследованиями позволили разработать методику определения ФПК материалов при взаимодействии с хлопком и методику расчета отдельных составляющих коэффициента трения с учетом свойств взаимодействующих материалов, использование которых позволяет проводить исследования по разработке материалов с заданными триботехническими свойствами на высоком уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боуден Ф. П., Тейбор Д. Трение и смазка. Пер. с англ. М., Машиностроения, 1968г. 543с.
2. Крагельский И.В, Добычин М.Н, Камбалов В.С. Основы расчетов на трение и износ. М., Машиностроения, 1977г., 527с.
3. Белый В.А., Свиридюнок А.И, Петроковец М.И, Савкин В.Г. Трение и износ материалов на основе полимеров. Минск, Наука и техника, 1976г., 431с.
4. Демкин Н.Б, Рыжков Э.В, Качество поверхности и контакт деталей. М., Машиностроение, 1981г., 244с.
5. Джумабаев А.Б, Сайпидинов А, Негматов С.С, Иргашев А.А, Эшкабилов Х.К. Моделирование процесса формирования фактической площади касания при фрикционном взаимодействии волокнистых масс с 181 поверхностью полимерного контртела. Трение и износ, 1985г., т. VI, №4 732-735с.
6. Негматов С.С, Джумабаев А.Б, Иргашев.А.А. Особенности фрикционного взаимодействия полимерных покрытий с хлопком. Трение и износ, 1983г., т. VI, №3 458-466с.

7. Neqmatov S.S., Jumabaev A.B. Mechanoelectro- thermomechanical process of material Friction and their influence in the nature of Body frictional interaction. Eurotrib –85,4 th European TRIBOLOGIC Congress, Jion, 1985.
8. Нажмитдинов М.Ж, Джумабаев А.Б, Негматов С.С, Иргашев А.А, Казаков Б. Т. Расчет механической составляющей силы трения композиционных полимерных материалов с хлопком сырецом. В сб. трудов ТашПИ «Повышение качества выполнения технологического процесса и надежности машин для хлопководства», Ташкент, 1986г., с.92-97



“NO-TILL” SEYALKA EGAT OCHKICHI SFERIK DISKINING HARAKAT YO‘NALISHIGA NISBATAN O‘RNATILISH BURCHAGINI UNING ISH KO‘RSATKICHLARIGA TA‘SIRI

B.S. Mirzayev, Sh. Batirov

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya. Maqolada egat ochkich sferik diskining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini uning ish ko‘rsatkichlariga ta‘sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan bir omilli eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra egat ochkich sferik diskining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 15-20° oralig‘ida bo‘lishi hosil bo‘lgan egat chuqurligi va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishini agrotexnik talablar darajasida bo‘lishini ta‘minlagan.

Kalit so‘zlar: “No-Till” seyalka, egat ochkich, sferik disk, harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi, egat chuqurligi va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi, tortishga qarshilik, agregat harakat tezligi.

ВЛИЯНИЕ УГЛА УСТАНОВКИ СФЕРИЧЕСКОГО ДИСКА БОРОЗДООТКРЫВАТЕЛЯ СЕЯЛКИ «NO-TILL» ОТНОСИТЕЛЬНО НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ НА ЕЁ РАБОЧИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Б.С. Мирзаев, Ш. Батиров

Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров
иригации и механизации сельского хозяйства»

Аннотация. В статье представлены результаты однофакторных экспериментальных исследований по изучению влияния угла установки сферического диска бороздоделателя относительно направления движения на его рабочие показатели. По результатам исследований угол установки сферического диска бороздоделателя относительно направления движения в пределах 15-20° обеспечивает глубину образующейся борозды и ее среднеквадратическое отклонение на уровне агротехнических требований.

Ключевые слова: сеялка «No-Till» бороздорез, сферический диск, угол установки к направлению движения, глубина борозды и ее среднеквадратическое отклонение, тяговое сопротивление, скорость движения агрегата.

INFLUENCE OF THE INSTALLATION ANGLE OF THE SPHERICAL DISC OF THE NO-TILL SEEDER FURROW OPENER RELATIVE TO THE DIRECTION OF TRAVEL ON ITS PERFORMANCE INDICATORS

B.S. Mirzayev, Sh. Batirov

“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”
National Research University

Abstract. The article presents the results of one-factor experimental studies to study the influence of the installation angle of the spherical disc of the furrow opener relative to the direction of movement on its performance indicators. According to the research results, the installation angle of the spherical disc of the furrow opener relative to the direction of movement was within 15-20°, which ensured that the furrow depth and its root mean square deviation were at the level of agrotechnical requirements.

Keywords: “No-Till” seeder, furrow cutter, spherical disc, installation angle relative to the direction of movement, furrow depth and its root mean square deviation, tractive resistance, unit speed.

Kirish. Takroriy ekinlar ekish imkoniyati tuproqdan foydalanish samaradorligini oshirib, bir mavsumda ikki marta hosil olish imkonini yaratadi. Bu – sug‘oriladigan maydonlar cheklangan, iqlim sharoiti yoz faslida qurg‘oq bo‘lgan mintaqalarda ayniqsa dolzarb hisoblanadi. Shu bilan birga, dukkakli takroriy ekinlar tuproqni azot bilan boyitib, keyingi asosiy ekin uchun tabiiy o‘g‘it vazifasini bajaradi. Bu esa mineral o‘g‘itlar sarfini kamaytirib, iqtisodiy samaradorlikni oshiradi.

Ishlov berilmagan tuproqda takroriy ekinlar ekish texnikasi va agrotexnologiyasi hozirgi vaqtda ham ilmiy, ham amaliy nuqtai nazaridan yetarlicha ishlab chiqilmagan sohalaridan biri bo‘lib qolmoqda. Urug‘larning qoldiqlar ostida unib chiqishi, chuqurlikning barqaror saqlanishi, hosildorlikning o‘zgarishi, mexanik ish organlarning tuproqqa ta’siri, tuproq-agrofizik ko‘rsatkichlarning dinamikasi kabi ko‘plab omillarni kompleks o‘rganishni talab qiladi. Shuningdek, maxsus konstruksiyadagi seyalkalar, adaptatsiya qilingan ish organlar, parallelogramm tizimidagi seksiya mexanizmlari va ularning agregatsiyadagi ish rejimi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar yetarli emas [1-5].

Yuqoridagilardan kelib chiqib, ishlov berilmagan tuproqda takroriy ekinlar ekish texnologiyasini ilmiy-amaliy jihatdan asoslash, texnik vositalarning parametrlarini optimallashtirish, tuproqning agrofizik va biologik holatiga ta’sirini baholash hamda ekin hosildorligiga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash dolzarb ilmiy vazifalardan hisoblanadi [6].

Materiallar va uslublar. Ta’kidlanganlarni hisobga olib biz tomonimizdan sferik disklardan tashkil topgan egatochkich bilan jihozlangan ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘ini ekadigan “No-Till” seyalka ishlab chiqildi [7] (1-rasm).

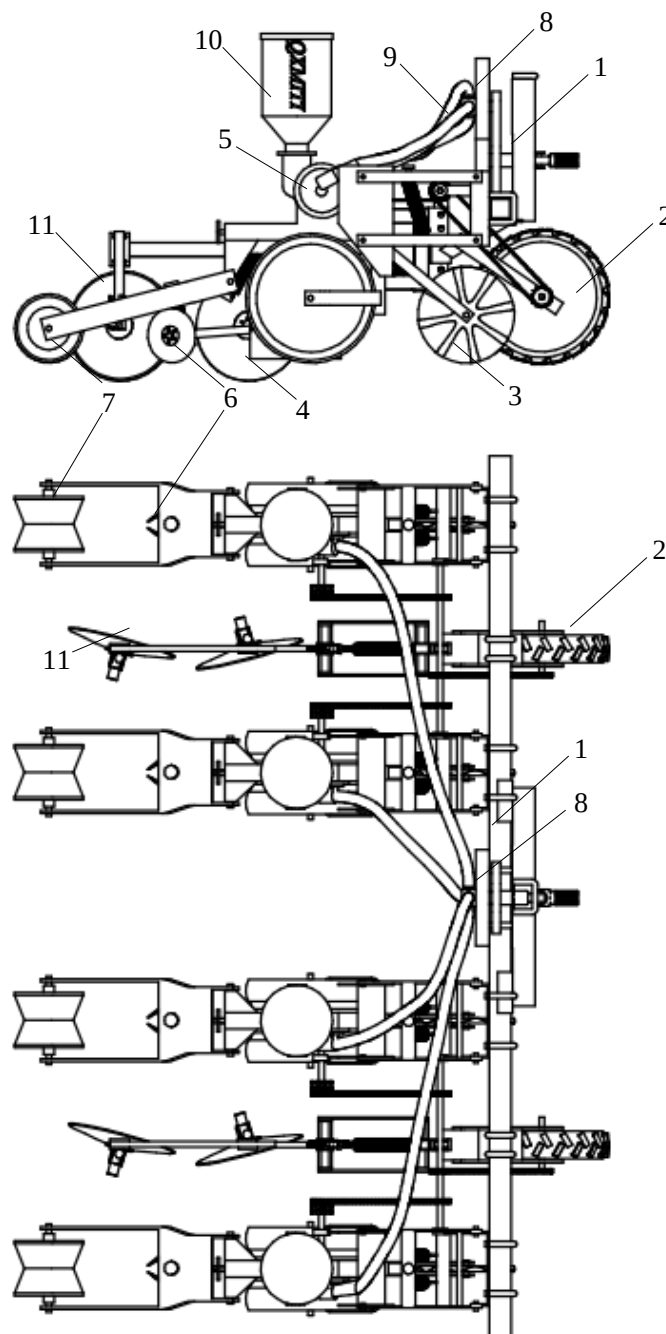
Sferik disklardan tashkil topgan egatochkich bilan jihozlangan ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug‘ini ekadigan “No-Till” seyalka (keyingi o‘rinlarda “No-Till” seyalka) osish qurilmasi bilan jihozlangan rama 1, tayanch g‘ildirak 2, zig-zagsimon diskli yumshatkich 3, qo‘sh yassi diskli ekkich 4, pnevmatik ekish apparati 5, ko‘mgich 6 va ekilgan urug‘lar ustidagi tuproq qatlamini shibbalaydigan zichlagich 7, ekskavator 8, shlang 9, urug‘ bunker 10 va sferik disklardan tashkil topgan egatochkichlar 11 dan iborat etib ishlab chiqilgan.

Ushbu maqolada egat ochkich sferik diskining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan bir omilli eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Eksperimental tadqiqotlarda egat ochkich sferik diskining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi α ni hosil bo‘lgan egat chuqurligi h va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi $\pm\sigma$

hamda egat ochkichning tortishga qarshiligi(R_e)ga ta'siri o'rganildi.

Eksperimental tadqiqotlarni o'tkazishda egat ochkich sferik diskining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi 5° interval bilan 10° dan 25° gacha o'zgartirildi. Bunda egat ochkich sferik diskining tikka nisbatan o'rnatilish burchagi 10° , uning diametri 41 sm, egrilik radiusi 51, sferik disklar orasidagi ko'ndalang va bo'ylama masofalar mos ravishda 3 cm va 51 cm hamda agregatning harakat tezligi 6 va 8 km/h etib qabul qilindi.



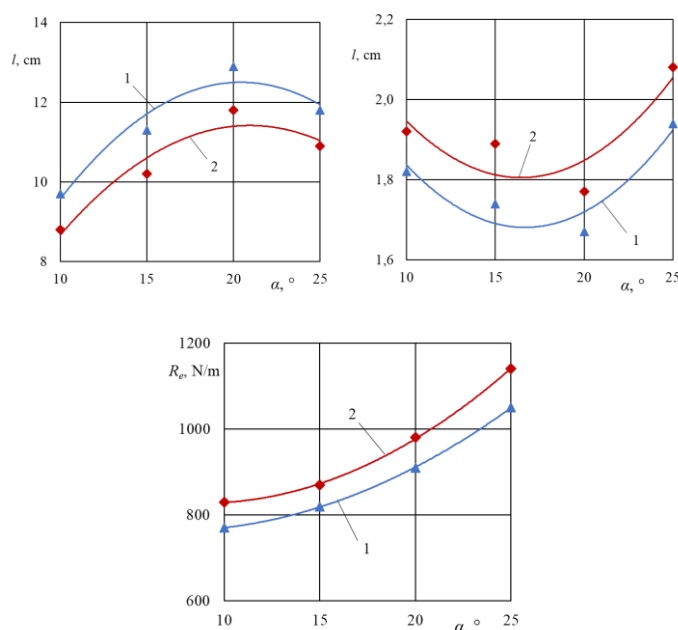
1-rasm. Sferik disklardan tashkil topgan egatochkich bilan jihozlangan ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urug'ini ekadigan "No-Till" seyalkaning konstruktiv sxemasi

Natijalar va ularning tahlili. Eksperimental tadqiqotlarda olingan natijalar jadval va 2-rasmda keltirilgan. Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, egat ochkich sferik diskining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi ortishi bilan agregatning har ikkala harakat tezliklarida ham hosil bo'lgan egat chuqurligi oldin ortgan so'ngra kamaygan, ya'ni qavariq parabola qonuniyati

bo'yicha o'zgargan. Bunda ushbu burchak 10° dan 20° gacha ortganda agregatning 6 km/h harakat tezligida egat chuqurligi 9,7 sm dan 12,9 sm gacha ortgan bo'lsa, bu burchak 25° ga yetkazilganda egat chuqurligi 11,8 sm gacha kamaygan. agregatning 8 km/h harakat tezligida ushbu burchak 10° dan 20° gacha ortganda egat chuqurligi 8,8 sm dan 11,8 sm gacha ortgan bo'lsa, burchak 25° ga ortganda egat chuqurligi 10,9 sm gacha kamaygan. Ushbu burchakning $10-20^\circ$ oralig'ida diskning tuproqqa ko'rsatadigan tik ta'sir kuchi ortadi, shuning uchun u tuproqqa yaxshiroq botadi va egat chuqurligi izchil ravishda oshadi. Bu burchaklarda disk tuproqni ham kesadi, ham pastga bosadi, natijada egat chuqurroq hosil bo'ladi. Burchak 25° ga yetganda esa diskning yon tomonga siljitish kuchi ortadi, tuproq ko'proq yonga suriladi, diskning tuproqqa ko'rsatadigan tik ta'sir kuchi kamayadi. Shu sababli disk tuproqqa kamroq bota boshlaydi va egat chuqurligi biroz kamayadi.

Egat ochkich sferik diskining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagini uning ish ko'rsatkichlariga ta'siri

Egat ochkich sferik diskining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi, $^\circ$	Hosil bo'lgan egat chuqurligi, cm	Hosil bo'lgan egat chuqurligining o'rtacha kvadratik chetlanishi, $\pm$ cm	Egat ochkichning tortishga qarshiligi, N
V=6 km/h			
10	8,8	1,82	770
15	10,2	1,74	820
20	11,8	1,67	910
25	10,9	1,94	1050
V=8 km/h			
10	9,7	1,92	830
15	11,3	1,89	870
20	12,9	1,77	980
25	11,8	2,08	1140



2-rasm. Egat ochkich sferik diskining harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagini uning ish ko'rsatkichlariga ta'siri

Egat ochkich sferik diskining harakat yoʻnalishiga nisbatan oʻrnatilish burchagi ortishi bilan hosil boʻlgan egat chuqurligining oʻrtacha kvadratik chetlanishi har ikkala harakat tezliklarida ham dastlab kamayib, soʻngra ortgan, yaʼni botiq parabola qonuniyati boʻyicha oʻzgargan. Burchakning dastlabki 10° dan 20° gacha ortishi hosil boʻlgan egat chuqurligining oʻrtacha kvadratik chetlanishini $\pm 1,82$ cm dan $\pm 1,67$ cm gacha kamayishiga olib kelgan boʻlsa (yaʼni bunda hosil boʻlgan egat chuqurligining bir tekisligi yaxshilangan), burchakning 25° gacha ortishi ushbu koʻrsatkichning $\pm 1,94$ cm gacha keskin ortishiga (yaʼni bunda hosil boʻlgan egat chuqurligining bir tekisligi yomonlashgan) olib kelgan. Buni quyidagicha izohlash mumkin: 10-20° oraligʻida disk biroz koʻproq burilgani uchun tuproqni tartibli va bir maromda siljitadi. Tuproq oqimi barqaror boʻladi va egat shakli yaxshi hosil boʻladi. Ushbu burchak 25° ga yetganda esa disk tuproqni katta kuch bilan yoniga otadi. Bu holatda tuproq oqimi izdan chiqib, egat devorlari qulashi va mayda boʻlaklar tarqalib ketishi kuchayadi. Natijada yer yuzasidagi notekisliklar oshadi.

Agregatning har ikkala harakat tezligida ham egat ochkich sferik diskining harakat yoʻnalishiga nisbatan oʻrnatilish burchagining ortishi bilan uning tortishga qarshiligi ortib borgan. Burchakning 10° dan 25° gacha ortishi 6 va 8 km/h harakat tezliklarida tortishga qashilik mos ravishda 770 N dan 1050 N ga va 830 N dan 1040 N gacha ortgan. Bu holat egat ochkich sferik diskining harakat yoʻnalishiga nisbatan oʻrnatilish burchagining ortib borishi bilan disklarning tuproq bilan taʼsirlashish yuzasining ortishi hisobiga yuz bergan.

Xulosa. Yuqoridagi nazariy hisoblardan, egat ochkich sferik diskining harakat yoʻnalishiga nisbatan oʻrnatilish burchagi 15-20° oraligʻida boʻlishi lozimligi kelib chiqadi.

Adabiyotlar roʻyxati

1. https://uza.uz/uz/posts/takroriy-ekin-hosildorlik-va-barqarorlik-kafolati_745105
2. <https://sgp.uz/ru/izvlechennye-uroki-pri-vnedrenii-nulevoj-obrabotki-v-karakalpakstane-ili-pochemu-i-kak-nuzhno-vnedrjat-%20pochvozashchitnoe-zemledelie%20/>
3. Abduraxmanov A.A. Tuproqning unumdorligini tiklaydigan no-till texnologiyasining oʻziga xos jihatlari // Yuqori samarali qishloq xoʻjalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar toʻplami. – Gulbahor, 2023. – B. 117-120.
4. <https://uza.uz/uz/posts/qishloq-xozhaligida-suvni-tezhaydigan-texnologiyalarni-zhoriy-etishni-yanada-zhadal-tashkil-etish-chora-tadbirlari> toʻgrisida_193723?q=%2Fposts%2Fqishloq-xozhaligida-suvni-tezhaydigan-texnologiyalarni-zhoriy-etishni-yanada-zhadal-tashkil-etish-chora-tadbirlari-togrisida_193723
5. Azizov Sh.Sh., Rasuljonov A., Temirkulova N.M. Tuproqqa ishlov bermasdan takroriy ekinlarni ekadigan seyalka // Yuqori samarali qishloq xoʻjalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar toʻplami. – Gulbahor, 2023. – B. 129-131.
6. Nurbekov, A., Kosimov, M., Shaumarov, M., Khaitov, B., Qodirova, D., Mardonov, H., Yuldasheva, Z. Short Crop Rotation under No-Till Improves Crop Productivity and Soil Quality in Salt Affected Areas (Bukhara, Uzbekistan). Agronomy, 2023.
7. Sh.Batirov Sferik disklardan tashkil topgan egatochkich bilan jihozlangan ishlov berilmagan tuproqqa takroriy ekinlar urugʻini ekadigan “No-Till” seyalka // Qishloq va suv xoʻjaligida innovatsion resurstejamkor texnologiyalarni qoʻllash: Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman materiallari.



LOVIYA DONI O'LCHAMLARINING KORRELYATSIYAVIY BOG'LIQLIGI VA FRAKSIYAVIY TAQSIMOTINI ANIQLASH

K.D. Astanaqulov, A.D. Rasulov, Y.U. Hodiboyev

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

Anotatsiya. Maqolada loviya donining o'lcham-massa ko'rsatkichlari ular orasidagi korrelyatsion bog'liqlik va fraksiyaviy taqsimotni aniqlash bo'yicha tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Loviyaning “Ravot” navida don uzunligi 9.7 mm dan 17.5 mm gacha ortganda, ularning eni 5.9 mm dan 10.2 mm gacha, “Mahsuldor” navida don uzunligi 7.2 mm dan 12.4 mm gacha ortganda, eni 5.2 mm dan 8.8 mm gacha, “Qahrabo” navida don uzunligi 7.8 mm dan 12.9 mm gacha ortganda, eni 3.8 mm dan 8.5 mm gacha va “Navzo‘z” navida don uzunligi 8.7 mm dan 19.7 mm gacha ortganda, eni 5.9 mm dan 11.0 mm oralig'ida bo'lishi ma'lum bo'ldi. Tajriba natijalariga ko'ra, loviya donining eni bilan qalinligi o'rtasida bog'liqlik mavjud bo'lib, bunda korrelyatsion bog'lanish koeffitsiyenti 0,149-0,864 oralig'ida ekan. Shundan ko'rinib turibdiki, loviya donini fraksiyalarga ajratib tozalashda uning asosiy o'lchami sifatida enini qabul qilish maqsadga muvofiqdir. Bu esa o'z navbatida loviya donining fraksion tarkibiga ko'ra, ularni fraksiyalarga ajratib tozalaydigan mashina g'alvirining ishchi yuzasi yuzasini tanlashda asosiy omil hisoblanadi.

Kalit so'zlar: loviya doni, uzunligi, qalinligi, eni, korrelyatsiya koeffitsienti, bog'liqlik, tozalash, fraksiyaviy tarkibi.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ И ФРАКЦИОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ ЗЕРНА БОБЫ

К.Д. Астанакулов, А.Д. Расулов, Ю.У. Ходибоев

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»
Национальный исследовательский университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по определению корреляционной связи и фракционного распределения между размерно-массовыми показателями зерна фасоли. У сорта фасоли “Равот” при увеличении длины зерна с 9,7 мм до 17,5 мм, их ширина составляет от 5,9 мм до 10,2 мм, у сорта “Махсулдор” при увеличении длины зерна с 7,2 мм до 12,4 мм, ширина составляет от 5,2 мм до 8,8 мм, у сорта “Кахрабо” при увеличении длины зерна с 7,8 мм до 12,9 мм, ширина составляет от 3,8 мм до 8,5 мм, а у сорта “Навзўз” при увеличении длины зерна с 8,7 мм до 19,7 мм, ширина составляет от 5,9 мм до 11,0 мм. Согласно результатам эксперимента, существует корреляция между шириной и толщиной зерна фасоли, при этом коэффициент корреляционной связи находится в пределах 0,149-0,864. Из этого видно, что при фракционной очистке зерна фасоли целесообразно принять его ширину в качестве основного размера. Это, в свою очередь, является основным

фактором при выборе рабочей поверхности решета машины для фракционной очистки зерна фасоли.

Ключевые слова: зерно фасоли, длина, толщина, ширина, коэффициент корреляции, зависимость, очистка, фракционный состав.

DETERMINATION OF THE CORRELATION DEPENDENCY AND FRACTIONAL SIZE DISTRIBUTION OF BEAN GRAINS

K.D. Astanakulov, A.D. Rasulov, Y.U. Khodiboyev

“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”
National Research University

Annotation. The article presents the results of studies to determine the correlation between the size and mass indicators of bean grains and the fractional distribution between them. In the “Ravot” bean variety, when the grain length increased from 9.7 mm to 17.5 mm, their width increased from 5.9 mm to 10.2 mm, in the “Mahsuldor” variety, when the grain length increased from 7.2 mm to 12.4 mm, its width increased from 5.2 mm to 8.8 mm, in the “Qahrabo” variety, when the grain length increased from 7.8 mm to 12.9 mm, its width increased from 3.8 mm to 8.5 mm, and in the “Navzo‘z” variety, when the grain length increased from 8.7 mm to 19.7 mm, its width increased from 5.9 mm to 11.0 mm. According to the results of the experiment, there is a correlation between the width and thickness of the bean grain, where the correlation coefficient is in the range of 0.149-0.864. From this it is clear that when cleaning beans by fractionation, it is advisable to take their width as the main size. This, in turn, is the main factor in choosing the surface of the working surface of the sieve of the machine for cleaning beans by separating them into fractions according to their fractional composition.

Keywords: bean grain, length, thickness, width, correlation coefficient, relationship, cleaning, fractional composition.

Kirish. Dunyo miqyosida va respublikamizda dukkakli ekinlarga, xususan, loviyaga bo‘lgan talab tobora ortib bormoqda. Hozirgi kunda respublikamizda loviyani asosiy hamda g‘alladan keyin takroriy ekin sifatida yetishtirish keng yo‘lga qo‘yilgan bo‘lib, yetishtirilgan hosil ichki bozorni to‘ldirish bilan bir qatorda uni eksport qilish imkoniyatini ham yaratmoqda.

Biroq jahon bozorida eksport qilinadigan loviyaga qo‘yiladigan muayyan talablar uni tozalash va saralash ishlariga jiddiy e‘tibor qaratgan holda sifatli tarzda amalga oshirishni taqozo etmoqda. Zero, jahon bozoriga olib chiqilayotgan loviyalar begona aralashmalardan tozalangan bo‘lishi bilan birga, ma‘lum o‘lchamlari bo‘yicha alohida-alohida ajratilgan bo‘lishi ham shart. Bu esa loviyani tozalash va saralashda talab darajasidagi sifatni ta‘minlay olmayotgan mavjud usul va vositalardan voz kechib, yangi texnik yechimlarga ega energiya va resurs tejamkor qurilmalarni ishlab chiqishni taqozo etadi.

Ma‘lumki, qishloq xo‘jaligida qo‘llaniladigan texnika va mashinalarni ishlab chiqarishda ular ishlov beradigan tuproq, o‘simlik va ulardan olinadigan mahsulotlarning fizik-mexanik hamda texnologik xususiyatlarini bilish va hisobga olish muhim ahamiyatga ega.

Shu bois, loviya donlarini tozalash bilan bir qatorda ularni fraksiyalarga ajratuvchi mashinani yaratishda ishlov beriladigan mahsulot, ya‘ni loviya donining o‘ziga xos fizik-mexanik xususiyatlarini, ayniqsa, ularning o‘lchamlari orasidagi bog‘liqlikni aniqlash zarur bo‘ladi. Shunga

asoslanib, loviya donining o'lchamlari va ular orasidagi korrelyatsion bog'liqlikni aqlash bo'yicha tadqiqotlar olib borildi.

Adabiyotlar tahlili va masalaning qo'yilishi. Donli, dukkakli va boshqa ekinlar donining o'lcham-massa ko'rsatkichlari va fizik-mexanik xossalarini o'rganish bo'yicha xorijda M.Hauhouot-O'Hara, E.A.Shimelis, M.H.Khoshtaghaza, K.J.Simonyan, A.Rajabipour, H.J.Singh, M.Azadbaxt, A.L.Williams, N.A.Aviara, H.Ayman, O.Chukwu, O.O.Ajibola va S.A.Oni, O'zbekistonda esa K.Astanaqulov, Yo.Karimov, O.Ochildiyeu, M.Karimov, A.Rasulov va boshqalar tadqiqotlar olib borishgan.

M.Hauhouot-O'hara yovvoyi sulini bug'doydan ajratish uchun uning fizik-mexanik va aerodinamik xususiyatlarini aniqlagan. E.A.Shimelis oddiy loviya donidan un olish uchun uning fizik-kimyoviy xossalarini, M.Azadbaxt esa loviyaning fizik-mexanik xossalarini, jumladan, sferiklik koeffitsiyentini aniqlagan.

M.X.Xoshtagaza bug'doy donining kritik uchish tezligi va muallaqlik koeffitsiyentini, Yo.Z.Karimov va O.Ochildiyeu bug'doy donining o'lcham-massa ko'rsatkichlari, ishqalanish koeffitsiyenti va mexanik qattiqligini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar olib borishgan. K.J.Simonyan jo'xori urug'ining uzunligi, qalinligi va eni hamda o'rtacha arifmetik va o'rtacha geometrik diametrlarini aniqlagan bo'lsa, A.L.Williams va boshqalar shirin jo'xori urug'ining termik xususiyatlarini o'rganganlar N.A.Aviara no'xatning fizik xususiyatlarini aniqlagan, H.Ayman esa turk no'xati]. H.J.Singh ning fizik va mexanik xususiyatlarini namlikka bog'lab o'rgangan. Hindistonning shimoli-sharqiy hududida yetishtirilgan soya urug'larining o'lcham-massa ko'rsatkichlari va fizik-mexanik xossalarini, A.Rajabipour soya urug'ining geometrik o'lchamlari, 1000 dona don massasi, ishqalanish burchagi va koeffitsiyentini, O.Chukwu soya urug'ini saralash uchun, K.Astanaqulov esa kombaynda yig'ish uchun zarur bo'lgan uning fizik-mexanik xossalarini aniqlagan. S.D.Deshpande soya urug'ining fizik xususiyatlarini, O.O.Ajibola va S.A.Oni esa termodinamik xususiyatlarini aniqlagan.

Ammo yuqoridagi tadqiqotlarda loviya donini tozalash va fraksiyalarga ajratish uchun uning o'lchamlari orasidagi korrelyatsion bog'liqlik o'rganilmagan.

Tadqiqot usullari. Loviya donining o'lchamlari, fraksiyaviy tarkibi va o'lchamlari o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlikni aniqlash bo'yicha tajribalar eng ko'p ekiladigan "Ravot," "Mahsuldor," "Qahrabo" va "Navro'z" navlarida o'tkazildi. Bunda loviya donining uzunligi, eni va qalinligi aniqlandi. O'lchamlar aniqligi 0,01 mm gacha bo'lgan raqamli ko'rsatkichli tabloga ega shtangensirkuldan foydalanib amalga oshirildi. Har bir nav bo'yicha tajribalarda o'lchashlar soni 100 tani, takroriyli 3 martani tashkil etdi.

Olingan natijalarga EXCEL dasturida matematik statistika usullaridan foydalanib ishlov berildi va ularning statistik tavsiflari, ya'ni o'rtacha qiymati, o'rtacha kvadratik og'ishi, variatsiya koeffitsiyenti hamda absolyut va nisbiy xatoliklari aniqlandi.

Loviya donining o'lchamlari orasidagi bog'liqlik don uzunligining qalinligiga, eniga, enining qalinligiga korrelyatsion bog'liqligi o'rganildi. Ushbu o'lchamlar o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlik quyidagi ifoda yordamida aniqlandi:

$$r = \frac{\sum(x-x)(y-y)}{\sqrt{\sum(x-x)^2 * \sum(y-y)^2}} \quad (1)$$

bunda: X va Y - korrelyatsion bog'liqligi aniqlanayotgan o'lchamlar;

x va y - o'lchamlarning o'rtacha arifmetik qiymati.

Bunda agar korrelyatsiya koeffitsiyenti $r < 0.4$ bo'lsa, o'lchamlar orasidagi korrelyatsion bog'liqlik kuchsiz, agar $0.4 < r < 0.7$ bo'lsa bog'liqlik o'rtacha va $r > 0.7$ bo'lsa bog'liqlik kuchli deb qaraladi.

Tadqiqot natijalari. Tajribada olingan natijalarga ko'ra loviya donining uzunligi "Ravot" navida 9.76 mm dan 17.67 mm gacha, "Mahsuldor" navida 5.37 mm dan 12.64 mm gacha, "Qahrabo" navida 7.66 mm dan 13.10 mm gacha va "Navro'z" navida 8.76 mm dan 19.71 mm gacha o'zgarishi ma'lum bo'ldi. (1-jadval). Donda uning uzunligiga nisbatan birmuncha kichikroq o'lcham uning eni va qalinligi bo'lib, "Ravot" navida donning eni 5.64 mm. dan 10.34 mm. gacha, qalinligi 4.26 mm. dan 7.94 mm. gacha oraliqda, "Mahsuldor" navida eni 5.25 mm. dan 8.85 mm. gacha, qalinligi 4.09 mm. dan 8.36 mm. gacha oraliqda, "Qahrabo" navida eni 4.72 mm. dan 8.56 mm. gacha, qalinligi 2.25 mm. dan 7.59 mm. gacha, "Navro'z" navida eni 5.64 mm. dan 10.91 mm. gacha, qalinligi 3.90 mm. dan 7.94 mm. gacha oraliqda o'zgarishi aniqlandi.

1-jadval

Loviya donining o'lcham-massa ko'rsatkichlari

№	Navlar	1000 dona don massasi, gr.	O'lchami, mm.	$X_{\max}$	$X_{\min}$	$X_{o'rt}$	$\pm\sigma$	V, %
1	Ravot	424.53	Uzunligi	17.67	9.76	13.82	1.51	10.94
			Eni	10.34	5.64	8.45	1.00	11.78
			Qalinligi	7.94	4.26	5.65	0.70	12.39
2	Mahsuldor	246.83	Uzunligi	12.64	5.37	9.79	0.94	9.65
			Eni	8.85	5.25	7.03	8.94	0.04
			Qalinligi	8.36	4.09	5.86	0.79	13.49
3	Qahrabo	237.86	Uzunligi	13.10	7.66	10.65	1.04	9.78
			Eni	8.56	4.72	6.96	0.58	8.38
			Qalinligi	7.59	2.25	5.76	0.75	13.02
4	Navro'z	423	Uzunligi	19.71	8.76	13.81	1.61	11.67
			Eni	10.91	5.64	8.44	1.11	13.13
			Qalinligi	7.94	3.90	5.67	0.75	13.29

Loviya donining uzunligi bilan eni orasidagi korrelyatsiyaviy bog'liqlik naviga ko'ra koeffitsiyentlari: "Ravot" da 0,749 ni, "Mahsuldor" da 0,664ni, "Qahrabo" da 0,696 ni, "Navro'z" da esa 0,486 ni tashkil etgan bo'lsa, eni bilan qalinligi orasidagi korrelyatsiyaviy bog'liqlik naviga ko'ra koeffitsiyentlari "Ravot" da 0,716 ni, "Mahsuldor" da 0,741ni, "Qahrabo" da 0,827 ni, "Navro'z" da esa 0,761 ni tashkil etdi (2-jadval).

2-jadval

Loviya doni o'lchamlari orasidagi korrelyatsion bog'liqlik

№	Don o'lchamlari	Loviyaning navlari			
		"Ravot"	"Mahsuldor"	"Qahrabo"	"Navro'z"
1	Uzunligi-qalinligi	0.496	0.183	0.601	0.545
2	Uzunligi-eni	0.612	0.356	0.501	0.453
3	Eni-qalinligi	0.864	0.534	0.149	0.367

Natijalar shuni ko'rsatdi, Loviyaning barcha navlarida donning uzunligi bilan qalinligi orasida kuchsizroq korrelyatsiyaviy bog'liqlik, uzunligi bilan eni orasida o'rtacha hamda eni bilan qalinligi o'lchamlari orasida kuchliroq korrelyatsiyaviy bog'liqlikka ega ekan.

Bundan ko‘rinadiki loviya donlari fraksiyalarga ajratib tozalashda uning asosiy o‘lchami sifatida enini qabul qilish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Yuqorida keltirilgan navlarda loviya donining eni va uzunligi orasida korrelyatsiyaviy bog‘liqlik darajasidan kelib chiqib, ularning eni va uzunligi bo‘yicha taqsimoti o‘rganib chiqildi. Loviyaning “Ravot” navida don uzunligi 9.7 mm dan 17.5 mm gacha ortganda, ularning eni 5.9 mm dan 10.2 mm gacha, “Mahsuldor” navida don uzunligi 7.2 mm dan 12.4 mm gacha ortganda, eni 5.2 mm dan 8.8 mm gacha, “Qahrabo” navida don uzunligi 7.8 mm dan 12.9 mm gacha ortganda, eni 3.8 mm dan 8.5 mm gacha va “Navro‘z” navida don uzunligi 8.7 mm dan 19.7 mm gacha ortganda, eni 5.9 mm dan 11.0 mm oralig‘ida bo‘lishi ma‘lum bo‘ldi. (1-rasm).

Yuqoridagi o‘lchamlar asosida navlar bo‘yicha loviya donlari enining uzunligiga bog‘liqligini ifodalovchi quyidagi empirik ifodalar olindi:

$$\text{“Ravot” navi uchun: } b_l = 2.882 + 0.402l_l \quad R^2 = 0.375 \quad (2)$$

$$\text{“Mahsuldor” navi uchun: } b_l = 4.718 + 0.236l_l \quad R^2 = 0.126 \quad (3)$$

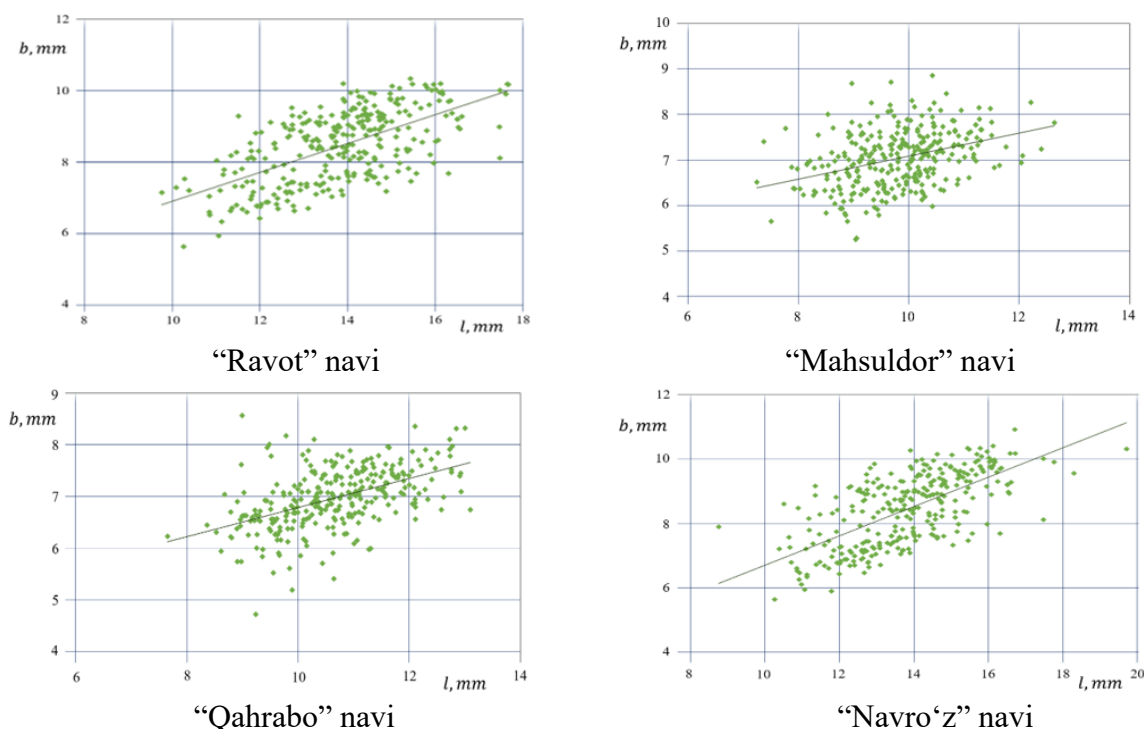
$$\text{“Qahrabo” navi uchun: } b_l = 3.965 + 0.281l_l \quad R^2 = 0.253 \quad (4)$$

$$\text{“Navro‘z” navi uchun: } b_l = 5.087 + 0.228l_l \quad R^2 = 0.204 \quad (5)$$

Ushbu empirik ifodalar loviya donining uzunligi va eni orasidagi bog‘liqlikni 12.6–37.5 foiz ($R^2 = 0.126 - 0.375$) aniqlik bilan ifodalaydi.

Loviya donlari o‘lchamlarining orasidagi korrelyatsiyaviy bog‘liqlik va ularning taqsimoti asosida EXCEL dasturidan foydalanib, ularning o‘lchamlar bo‘yicha fraksiyaviy taqsimoti ham aniqlab chiqildi (2-rasm).

“Ravot” navidagi loviya donlarining eni bo‘yicha fraksiyaviy taqsimoti tahlil qilindi. Natijalarga ko‘ra, donlarning asosiy qismi 7,5–9,5 mm intervalda jamlangan bo‘lib, mazkur fraksiyalar ulushi 63,3 % ni tashkil qildi. Eni 6,5 mm gacha bo‘lgan donlar ulushi 1,3 % dan oshmadi, bu esa donlarning bir xilligi yuqori ekanligini ko‘rsatadi. Eni 9,5 mm dan katta bo‘lgan donlar ulushi 15,7 % ni tashkil etdi.



1-rasm. Loviya donlarining uzunligi (l) va eni (b) o‘rtasidagi korrelyatsion bog‘liqlik grafigi.

File	Home	Insert	Draw	Page Layout	Formulas	File	Home	Insert	Draw	Page Layout	Formulas
Paste	Font	Alignment	Number	Condi	Format	Paste	Font	Alignment	Number	Condi	Format
Clipboard					Cell Sty	Clipboard					Cell Sty
I18						G13					
A	B	C	D	E		A	B	C	D	E	F
1	b					1					
2	10,17	-99999	6,5	1,33%		2	7,74	-99999	5,5	0,67%	
3	8,62	6,5	7,5	19,67%		3	7,73	5,5	6,5	21,33%	
4	8,7	7,5	8,5	28,33%		4	6,62	6,5	7,5	53,33%	
5	8,3	8,5	9,5	35,00%		5	6,82	7,5	8,5	23,67%	
6	9,76	9,5	999999	15,67%	100%	6	7,58	8,5	99999	1,00%	100%
7	9,03	Ravot navi				7	6,69	Mahsuldor navi			
8	9,11					8	7,05				
File	Home	Insert	Draw	Page Layout	Formulas	File	Home	Insert	Draw	Page Layout	Formulas
Paste	Font	Alignment	Number	Condi	Format	Paste	Font	Alignment	Number	Condi	Format
Clipboard					Cell Sty	Clipboard					Cell Sty
H15						H11					
A	B	C	D	E		A	B	C	D	E	
1	6,28					1	9,39	-99999	6,5	3%	
2	7,59	-99999	5,0	0,33%		2	7,44	6,5	7,5	22%	
3	6,61	5,0	5,8	2,33%		3	9,52	7,5	8,5	23%	
4	7,09	5,8	6,6	23%		4	9,40	8,5	9,5	30%	
5	7,32	6,6	7,4	49%		5	9,30	9,5	99999	21%	100%
6	6,77	7,4	8,2	24%		6	9,77	Navro'z navi			
7	6,63	8,2	99999	1%	99,67%	7	9,35				
8	7,08	Qahrabo navi									
9	6,27										

2-rasm. Loviya doni enining o'lchami bo'yicha taqsimoti.

“Mahsuldor” navidagi loviya donlarining eni bo'yicha fraksiyaviy taqsimoti tahlil qilindi. Tahlil natijalariga ko'ra, donlarning asosiy qismi 6,5-7,5 mm intervalda jamlangan bo'lib, ushbu fraksiya ulushi 53,33 % ni tashkil etdi. Shuningdek, 7,5-8,5 mm oralig'idagi donlar ulushi 23,67 % ga teng bo'lib, yirik fraksiyalar ustun ekanligi kuzatildi. Eni 6,5 mm gacha bo'lgan mayda donlar ulushi 22,00 % dan oshmadi. Eni 8,5 mm dan katta bo'lgan donlar ulushi esa atigi 1,00 % ni tashkil etib, donlar o'lchamlarining nisbatan bir xil ekanligini ko'rsatadi.

“Qahrabo” navidagi loviya donlarining eni bo'yicha fraksiyaviy taqsimoti tahlil qilindi. Olingan natijalarga muvofiq, donlarning asosiy qismi 6,6-7,4 mm intervalda jamlangan bo'lib, ushbu fraksiya ulushi 49,0 % ni tashkil qildi. 5,8-6,6 mm va 7,4-8,2 mm intervallardagi donlar ulushi mos ravishda 23,0 % va 24,0 % ni tashkil etdi. Eni 5,8 mm gacha bo'lgan donlar ulushi 2,7 % dan oshmagan, eni 8,2 mm dan katta bo'lgan donlar ulushi esa 1,0 % atrofida bo'lib, donlar o'lchamlarining yuqori darajada bir xil ekanligini tasdiqlaydi.

“Navro'z” navidagi loviya donlarining eni bo'yicha fraksiyaviy taqsimoti tahlil qilindi. Tahlil natijalariga ko'ra, donlarning asosiy qismi 7,5-9,5 mm intervalda jamlangan bo'lib, mazkur intervaldagi fraksiyalar ulushi 53,0 % ni tashkil qildi. Shu bilan birga, 6,5-7,5 mm intervaldagi donlar ulushi 22,0 % ga teng bo'ldi. Eni 6,5 mm gacha bo'lgan donlar ulushi 3,0 % ni tashkil etib, mayda donlar salmog'i kam ekanligi aniqlandi. Eni 9,5 mm dan katta bo'lgan donlar ulushi 21,0 % ga teng bo'lib, yirik fraksiyalar mavjudligini ko'rsatadi.

Xulosa: O'tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijasida *Ravot*, *Mahsuldor*, *Qahrabo* va *Navro'z* navlariga mansub loviya donlarining geometrik o'lchamlari o'rganildi hamda ularning eni bo'yicha fraksiyaviy taqsimoti aniqlandi. Tadqiqot natijalari loviya donini fraksiyalarga ajratib tozalash jarayonida don enining asosiy belgilovchi o'lcham ekanligini ko'rsatdi.

Fraksiyaviy tahlil natijalariga ko'ra, barcha tadqiq etilgan navlarda donlarning asosiy qismi 6,5–8,5 mm eni intervalida jamlangan bo'lib, ushbu fraksiya umumiy don massasining eng katta ulushini tashkil etdi. Eni 6,5 mm gacha bo'lgan donlar ulushi kam miqdorda bo'lib, ular asosan mayda donlar hamda texnologik nuqsonli fraksiyalarga to'g'ri keladi. Shuningdek, 8,5 mm dan katta eniga ega bo'lgan donlar ulushi ham mavjud bo'lib, ular yirik fraksiya sifatida ajralib turadi.

Olingan natijalar asosida loviya donlarini fraksiyalarga ajratib tozalaydigan mashinaning sillindrik g'alviri ishchi yuzasi quyidagicha taqsimlanishi maqsadga muvofiq deb topildi:

20-25 % - eni 6,5 mm gacha bo'lgan donlar va mayda aralashmalarni ajratish uchun;

55-60 % - eni 6,5-8,5 mm intervalidagi asosiy tovar fraksiyani ajratish uchun;

15-20 % - eni 8,5 mm dan katta bo'lgan yirik donlarni saralab olish uchun.

Ushbu g'alvir ishchi yuzasi taqsimoti donlarni fraksiyalarga ajratish samaradorligini oshirish, tozalash jarayonida don yo'qotishlarini kamaytirish hamda mashina ish rejimi barqarorligini ta'minlash imkonini beradi.

Shunday qilib, olib borilgan tadqiqotlar natijasida loviya donlarini fraksiyalarga ajratishda don enini asosiy hisobiy parametr sifatida qabul qilish hamda g'alvir teshiklari o'lchamlarini shu parametr asosida tanlash texnik va texnologik jihatdan asoslangan deb hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Komil Dulliyevich Astanakulov, Hodiboev Yusufbek Ulug'bek ugli Design and development of advanced grain separation machines in the example of enhancing efficiency and quality in agricultural processing in Uzbekistan
2. Astanaqulov K.D., Rasulov A.D. Dukkakli ekinlar donini fraksiyalarga ajratish va tozalash qurilmasini ishlab chiqishga doir// "O'zbekistonning janubiy hududlarida boshqoli don ekinlari seleksiyasi, urug'chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalarining holati va rivojlantirish istiqbollari" mavzusidagi Halqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. Qarshi, 2018. – B. 178-180.
3. Astaqulov K.D, Hodiboyev Y.U "Loviya donlarini geometric ko'rsatkichlari asosida silindrik g'alvirli don tozalash mashinasining parametrlari va ish rejimlarini asoslash" // SCIENCE AND EDUCATION AGRICULTURE // Volume 11, Issue 11 | No-11 | November 2025 – P. 36-40.
4. Hodiboyev Y.U. Optimization Strategies for Maximizing Efficiency in Grain Cleaning Machines. International Journal of Biological Engineering and Agriculture. ISSN: 2833-5376 Volume 2 | No 12 | Dec -2023 – P. 85-88.
5. Hodiboyev Y.U. Silindrik g'alvirli don tozalash mashinalarini samaradorligini oshirish strategiyalari. Development and innovations in science international scientific-online conference. – P. 98-101.
6. Astanakulov K 2021 E3S Web of Conferences 264 04074
7. Astanakulov K, Shovazov K, Borotov A, Turdibekov A and Ibromkhimov S 2021 E3S Web of Conferences 227 07001
8. Singh, R., & Sharma, A. (2019). Geometric and morphological characterization of bean seeds for cleaning and grading technologies. Journal of Agricultural Engineering, 56(3), 112–120.

9. Zhao, L., & Chen, W. (2021). Morphometric variability of legumes and implications for separation efficiency. *Agricultural Mechanization Research*, 79(4), 233–241.
10. K.D. Astanakulov, A.D.Rasulov, K.A.Baimakhanov, Kh.M.Eshankulov and A.J.Kurbanov “Important physical and mechanical properties of the mung bean seed for harvesting and cleaning process” *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 848 (2021) 012171
11. Astanakulov.K.D, Karimov.Y.Z and Fozilov.G.G 2011 *Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America* 42(4) 37-40
12. K.D.Astanakulov, Hodiboev.Y.U “LOVIYA DONLARINING MORFOLOGIK XUSUSIYATLARI ASOSIDA SILINDRIK G‘ALVIR TESHIKLARINING OPTIMAL PARAMETRLARNI ASOSLASH” “Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot” nomli ilmiy, masofaviy, onlayn konferensiya.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17862652>
13. Astanakulov K D 2020 *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 883 012151
14. K.D.Astanakulov, Hodiboev.Y.U “MATHEMATICAL MODELING AND ALGORITHM DEVELOPMENT FOR FRACTIONATION OF BEAN SEEDS IN A CYLINDRICAL SIEV” *INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING & TECHNOLOGY* Hosted from Singapore 09th December 2025
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17870979>



QOBIQLI SO‘TALARNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARI VA O‘LCHAM MASSA KO‘RSATKICHLARI

G‘.G‘. Fozilov, F.E. Ravshanov, G.H. Ravshanova

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada, urug‘lik makkajo‘xori so‘talarining qobiqlarini archish qurilmasini ishlab chiqish va so‘ta yuzasidagi aniq o‘lchamli urug‘larni saralab olish maqsadida qobiqli so‘talarining o‘lcham-massa ko‘rsatkichlari hamda fizik-mexanik hossalari aniqlash bo‘yicha eksperimental tadqiqotlar natijalari bayon etilgan.

Kalit so‘zlar: makkajo‘xori, urug‘, o‘lcham-massa ko‘rsatkichlar, fizik-mexanik hossalari, ishqalanish burchagi, makkajo‘xori qobig‘i, qobiq eni, qobiq qalinligi, qobiq uzunligi.

ФИЗИЧЕСКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ОБЪЕМНЫЕ МАССОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБОЛОЧЕК

Г.Г. Фозилов, Ф.Е. Равшанов, Г.Г. Равшанова

«Ташкентский институт инженеров ирригации и сельскохозяйственной механизации»
Национальный исследовательский университет

Аннотация. В данной статье представлены результаты экспериментальных исследований по разработке устройства для точной очистки кукурузных зерен от початков и определения размерных и массовых параметров, а также физико-механических свойств очищенных шелух с целью сортировки зерен определенных размеров по поверхности початка.

Ключевые слова: кукуруза, семена, параметры размера и массы, физико-механические свойства, угол трения, кукурузная шелуха, ширина шелухи, толщина шелухи, длина шелухи.

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES AND DIMENSIONAL MASS CHARACTERISTICS OF CORN COBS WITH HUSK

G.G. Fazilov, F.E. Ravshanov, G.G. Ravshanova

“Tashkent Institute of Engineering Irrigation and Agricultural Mechanization”
National Research University

Abstract. This article presents the results of experimental studies on the development of a device for cleaning precise corn seed from ear-corn and determining the size and mass parameters,

as well as the physical and mechanical properties of the cleaned husks, with the aim of sorting seeds of certain sizes on the surface of the ear-corn.

Keywords: corn, seeds, size and mass parameters, physical and mechanical properties, friction angle, corn husk, husk width, husk thickness, husk length.

Kirish. Bugungi kunda dunyo miqyosida urug'lik makkajo'xori donini yig'ishtirib olishning tejamkor texnologiyasi va texnika vositalarini ishlab chiqish asosiy o'rin egallamoqda. Dunyo miqyosida 200-210 mln. gektar maydonda makkajo'xori yetishtirilib, 1.1-1.2 mlrd. tonna hosil olinishini hisobga olsak, urug'lik makkajo'xori qobiqli so'talarni archishda ish sifati va unumi yuqori hamda resurslarni tejaydigan texnika vositalari va qurilmalarini ishlab chiqish muhim vazifalardan biri hisoblanadi. 2023-2024-yillarda umumiy makkajo'xori yetishtirishda dunyo yetakchi davlatlari AQSh 31%, Xitoy 24%, Braziliya 11%, Yevropa ittifoqi davlatlari 5%, Argentina 4 %, Hindiston 3% miqdorni egallab turibdi [1].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 6-martdagi PQ-4634-son "G'alla yetishtirish, xarid qilish va sotishga bozor tamoyillarini keng joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorida, jumladan, ... don yetishtiruvchi xo'jaliklarni sifatli urug'lik bilan ta'minlash maqsadida sertifikatlangan sifatli urug'lik yetkazib berish tizimi saqlab qolinishi ta'kidlab o'tilgan [2-3].

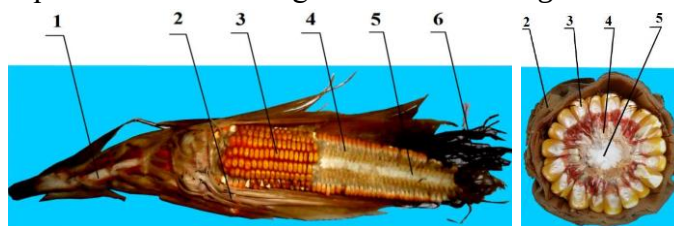
O'zbekistonda ekiladigan navlar asosan don va silos uchun mo'ljallangan, yuqori hosildorlikka ega bo'lgan tishsimon va kremli kenja turiga mansub duragaylar va navlar ekiladi, masalan: O'zbekiston 306 AMV, O'zbekiston 601 YESV, Vatan, Qorasuv 350 AMV, Figaro kabi turlari ekilib kelinadi.

Adabiyotlar tahlili va masalaning qo'yilishi. Respublikamizda va xorijda urug'lik makkajo'xori so'talarini qobig'idan ajratish, ularning ish ko'rsatkichlarini tadqiq etish va parametrlarini asoslash bo'yicha J.N. Nwakairea, B.O.Ugwuishiweb, C.J.Ohagwuc, S.P.Singh, V.J.F.Kumar, S.Parvathi, B.Kareem, T.A.Ilori, A.O.Raji, O.Kilanko, A.O.Ojomo, T.Adewumi, H.M.S.El-Dien El-Shal, R.E.Arnold, V.I.Korchagin, V.S.Kravchenko, V.Bader, E.E.Karimov, V.V.Kuseev, G.A.Nikitina, A.Z.Srimov Yu.I.Mozgovoy, T.K.Togonbaev, K.D.Astanaqulov, B.X.Qodirov, G'.G'.Fozilov va boshqalar shug'ullanishgan.

Olib borilgan tadqiqot ishlarida urug'lik makkajo'xori qobiqli so'talarining fizik mexanik hossalari o'rganib chiqildi. Urug'lik makkajo'xori so'talaridan qobiqlarini ajratib olishda fizik mexanik hossalari muhim va aniqlashini kerak bo'lgan kattalikdir [4-10].

Material va usullar. Urug'lik makkajo'xori qobiqli so'talarining tuzilishi va ularning o'lcham-massa ko'rsatkichlari makkajo'xori so'talarini qobig'idan archib olish qurilmalari ishchi organlarining o'lchamlarini asoslashda muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun makkajo'xori qobig'ining tuzilishini va ularning o'lcham-massa ko'rsatkichlarini aniqlash uchun tajribalar o'tkazildi.

Yig'ishtirilgan urug'lik makkajo'xori qobiqli so'talarining tuzilishini o'rganish uchun qobiqli so'talarining ma'lum bir qismi kesildi va uning ichki tuzilishi o'rganildi.



1-makkajo'xori poyasi; 2-po'stlog'i; 3-urug'i; 4-tashqi o'zak; 5-ichki o'zak; 6-ipak

1-rasm. Makkajo'xori so'tasining umumiy va kesilgan ko'rinishi.

Qobig'i archilgan makkajo'xori so'talarini qayta ishlash jarayonida uning tarkibiy qismlari doimiy ravishda ko'ndalang va bo'ylama harakatlanib, qobig'ining ishchi organlariga ishqalanadi. Shuning uchun ularning bu yo'nalishdagi ishqalanish koeffitsiyentini bilish ham muhimdir. Tajribalar davomida makkajo'xori qobig'ining namlik miqdori yuqorida aytib o'tilganidek, 14-16 foiz oralig'ida bo'lgan. Makkajo'xori so'talari tarkibiy qismlarining, ya'ni ularning qobig'i, urug'i va yadrosining ishqalanish burchagi, ko'rsatilgan "qiya tekislik" moslamasi yordamida aniqlandi. (2-rasm)



1-ishqalanish burchagi bo'limi, 2-qobiqli makkajo'xori, 3-so'tali makkajo'xori, 4-qobiq, 5-o'zak, 6-urug'.

2-rasm. Makkajo'xori boshog'i, urug'i va qobig'ining ishqalanish burchagini aniqlash

Urug'lik makkajo'xori qobiqli so'talarining polat sirt yuzasida ishqalanish burchagi quyidagi formula yordamida aniqlandi:

$$F_{ishq} = tg\varphi \quad (1)$$

Arifmetik o'rtacha qiymat o'rtacha qiymatning eng oddiy va eng keng qo'llaniladigan o'lchovidir. Bu shunchaki bir guruh sonlarning yig'indisini olishni, keyin esa bu yig'indini ketma-ketlikda ishlatilgan sonlar soniga bo'lishni o'z ichiga oladi.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (2)$$

Bu yerda: $\bar{x}$ - Arifmetik o'qiymat, x - o'lchangan har bir kattalikning miqdor yig'indisi, n - tajribalar soni.

Dispersiya atamasi statistik atama bo'lib, ma'lum bir o'zgaruvchi uchun kutilgan qiymatlarning taqsimot hajmini ifodalaydi. Dispersiyani diapazon, dispersiya va standart og'ish kabi turli statistika yordamida hisoblash va o'lchash mumkin.

Dispersiyani aniqlashda biz arifmetik o'rtacha qiymatning natijasini kvadratga aylantiramiz. Keyin, maxrajdagi tajribalar sonidan 1 ni ayiramiz (olib tashlaymiz). Keyin tezlikni maxrajga bo'lamiz..

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (3)$$

Standart og'ish S (yoki σ) ma'lumotlarning o'rtacha qiymatga nisbatan qanchalik tarqoqligini o'ltahovidir. Past yoki kichik standart og'ish ma'lumotlar o'rtacha qiymat atrofida zich joylashganligini va yuqori yoki katta standart og'ish ma'lumotlarning ko'proq tarqoq ekanligini ko'rsatadi.

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (4)$$

Variatsiya koeffitsienti (VK) standart og'ishning o'rtacha qiymatga nisbati. Variatsiya koeffitsiyenti qanchalik yuqori bo'lsa, o'rtacha qiymat atrofida dispersiya darajasi shuncha yuqori bo'ladi. Odatda foiz sifatida ifodalanadi.

$$V = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\% \quad (5)$$

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Aniqlangan qiymatlarga matematikstatistik ishlov berilib, ularning minimal va maksimal qiymatlari, o'rtacha kvadratik og'ishi, variatsiyalanish koeffitsiyenti aniqlandi.

Makkajo'xori so'talarining asosiy fizik-mexanik ko'rsatkichlari.

1-jadval.

No	Ko'rsatgichlarning nomlari	O'rtacha qiymat	$\pm \sigma$	Variatsiya koeffitsiyenti, %
1	Qobiqli so'taning bandi bilan birgalikda uzunligi, mm	317,0	67,2	21,2
2	So'taning qobiqlar bilan birgalikda diametri, mm	39,4	4,8	12,1
3	So'taning bandi bilan va qobiqlar bilan birgalikda massasi, gr	147,3	5,2	3,5
4	Qobiqlar soni, dona	6,4	1,2	18,7
5	Qobiq massasi, gr	10,7	2,8	26,1
6	Qobiq uzunligi, mm	229,6	55,5	24,1
7	Qobiq eni, mm	125,8	21,2	16,7
8	Qobiq qalinligi, mm	1,2	0,2	16,6
9	Qobiqsiz so'ta massasi, gr	136,6	3,8	2,8
10	Qobiqsiz so'ta uzunligi, mm	212,4	36,9	17,3
11	Qobiqsiz so'ta diametri, mm	38,2	3,2	8,3
12	So'tadagi don massasi, gr	112,4	35,4	31,4
13	So'ta o'zagining massasi, gr	24,2	9,0	37,1
14	So'ta o'zagining diametri, mm	25,1	3,2	12,7

Ushbu ma'lumotlar qobiqli so'taning o'rtacha diametri 39,4 mm, qobiqsiz esa 38,2 mm bo'lishini ko'rsatmoqda. Variatsiya koeffitsiyenti diametr uchun past 12,1%, demak so'talar yo'g'onligi bo'yicha bir-biriga yaqin. Bu barqaror tozalash jarayonini ta'minlaydi. Qobiqli so'taning bandi bilan birgalikdagi o'rtacha uzunligi 317,0 mm, qobiqsiz esa 212,4 mm. Qobiq massasining variatsiya koeffitsiyenti juda yuqori 26,1%.

Bu shuni ko'rsatadiki, ayrim so'talar juda qalin, ayrimlari esa yupqa qobiqqa ega. Qurilmanda qobiqni qisib oluvchi kuch (valiklar bosimi) o'zgaruvchan bo'lishi, ya'ni prujinali mexanizm bilan jihozlanishi shart. Aks holda, qalin qobiqli so'talar to'liq tozalanmay qolishi mumkin.

Qobiqli va qobiqsiz so'talarning po'lat sirt yuzasida ishqalanish burchagi

2-jadval.

№	Namuna	Harakat yo'nalishi	Ishqalanish burchagi		
			Mo', gradus	$\pm \sigma$, gradus	V, %
1.	Qobiqli so'ta	ko'ndalang	21°08'	3°01'	14,2
		bo'ylama	33°02'	3°05'	10,5
2.	Qobiqsiz so'ta	bo'ylama	25°02'	3°01'	12,3

Tajribalar shuni ko'rsatdiki, qobiqli so'taning bo'ylama harakatidagi ishqalanish burchagi 33°02' ko'ndalang harakatdagiga 21°08' nisbatan sezilarli darajada yuqori. Bu qobiq tolalarining yo'nalishi va so'ta shaklining geometrik xususiyatlari bilan bog'liq. Bo'ylama harakatda qobiq qatlamlari sirt bilan ko'proq "tishlashish" hosil qiladi. Qobiqli so'taning bo'ylama ishqalanish burchagi 33°02' qobiqsiz so'tanikidan 25°02' deyarli 8° ga ko'proq. Qobiqning sirt g'adir-budurliги donning silliq yuzasiga nisbatan yuqori ishqalanish koeffitsiyentini $\mu \approx 0.65$ hosil qiladi.

Variatsiya koeffitsiyentining $V=10.5\% - 14.2\%$ oralig'ida ekanligi tajriba natijalarining barqarorligini va tanlab olingan namunalarning o'zaro yaqinligini ko'rsatadi. Bu esa olingan o'rtacha qiymatlardan konstruksion hisob-kitoblarda ishonchli foydalanish imkonini beradi.

Xulosa. Tadqiqot obyekti bo'lgan makkajo'xori so'talarining o'rtacha diametri qobiq bilan 39,4 mm, qobiqsiz esa 38,2mm ekanligi aniqlandi. So'ta uzunligi bo'yicha variatsiya koeffitsiyentining yuqoriligi 21,2% qurilma ishchi organlarining uzunligini kamida 450 mm qilib belgilash zarurligini ko'rsatadi. So'taning po'lat sirtidagi maksimal ishqalanish burchagi bo'ylama harakatda 330°2' ni tashkil etdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. K.Astanakulov, B.kodirov, G.Fozilov. Development a New Type Corn-Sheller Machine for Farms in Uzbekistan. International Journal of Applied Agricultural Research. Volume 9, number two, 2014. - p. 115-120.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 26 fevraldagi PQ-5009-son "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasida belgilangan vazifalarni 2021 yilda amalga oshirish chora-tadbirlari tutrisida" Qarori. <https://lex.uz/>
3. Fozilov G., et al. Results of theoretical and experimental researches about determination the corn seed separator sieve parameters of the corn-thresher machine. (BIO Web of Conferences 2024).
4. Brandini A. Corn kernel forces during impact shelling: A thesis Submitted to the Graduate Faculty in Partial Fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science. Iowa State University of Science and Technology Ames: Iowa, 1969. – P. 98.
5. Radosław M.K., Klochkov V.A., Gusarov V.V. Threshing and grain separating mechanism with differentiate concave for intensification of threshing and grain separation// Agricultural Engineering. 2017. – Vol. 21, N.3. – pp. 29-45. 130.

6. Rajko M.D. Contemporary combine harvesters in corn harvesting// Annals of the faculty of engineering Hunedoara, Serbia, 2006. Tome IV, fascicule 3.– pp. 199-206.
7. Oriaku E.C, Agulanna C.N, Nwannewuihe H.U, Onwukwe M.C And Adiele, I.D. Design and Performance Evaluation of a corn De-Cobbing and Separating Machine// American Journal of Engineering Research – USA, 2014. –03, Issue 06, – pp. 127-136.
8. Reed W.B., Zoerb G.C., Bigsby F.W. A laboratory study of grain-straw separation// Transactions of the ASAE, 1974. N 17(3). – pp. 453-460.
9. Gregory J.M., Fedler C.B. Mathematical relationship predicting grain separation in combines// Unpublished paper. – Texas University, Lubbock, Tx 79409. 1987.
10. Bjork A. Three-dimensional arithmetic model to calculate grain separation and losses for a rotary combine// Nacka, Sweden. Received 23 November 1988; accepted 26 November 1990. Canadian Agricultural Engineering. – pp. 245-253



G'O'ZAPOYANI MAYDALASH BO'YICHA OLIB BORILGAN TADQIQOT NASHRLARINING BIBLIOMETRIK TAHLILI

Y. Raximov

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya. Maqolada ko‘pchilik paxta ekuvchi mamlakatlarda g‘o‘zapoyalarni maydalashda qo‘llaniladigan texnologiyalar, texnik vositalar va ularning tuproq unumdorligiga ta‘siri bo‘yicha ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda. Maqolada paxtachilikda tuproq unumdorligini oshirish uchun bibliometrik tahlildan foydalanish natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: G‘o‘zapoya, g‘o‘zapoyani maydalash, paxtachilik, qishloq xo‘jaligi texnikasi, biomassa qoldiqlari, tuproq unumdorligi, maydalash texnologiyalari, bibliometrik tahlil, ilmiy nashrlar tahlili, resurs tejamkor texnologiyalar.

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИЗМЕЛЬЧЕНИЮ ГУЗАПАИ

Ю. Рахимов

«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»
Национальный исследовательский университет

Аннотация. В статье во многих хлопкосеющих странах ведутся научно-исследовательские работы по технологии, технических средствах применяемые в измельчении гузапай и их влияние для увеличения плодородия почвы. В статье приведены результаты использования библиометрического анализа для увеличения плодородия почвы в хлопководстве.

Ключевые слова: Хлопковая стебель, измельчение хлопковой стебли, хлопководство, сельскохозяйственная техника, биомассовые остатки, плодородие почвы, технологии измельчения, библиометрический анализ, анализ научных публикаций, ресурсосберегающие технологии.

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE CONDUCTED STUDIES ON THE GRINDING OF COTTON STALK INFLUENCE OF THE NUMBER OF REVOLUTIONS OF THE CABLE

Y. Rakhimov

“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”
National Research University

Abstract. In the article in many cotton-growing countries, research work is carried out on technology, technical means used in crushing guzapai and their influence on increasing soil fertility. The article presents the results of using bibliometric analysis to increase soil fertility in cotton growing.

Key words: Cotton stalk, cotton stalk crushing, cotton production, agricultural machinery, biomass residues, soil fertility, crushing technologies, bibliometric analysis, scientific publication analysis, resource-efficient technologies.

Kirish. Jahonda paxtani dunyoning 111 ga yaqin davlati yetishtiruvchi ekindir. G‘o‘zaning asosan to‘rt turi ekiladi, ya‘ni *Gossypium herbaceum*, *Gossypium arboreum*, *Gossypium hirsutum* va *Gossypium bar-badense*. Ushbu navlar 32,6 million gektarga yaqin maydonda ekiladi [1]. Paxta yetishtirilib pishgandan keyin, u qo‘lda yoki mashinada terib olinadi. G‘o‘zapoya paxta terimidan keyin dalada qolgan asosiy biomassa bo‘lib, paxta yetishtirishdagi asosiy muammolardan biri daladagi g‘o‘za kasalliklaridan xalos bo‘lish uchun terimdan so‘ng oldingi g‘o‘zapoyalarini dalalardan tozalash zarurati hisoblanadi [2]. Mavjud g‘o‘zapoyalarning ko‘p qismi chiqindi sifatida qayta ishlanadi, qishloq joylarida yoqilg‘i sifatida ishlatiladi yoki maydonning o‘zida yerning ununmodligini oshirish maqsadida maydalab dalaga sochiladi [3]. So‘ngi paytlarda olib borilgan ba‘zi tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, paxta tolasi olingandan keyin paxta hosilining biomassasi hayvonlar uchun ozuqa, bioenergiya manbalari, tuproqni unumdorligini oshirish va sanoat xom ashyosi sifatida ham foydalidir [4]. Paxta poyalarida 1,11% azot, 0,1% fosfor va 3,98% kaliy mavjud bo‘lib, qolgan paxta hosili qoldiqlari gektariga 1,5 tonna uglerod, 20–25 kg azot va 72 kg kaliyni to‘ldirishi mumkinligini ko‘rsatadi [5]. Shuning uchun, maydalangan g‘o‘zapoyalarni ham mavjud ozuqa moddalarini yaxshiroq o‘zlashtirishi uchun tuproqqa aralashtirish mumkin.

Dunyo bo‘yicha g‘o‘zapoyani yerni shudgor qilishda xalaqit qilmasligi uchun yig‘ishtirib daladan olib chiqib ketiladi yoki maydalab dala yuzasiga sochiladi. Bu jarayonlar yerni shudgorlashgacha amalga oshiriladi. O‘zbekistonda esa bu davrda kuzgu bug‘doy ekilishi taqoza etiladi. Shu sababli g‘o‘zapoya daladan yig‘ishtirib olinmasdan, qator orasiga bug‘doy ekiladi. So‘ngra qishning sovuq kunlarida g‘o‘zapoya maydalab dalaga sochib yuboriladi.

G‘o‘zapoyadan foydalanish bo‘yicha texnologiyalarning tahlili ko‘rsatishicha, dunyoning aksariyat mamlakatlarida ular maydalab dalaga sochiladi yoki maydalanib pushta ustida qoldiriladi. Buni amalga oshiradigan qurilmalarda aktiv ishchi organlar, ya‘ni pichoqli barabanlar hamda passiv plankali barabanlar qo‘llanilmoqda. Pichoqli barabanlar bilan g‘o‘zapoyasini maydalashda ularning o‘lchami 5 sm dan kichik bo‘lsa, plankali barabanlarda esa 5-10 sm orlig‘ida bo‘lmoqda. Har ikkala holatda ham ular yaxshi chiriydi va tuproq unumdorligini oshirishga sezilarli ta‘sir etadi.

Ushbu maqolada paxta yetishtiruvchi turli mamlakatlarda ishlab chiqilgan turli xil g‘o‘zapoyani maydalash texnologiyalari, texnika vositalari va maydalangan g‘o‘zapoya bo‘lakchalarining yerni unumdorligini oshirishga ta‘siri bo‘yicha ilmiy tadqiqot olib borilgan. Ushbu tadqiqotda qishloq xo‘jaligi, xususan, paxtachilikda tuproq unumdorligini oshirish uchun bibliometrik tahlildan foydalanildi.

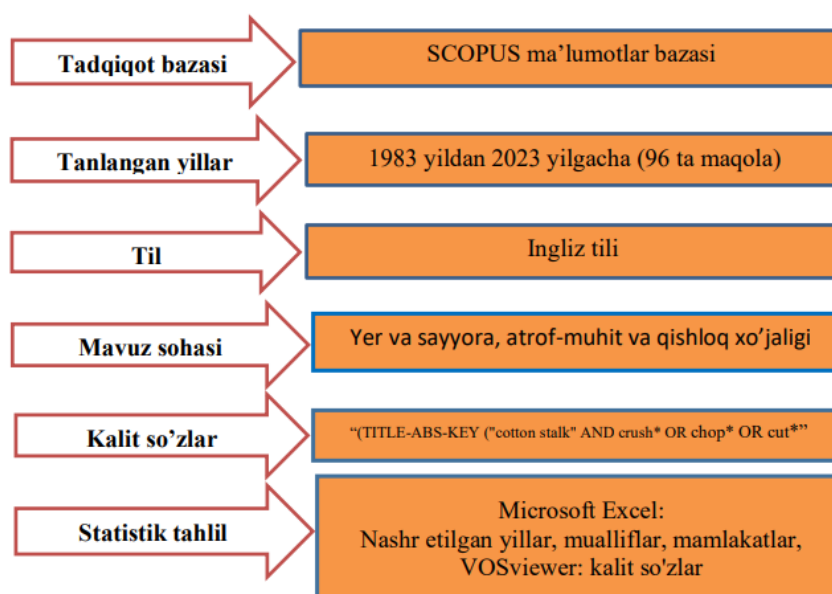
Muammoning dolzarbligi. Paxta yetishtirish jarayonida hosil yig‘ib olingandan so‘ng dalada qoladigan g‘o‘zapoya qoldiqlaridan samarali foydalanish bugungi kunda dolzarb ilmiy-amaliy muammo hisoblanadi. G‘o‘zapoyaning to‘liq yo‘q qilinmasligi tuproqni keyingi ekinlar uchun tayyorlashni qiyinlashtiradi va kasalliklar tarqalishiga sabab bo‘lishi mumkin, biroq uning tarkibidagi organik moddalar tuproq unumdorligini oshirishda muhim resurs hisoblanadi. So‘nggi yillarda g‘o‘zapoyani maydalash texnologiyalari bo‘yicha dunyo miqyosida tadqiqotlar olib borilgan bo‘lsa-

da, ushbu yo‘nalishda yagona texnologik yondashuv va umumlashtirilgan ilmiy xulosalar yetarli emas. Ayniqsa, O‘zbekiston sharoitida mazkur masala bo‘yicha tadqiqotlar kamligi muammoning dolzarbligini yanada oshiradi. Shu sababli g‘o‘zapoyani maydalashga oid ilmiy ishlanmalarni bibliometrik tahlil asosida tizimli o‘rganish va istiqbolli yo‘nalishlarni aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi [6].

Tadqiqot materiallari va uslubi. Maqola ma‘lumotlari skopus ma‘lumotlar bazasidan olindi. Ma‘lumotlar 1983-yildan 2024-yil 20-avgustgacha chop etilgan maqolalarni o‘z ichiga oladi. Ma‘lumotlar nashr etilgan ilmiy ishlardan quyidagi kalit so‘z yordamida olindi TITLE-ABS-KEY ("cotton stalk" AND crush* OR chop* OR cut*)).

Ma‘lumotlarni tahlil qilish MS Excel da ma‘lumotlar bazalaridan yuklab olingan ma‘lumotlarni tahlil qilish orqali. Paxta poyasini maydalash bilan shug‘ullanuvchi eng yaxshi 10 ta davlat bo‘yicha ma‘lumotlar tahlil qilindi.

Buning uchun jami 96 ta nashrlar yuklab olindi va xaritani chizish uchun Mapchart.com dan foydalangan holda to‘plangan ma‘lumotlarning MS Excel va VOSviewer dasturlari xaritalari chizildi. VOSviewer funksiyasi katta bibliometrik xaritalarni oson izohlanadigan tarzda ko‘rsatish uchun ayniqsa foydalidir [1].

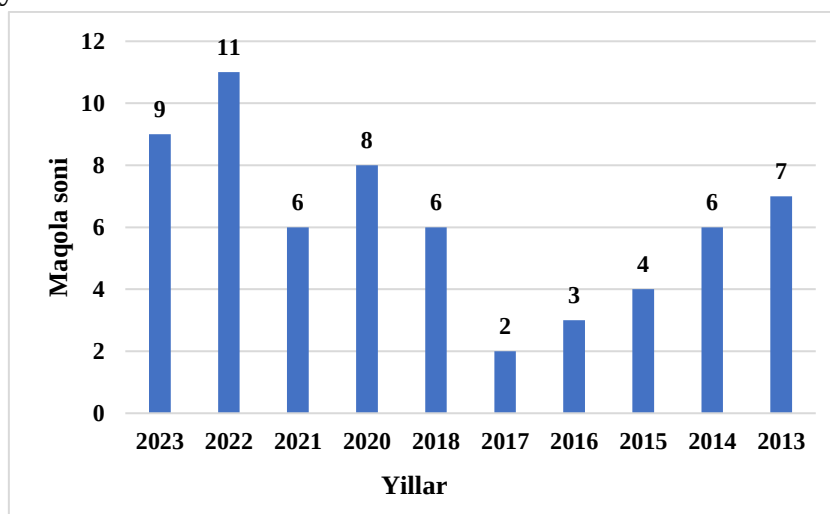


1-rasm. Tadqiqot uchun metodologiya sxemasi

Yig‘ilgan ma‘lumotlar (nashrlar) turli statistik vositalar yordamida tahlil qilindi. Yig‘ilgan ma‘lumotlardan quyidagilar olindi: (a) maqolalarning umumiy soni, (b) mualliflik namunasi, (c) mualliflar va muassasalar mamlakati, sarlavha, (d) nashr etilgan yili, (e) nashr qilingan til [2]. Bizning tadqiqot doiramiz 1-rasmda ko‘rsatilgan.

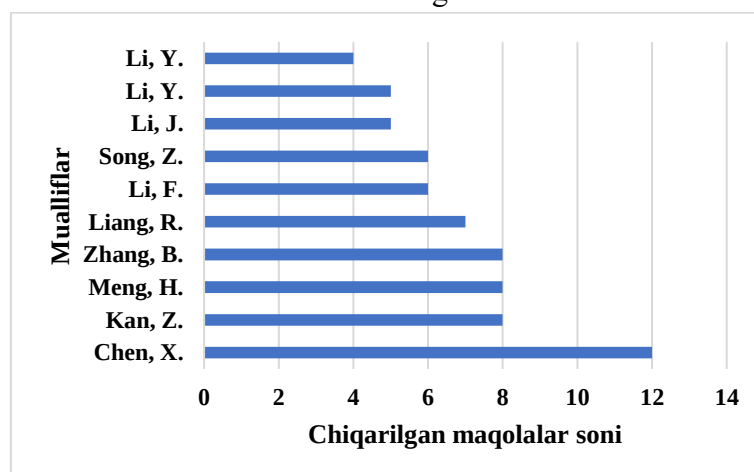
Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. 2013-2023 yillar davomida butun dunyo bo‘ylab g‘o‘zapoyasini maydalashga bag‘ishlangan nashrlar soni ko‘p. 2-rasmda chop etilgan tadqiqot maqolalarining yillik o‘sishi va kamayishi ko‘rsatilgan. 2013 yilda paxta poyasini maydalash bo‘yicha yetitta maqola chop etilgan edi. 2014 yilda bu ko‘rsatkich bittaga kamaydi. 2017 yilda paxta poyasini maydalash bo‘yicha nashrlar soni keskin kamaydi. Shu yillarda 2 ta maqolaning nashr etilishi tadqiqotning o‘tgan yillarga nisbatan qariyb uch barobar kamayganini bildiradi. 2018 yilda bu ko‘rsatkich ko‘paydi, 2022 yilga kelib esa sezilarli darajada oshdi. Ilmiy maqolalarni nashr etishning yillik o‘sish sur‘ati, albatta, bir xil emas va u doimo o‘zgarib turadi. Shundan so‘ng, eng yuqori o‘sish sur‘ati 2022 yilda kuzatildi. Bu yil eng yuqori ko‘rsatkich 11 ta nashr bilan, eng pasti esa 2017 yilda

2 ta nashr bilan qayd etildi. Diagrammada 2013-2023 yillarda g'ozapoyani maydalash bo'yicha nashrlar soni umumiy 62 tani tashkil etdi.



2-rasm. Dunyoda chop etilgan yili bo'yicha g'ozapoyalarini kesish qurilmalaridagi maqolalar soni

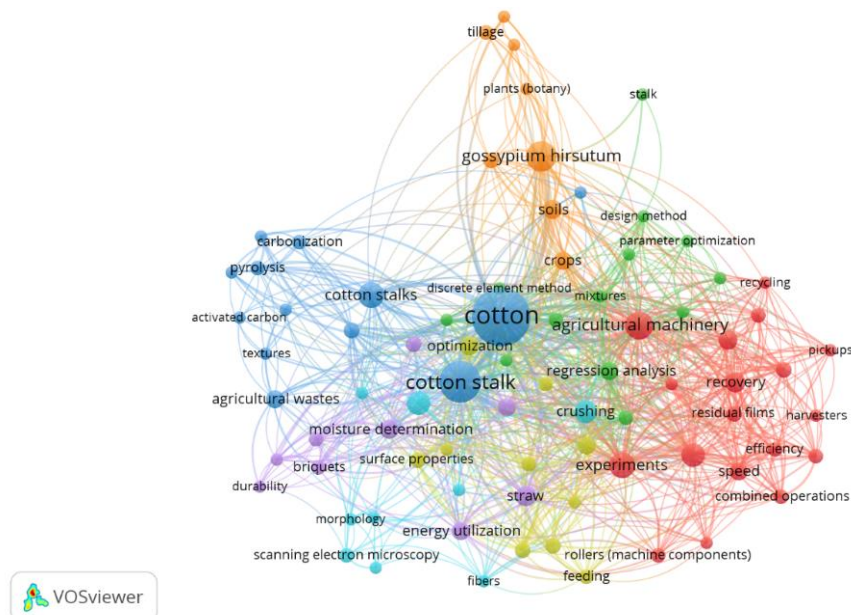
Muayyan narsani rivojlantirishda tadqiqotchilar muhim rol o'ynaydi dunyoning istalgan nuqtasida tadqiqot sohasi. G'ozapoyani maydalash bo'yicha tadqiqot olib borgan mualliflarni o'rganish ham juda muhim deb topildi. Chunki ushbu mualliflarning maqolalarini o'rganib, sohadagi muhim o'zgarishlarni kuzatish va bu borada yuzaga kelayotgan muammolardan xabardor bo'lish mumkin. Tahlillarimiz shuni ko'rsatdiki, 21 davlatdan 159 nafar muallif g'ozapoyani maydalash qishloq xo'jaligida qo'llash bo'yicha ilmiy maqolalari chop etilgan. 3-rasmda ushbu sohada maqolalari chop etilgan eng yaxshi mualliflar keltirilgan. Maqolalarning birinchi mualliflari soniga qarab nashrlar soni aniqlanganda, ular orasida Chen, X. (12 ta maqola) birinchi o'rinni, Kan, Z. (8 ta maqola) ikkinchi o'rinni egalladi. Meng, H. (8 ta maqola), Zhang, B. (8 ta maqola), Liang, R. (7 ta maqola) va boshqalarni ko'rish mumkin. Yuqoridagi mualliflarga nazar tashlaydigan bo'lsak, ularning aksariyati Xitoy va AQSHga to'g'ri kelishini hisobga olsak, bu mamlakatlarni sohaning yetakchilari deb atash mumkin. Mamlakatlar bo'yicha maqolalar chop etilishini hisobga oladigan bo'lsak, bu sohada 21 davlatdan maqolalar chop etilgan. Ushbu natija uchun bir nechta mumkin bo'lgan tushuntirishlar mavjud. 4-rasmda eng ko'p tadqiqot ishlariga ega bo'lgan yetakchi 13 ta mamlakatlar jamlangan va mamlakatlar xaritasi ko'rsatilgan.



3-rasm. Dunyoda chop etilgan yili bo'yicha g'ozapoyani maydalash qurilmalarida chop etilgan eng yaxshi mualliflar ro'yxati

A world map illustrating the global distribution of international students in the United States. The map is color-coded based on the number of students from each country, with a legend on the left. The largest group is from China (59 students, red), followed by Egypt (8, blue), Turkey (5, orange), India (4, yellow), Australia (3, green), Greece (3, dark blue), Israel (3, dark green), United States (3, light blue), Brazil (2, light green), Canada (2, light yellow), Kazakhstan (2, purple), Pakistan (2, brown), and Uzbekistan (2, dark brown). The map also shows the names of major countries and continents.

Kalit soʻzlar 196 ta maqolada jami 1060 ta kalit soʻzdan foydalanilgan. Ularning 3 tasida kamida 80 marta takrorlangan kalit soʻzlar ajratib olindi. Ulardan eng koʻp ishlatiladigan kalit soʻz Cotton boʻlib, u 58 marta uchraydi (Jami havola mustahkamligi 329), Cotton stalk 30 marta (Jami boʻgʻin mustahkamligi 163), Agricultural machinery 14 marta (Jami boʻgʻin mustahkamligi 114) ishlatilgan. Katta klasterlar va ularning boshqa kalit soʻzlar bilan bogʻlanishini 5-rasmda koʻrish mumkin.



5-pacm.VOSViewer yordamida kalit so'zlarning birgalikda yuzaga kelishi tahlili

5-rasmda eng ko'p qo'llaniladigan atamalarning vaqtinchalik qo'shilish tarmog'i. (Ma'lumotlar manbai: Skopus; 2024 yil avgust). Satrlar soni nashrlardagi asosiy iboralar o'rtasidagi munosabatlarning mustahkamligini ko'rsatadi. Kalit so'zdan keyingi nuqta va chiziqlar rangi har bir iboraning xronologik qo'llanish zichligini ko'rsatadi.

Xulosa. G'o'zapoyasidan samarali foydalanish bo'yicha, oxirgi 40 yil davomida dunyoda olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlarining son jihatdan tahliliy natijalari, Xitoy, Yegept va Amerika qo'shma shtatlarida bu yo'nalishda ko'p tadqiqotlar olib borilganligini ko'rsatmoqda, biroq dunyo bo'yicha g'o'zapoyadan foydalanishning yagona texnologiyasi va uni amalga oshiradigan texnika vositasi bo'yicha materiallar mavjud emasligi ayon bo'ldi, bu esa ushbu sohada ilmiy izlanishlarni davom ettirish lozim ekanligini bildiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. P. Pandirwar et al., "Technological Advancement in Harvesting of Cotton Stalks to Establish Sustainable Raw Material Supply Chain for Industrial Applications: a Review," *Bioenerg. Res.*, vol. 16, no. 2, pp. 741–760, Jun. 2023, doi: 10.1007/s12155-022-10520-3.
2. S. KariMova, E. Kholmuradov, M. JuliEv, F. Boytorayeva, and H. NuraliYev, "A bibliometric analysis of global publications on flax (*Linum usitatissimum* L.) disease during 2001-2021," *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, vol. 28, no. 2, pp. 413–426, Aug. 2023, doi: 10.37908/mkutbd.1234256.
3. H. Xie, Y. Zhang, Z. Wu, and T. Lv, "A Bibliometric Analysis on Land Degradation: Current Status, Development, and Future Directions," *Land*, vol. 9, no. 1, p. 28, Jan. 2020, doi: 10.3390/land9010028..
4. Alikhanov, M. Juliev, S. Alikhanova, and I. Mondal, "Assessment of influencing factor method for delineation of groundwater potential zones with geospatial techniques. Case study of Bostanlik district, Uzbekistan," *Groundwater for Sustainable Development*, vol. 12, p. 100548, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.gsd.2021.100548.
5. M. Khudayarov, U. T. Kuziyev, B. R. Sarimsakov, and Y. Rakhimov, "Crushing of cottons under the influence of teeth roll in combined aggregate," *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, vol. 868, no. 1, p. 012011, Oct. 2021, doi: 10.1088/1755-1315/868/1/012011.
6. Y.S.Raximov. G'o'zapoya maydalaydigan qurilma ishlab chiqish va parametrlarini asoslash: Dis. ... t.f.d.(PhD) 05.07.01 ixtisosligi bo'yicha / TIQXMMI MTU. – Toshkent, 2025. – 121 b.



Mechatronic Design of a Smart Dispenser-Loader for Granulation Applications

A.R. Turdiboev, A.N. Borotov

“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”
National Research University

Abstract. This article investigates the operation of a smart dispenser-loader for a granulation line based on real-time material level monitoring. An ultrasonic sensor was used to continuously measure the filling level of the bunker and to control the operation of the motor through a relay module. When the material level in the bunker reached 80% of its capacity, the motor was automatically switched off to prevent overfilling. Once the level decreased to 50%, the loader was reactivated, ensuring stable and continuous feed delivery.

Keywords; ultrasonic sensor, relay and variable frequency drive (VFD)

Introduction. Efficient production of agricultural products and improvement of feed supply in livestock farming are critical challenges in modern agriculture. In particular, uniform and precise feed distribution directly affects the digestion process of animals and their growth performance, which in turn influences productivity and reduces feed waste. Screw augers and other conveying mechanisms are among the most widely used devices for feed delivery, where performance largely depends on consistent and smooth material flow. Currently, the implementation of smart automated feed delivery systems in agriculture enables increased labor efficiency and reduced production costs

In this study, a smart dispenser-loader system equipped with an ultrasonic sensor was developed to monitor the material level in the bunker in real time. The system automatically controls the conveyor motor via a relay module: when the material level reaches 80% of the bunker capacity, the motor is switched off to prevent overfilling; when the level drops to 50%, the conveyor is reactivated to ensure continuous and uniform feed delivery.

The proposed control strategy provides a practical and reliable way to manage feed supply in granulation lines. The results obtained from the experimental system show that it can effectively support automated, energy-efficient, and accurate feed delivery in agricultural applications.

Materials and Methods.

System Description

A smart dispenser-loader system was developed for automated material feeding in a granulation line. The system is designed to prevent bunker overfilling and ensure continuous material supply by monitoring the bunker fill level in real time. The experimental setup of the proposed system is shown in Figure 1.

The system integrates an ultrasonic sensor, Arduino Uno microcontroller, relay module, and a variable frequency drive (VFD) to control the conveyor motor in an intelligent and safe manner. The ultrasonic sensor is mounted on the bunker to measure the feed level, while the Arduino processes the sensor data and controls the relay-based motor operation through the VFD.

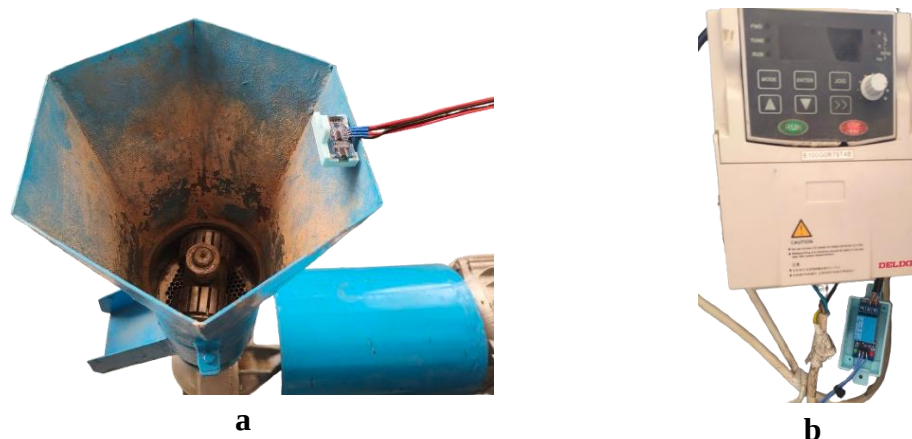


Figure 1. Experimental setup of the smart dispenser-loader system:

(a) bunker and granulation unit equipped with an ultrasonic sensor for real-time material level monitoring, (b) VFD and relay-based motor control unit used for screw operation.

Software Implementation

The control software of the proposed system was developed using the Arduino IDE. The program performs real-time acquisition of distance data from the ultrasonic sensor, calculates the bunker fill percentage, and controls the motor via a relay–VFD interface. The logical structure of the software and the decision-making process based on predefined threshold values are illustrated in Figure 2. When the bunker fill level reaches 80%, the relay is deactivated and the motor is stopped to prevent overfilling. When the fill level decreases to 50%, the relay is activated and the motor restarts, ensuring continuous feed supply. System status and sensor data are transmitted to a computer via serial communication at a baud rate of 38400 for monitoring and analysis.

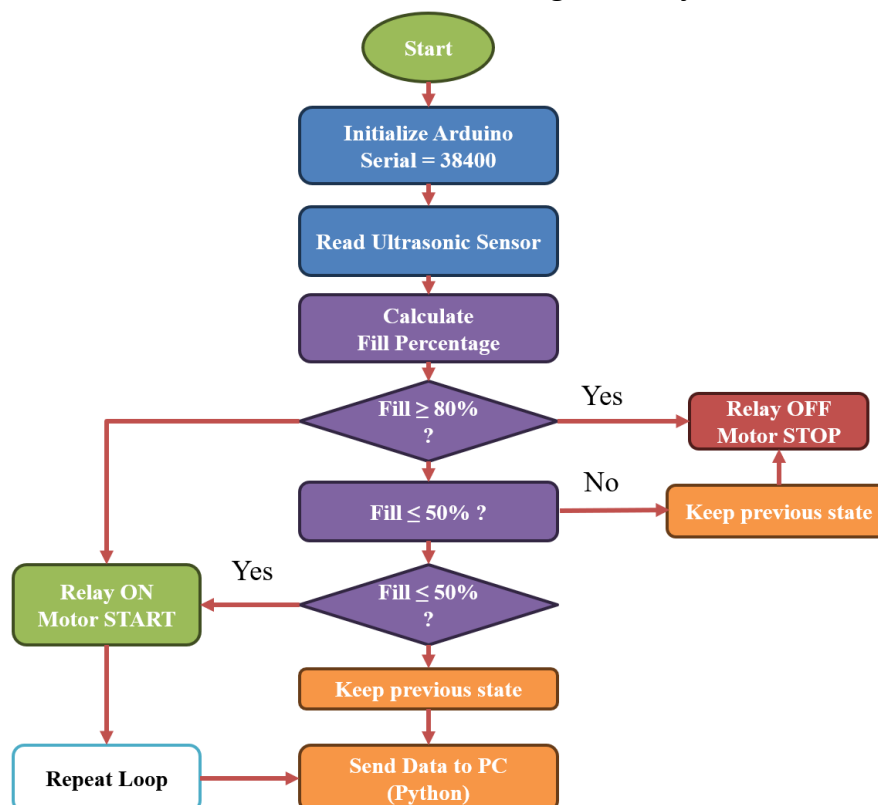


Figure 2. Flowchart of the software control algorithm for the smart dispenser-loader system based on ultrasonic bunker level measurement and relay-controlled motor operation.

Result. The experimental results of the proposed smart dispenser-loader system are presented in Figure 3. The obtained data demonstrate that the ultrasonic sensor provided stable and reliable bunker level measurements during operation. The fill level remained within the desired range, indicating effective prevention of overfilling. The motor ON/OFF timeline confirms correct system response to the predefined threshold values. The conveyor motor was automatically switched off when the bunker fill level approached 80% and reactivated when the level decreased to 50%. This behavior ensured continuous feed supply while avoiding unnecessary motor operation. Overall, the results verify that the proposed relay-controlled, ultrasonic-based control strategy provides stable, safe, and efficient operation for granulation line feeding systems.

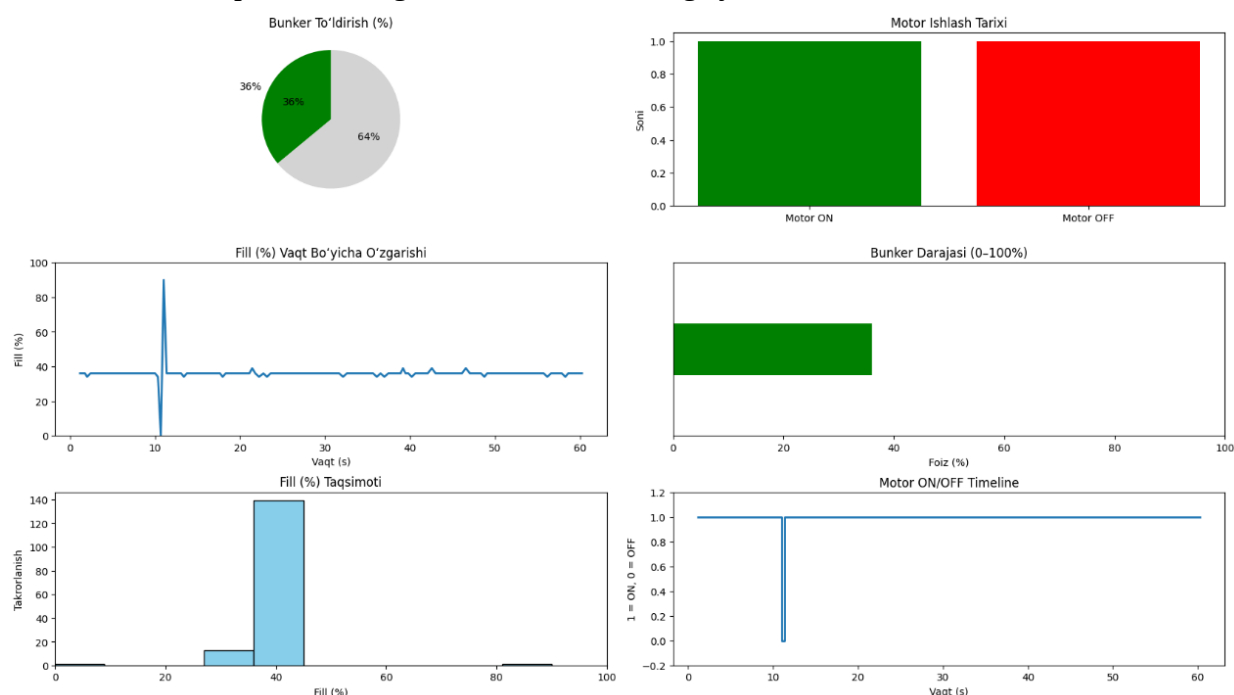


Figure 3. Experimental results of the smart dispenser-loader system: bunker filling distribution, motor ON/OFF operation history, fill level variation over time, average bunker level, fill percentage distribution, and motor operation timeline.

Conclusion. In this study, a smart dispenser-loader system for a granulation line was developed and experimentally validated. The proposed system utilizes an ultrasonic sensor and a relay-controlled VFD to automatically regulate conveyor motor operation based on bunker fill level. Experimental results confirmed that the system effectively prevents overfilling, ensures stable material supply, and reduces unnecessary motor operation. The developed approach can be successfully applied to automated feed and granulation systems to improve operational reliability and efficiency.

References

1. Bolton, W. *Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering*. 6th ed., Pearson Education, 2015.
2. Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. *Manufacturing Engineering and Technology*. 7th ed., Pearson, 2014.
3. Al-Mallahi, A., Kataoka, T., & Okamoto, H. Development of an ultrasonic-based sensing system for material level monitoring in agricultural applications. *Computers and Electronics in Agriculture*, 96, 2013, pp. 128–134.

4. Zhang, Q., Pierce, F. J., & McLaughlin, N. B. Precision feed delivery and control systems in livestock production. *Biosystems Engineering*, 115(3), 2013, pp. 243–252.
5. Bogue, R. Sensors for process automation: A review of ultrasonic sensor applications. *Sensor Review*, 32(4), 2012, pp. 302–309.
6. Bai, Y., & Wang, D. Intelligent control of screw conveyors using variable frequency drives. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 78(2), 2011, pp. 173–180.
7. Hameed, I. A., & La Cour-Harbo, A. Automation and control technologies for modern agricultural systems. *IFAC Proceedings Volumes*, 45(4), 2012, pp. 30–35.
8. Sarkar, S., & Majumder, S. Design and implementation of Arduino-based real-time monitoring systems in agricultural machinery. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 6(7), 2019, pp. 45–52.