



UNIVERSAL QURILMA PUSHTA OLGICHINING PARAMETRLARINI UNING ISH KO‘RSITKICHLARIGA TA’SIRI

G.K. Saidova

“TIQXMMI” milliy tadqiqot universiteti Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti
tayanch doktoranti

Annotatsiya. Maqolada universal qurilma pushta olgichining yurish chuqurligini uning ish ko‘rsitkichlariga ta’siri keltirilgan.

Kalit so‘zlar: uneversal qurilmaning, tayanch tekislik, osish qurilmasi, tortishga qarshili, ish organlari izlarining kengligi, ish organlari orasidagi bo‘ylama masofa, tayanch g‘ildirak, dala yuzasi, egat tubi, bog‘ qator oralari, tenzobarmoq.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГРЕБНЕОБРАЗОВАТЕЛЯ УНИВЕРСАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА НА ЕГО ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ

Г.К. Саидова

Базовый докторант Общетеchnических наук, Бухарский институт управления
природными ресурсами НИУ

Аннотация. В статье приведены влияние глубины хода гребнеобразователя универсального устройства на его показатели работы.

Ключевые слова: универсальное устройство, опорная плоскость, навесное устройство, тяговое сопротивление, ширина следов рабочих органов, продольное расстояние между рабочими органами, опорное колесо, поверхность поля, дно борозды, междурядья сада, тензобалка.

INFLUENCE OF THE PARAMETERS OF THE UNIVERSAL DEVICE RIDGE FORMER ON ITS PERFORMANCE

G.K. Saidova

Base doctoral student of the Department of all-technical sciences Bukhara institute of natural
resources management of the National research university of TIAME

Annotation. The article presents the influence of the depth of the universal device ridge former on its performance indicators.

Keywords: unversal device, supporting plane, suspension device, traction resistance, width of working body tracks, longitudinal distance between working bodies, support wheel, field surface, furrow bottom, garden row spacing, tension rod.

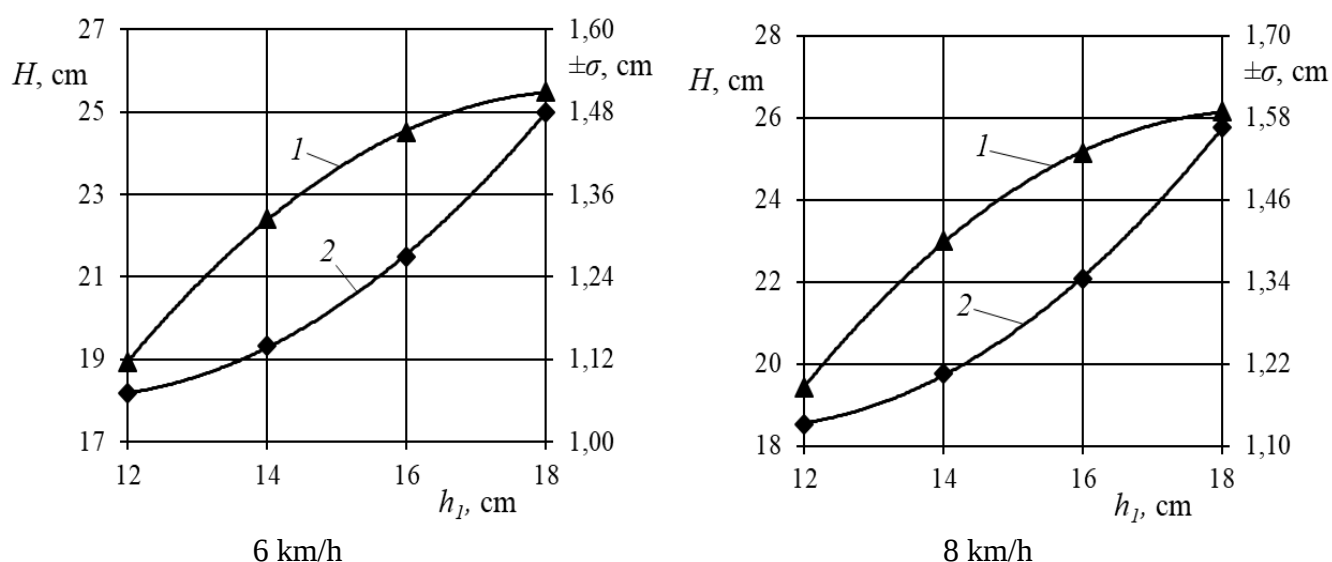
Kirish. Yer yuzida aholi sonining ortishi va iqlim o'zgarishlarining keskinlashuvi qishloq xo'jaligi sohasi oldiga muhim vazifalarni qo'yimoqda. Shu bilan birga, iqlim o'zgarishlari tufayli qurg'oqchilik, suv taqchilligi va boshqa salbiy omillar qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirishga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Aholining soni yildan yilga ortib borayotgani oziq-ovqatga bo'lgan talabni oshiradi. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yetishtirish hajmini oshirish va aholini sifatli oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabini qondirish bugungi kunning dolzarb masalasiga aylanib ulgurdi.

Yerlarga ishlov berish qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori hosil yetishtirish bo'yicha o'tkaziladigan agrotexnika tadbirlari ichida muhim o'rinni egallaydi. Bunday asosiy vazifa yerlarni belgilangan chuqurlikka yumshatish, dala yuzasida mayin tuproq qatlamini hosil qilish, tekislash va talab darajasida zichlash bilan dalalarda kuz-qish va erta bahorda to'plangan namni saqlab qolinishiga erishish, unib chiqayotgan begona o'tlarni bartaraf etish va eng muhimi urug'larni bir tekis ekish va undirib olinishiga yetarli sharoit yaratishdan iborat. Ushbu ta'kidlanganlardan kelib chiqqan holda institutimizda universal qurilma ishlab chiqish va parametrlarini asoslashga yo'naltirilgan tadqiqotlar olib borilmoqda [1-12].

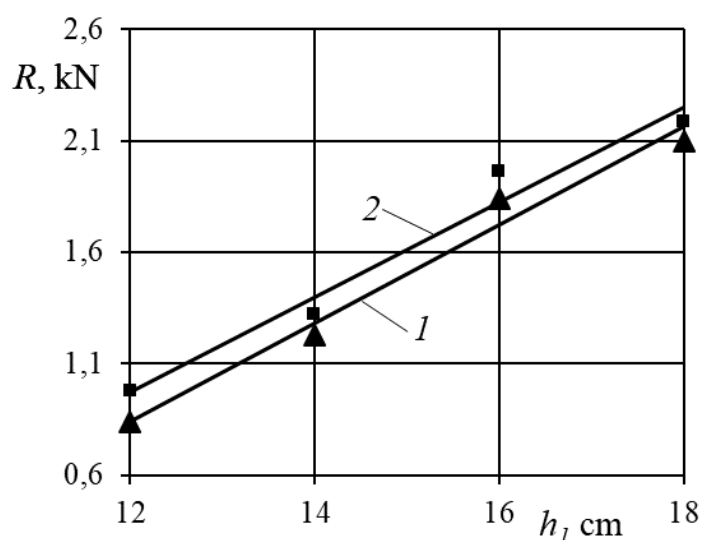
Materiallar va uslublar. Universal qurilma pushta olgichining tuproqqa kirish burchagi va yurish chuqurligini shakllantirilgan pushta balandligi va uning o'rtacha kvadratik chetlanishi hamda ish organing tortishga qarshiligiga ta'sirini o'rganildi. Universal qurilmaga qo'yilgan talabdan chiqib, u tomonidan yumshatilgan va tekislangan dalada o'tkazildi. Ish organi ishlaydigan maydonni tuproqning uvalanish darajasi, ya'ni diametri 25 mm dan katta bo'lgan tuproq fraksiya miqdori 82,24 %, dala yuzasining notekisligi $\pm 1,64$ cm tashkil etdi. Tajribalardi pushta olgich korpusining balandligi 400 mm, qanotlarining qulochi 700 mm va ochilish burchagi 76° , harakat tezligi 6 va 8 km/h etib belgilandi [13].

Universal qurilma pushta olgich yurish chuqurligini uning ish ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganish. Bu tajribalar pushta olgich yurish chuqurligini 2 cm intervaldan 12 cm dan 18 cm gacha o'zgartirib o'tkazildi. Bunda pushta olgich tumshug'ining tuproqqa kirish burchagi 15° etib qabul qilindi [14].

Natijalar va ularning tahlili. Tajribalarda olingan ma'lumotlar 1 va 2-rasmlarda keltirilgan. Ushbu grafiklardan ko'rinib turibdiki pushta olgichning yurish chuqurligi ortishi bilan shakllantirilgan pushta balandligi va uning o'rtacha kvadratik chetlani ortib borgan, ya'ni ko'rsatkichlarga mos ravishda harakat tezligi 6 km soat bo'lganda 18,94 cm dan 25,84 cm ga va $\pm 1,07$ cm dan $\pm 1,48$ cm ga, 8 km/h bo'lganda 19,43 cm dan 26,51 cm ga va $\pm 1,13$ cm dan $\pm 1,57$ cm ga ortgan. Pushta olgich yurish chuqurligi ortishi bilan birga u tomonidan ko'tarilayotgan tuprochni xajmi ortishi xisobiga pushta balanligi ortgan. Keltirilgan grafikdan ko'rish mumkinki pushta balandligi kamayuvchanlik bilan, uning o'rtacha kvadratik chetlanishi ko'payuvchanlik bilan ortib borgan bunga pushta balandligi ortishi bilan uning to'kilish burchagi ortib boradi natijada egat ichiga tuproq to'kilishi yuz bera boshlaydi.



1-rasm. Universal qurilma pushta olgich yurish chuqurligini pushta balandligi (1) va uning o'rtacha kvadrat chetlanishi (2)ga ta'siri



2-rasm. Universal qurilma pushta olgichning tortishga qarshiligini uning yurish chuqurligini bog'liqligi

Pushta olgichning yurish chuqurligi ortishi bilan tortishga qarshiligi to'g'ri chiziqli qonuniyati bilan ortib borgan [15-17]. Pushta olgich yurish chuqurligi 12 cm dan 18 cm ga ortganda, agregat harakat tezligi 6 km/h bo'lganda 0,84 kN dan 2,10 kN ga, 8 km/h 0,98 kN dan 2,18 kN ga ortgan. Buni xam pushta olgichning yurish chuqurligi ortishi bilan u tomonidan ko'tarilayotgan tuproqni xajmi ortishi bilan tortishga qarshiligi ortib borgan.

Demak, kam energiya sarflab pushta balandligi talablar darajasida bo'lishini ta'minlash uchun pushta olgich tuproqqa botish chuqurligi 16 cm bo'lishi lozim.

Xulosa. Yuqorida o'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, anor tuplarini ko'madigan mashinaning tup yotqizgichi anor tuplarini va shoxlarini kam shikastlab yotqizishi uchun uning bosim prujinasining bikirligi 350 – 400 N/m oralig'ida bo'lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Jo'rayev F.O., Saidova G.K. "Bog' qator oralariga ishlov beradigan universal qurilmaning tadqiqot maqsadi, vazifalari va dastlabki tajriba-sinov natijalari" "TIQXMMI" MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti "Tabiiy resurslardan samarali foydalanishda agroekotizimlar barqarorligining dolzarb muammolari" mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnikaviy anjumani "SUV va YER resurslar" jurnalining 2024-yil 4-soni. 60 b.
2. Саидова Г. Предварительные результаты экспериментальных исследований универсального устройства для обработки между садовыми рядами, цель и задачи исследования" Международный современный. НАУЧНО ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ НАУЧНЫЙ ИМПУЛЬС. 28 Декабря, 2024. 405 с.
3. Imomqulov Q., Abdunazarov E. Anor tuplarini ko'madigan mashina korpuslarining qamrash kengligi va ishlov berish chuqurligini asoslash // AGRO ILM. – Toshkent, 2020. – №3(66). – B. 70-72.
4. Qutbiddin I., Abdunazarov Elbek K. S. BURYING MACHINE TO POMEGRANATE BUSHES // Journal of Critical Reviews. – 2020. – T. 7. – №.13. – P. 1377-1381.
5. Abdunazarov E. E. Prospects for the development of vegetable growing in UZBEKISTAN // Stroitelstvo i obrazovanie. – 2023. – T. 1. – №. 3. – S. 164-167.
6. Abdunazarov E. E., Imomqulov Q. B. Small-scale mechanization in vegetable growing // Stroitelstvo i obrazovanie. – 2023. – T. 1. – №. 3. – S. 155-160.
7. Abdunazarov E. E. Growing vegetables in household gardens and greenhouses // Stroitelstvo i obrazovanie. – 2023. – T. 1. – №. 3. – S. 160-164.
8. Abdunazarov E. Anor tuplarini ko'madigan mashinaning ishlash sharoitini o'rganish natijalari// Qishloq xo'jaligi ilm-fanida yoshlarning roli: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ilmiy maqolalar to'plami. – 2-jild. – Toshkent: Innovatsiya-ziyo, 2020. – B. 392-396.
9. Imomqulov Q.B., Abdunazarov E.E. Anor tuplarini ko'madigan mashina korpuslari orasidagi ko'ndalang masofani asoslash // Farg'ona politexnika instituti ilmiy-texnika jurnali. – Farg'ona, 2020. – №6. – B. 206-208.
10. Abdunazarov E., Ortiqov N. Takomillashtirilgan anor tuplarini ko'madigan mashina // Investitsiyalarni diversifikatsiyalash asosida sanoat korxonalari samaradorligini oshirish: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi to'plami. – Namangan, 2019. – B. 284-287.
11. Abdunazarov E. A Anor tuplarini ko'madigan mashina tayanch tekisligidan pastki osish nuqtalarigacha bo'lgan tik masofani asoslash // Uzbekistan Journal of Engineering and Technology. – 2021.
12. Boqizhjonovich I. K., Elmurodovich A. E. THE RESULTS OF THE EXPERIMENTS CONDUCTED ON THE SELECTION OF THE TYPE OF WORKING BODY OF THE MACHINE FOR BURYING POMEGRANATE BUSHES // 74.58 g (5U) J 91. – 2020. – S. 69.9.
13. Abdunazarov E.E. Anor tuplarini ko'mishning mexanizatsiyalash muammolari // Zamonaviy iml-fanning innovatsion rivojlanishi: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ilmiy maqolalar to'plami. – Andijon, 2019. – B. 558-559.
14. Abdunazarov E.E. Anor tuplarini ko'madigan mashina ko'muvchi ish organlarining tortishga qarshiligini aniqlash // Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjumani materiallari to'plami. – 2-tom. – Jizzax, 2020. – B. 108-111.
15. Imomqulov Q.B., Abdunazarov E.E., Mamadaliyeva G.Q., Ortiqov N.B. Anor tuplarini ko'madigan mashinaning konstruktiv sxemasi va parametrlarini nazariy aniqlash bo'yicha olib

borilgan tadqiqotlarning natijalari// Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali. – Namangan, 2020. – №1 (1). – B. 80-94.

16. Imomqulov Q.B., Qo‘chqorov S.K., Abdunazarov E.E. Anor tuplarini ko‘madigan mashina tajriba nusxasining dala sinovlari natijalari // Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali. – Namangan, 2021. – №1 (2). – B. 61-66.

17. Abdunazarov E. E., Abdullayev K. K., Babaev N. O. Ensure the stability of the processing depth of machine for hiding pomegranate bushes. – 2022.



LALMI NISHABLI MAYDONLARDA DON EKISH SIFATINI OSHIRISHNING TEXNIK YECHIMI

B.M. Xudayarov¹, R.F. Xudayqulov¹, J.D. Avazov²

¹ “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti (“TIQXMMI” MTU)

² Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti

Annotatsiya. Maqolada don ekishning mavjud usuli va texnika vositalaridan lalmi maydonlarda foydalanilganda yuzaga keladigan kamchiliklar to‘g‘risida fikr yuritilib, don seyalkasining takomillashtirilgan varianti va uning bunker shakli va o‘lchamlari bo‘yicha hisob natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: o‘g‘it sepgich, bunker, prizma, kesik piramida, hajm, seyalka, tuynuk.

TECHNICAL SOLUTION FOR IMPROVING THE QUALITY OF GRAIN SOWING IN RAINFED SLOPING LANDS

B.M. Khudayarov¹, R.F. Khudaykulov¹, J.D. Avazov²

¹ National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural
Mechanization Engineers" ("TIAME" NRU).

² Termez State University of Engineering and Agrotechnologies

Abstract. The article discusses the shortcomings of the existing methods and techniques for sowing grain in arable land, and presents the results of calculations on an improved version of the grain seeder and the shape and dimensions of its bunker.

Keywords: fertilizer spreader, bunker, prism, truncated pyramid, volume, seeder, hole.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ НА БОГАРНЫХ СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ

Б.М. Худаяров¹, Р.Ф. Худайкулов¹, Ж.Д. Авазов²

¹ Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров
ирригации и механизации сельского хозяйства» («ТИИМСХ» НИУ)

² Термезский государственный инженерно-агротехнологический университет

Аннотация. В статье приведены результаты обсуждения о недостатках существующих способов и сеялки для посева зерновых культур возникающие при применении их на богарных зонах, а также результаты расчета по определению размеров и форму бункера модернизированного варианта данной сеялки.

Ключевые слова: разбрасыватель удобрений, бункер, призма, усеченная пирамида, объем, сеялка, отверстие.

Kirish. Jahonda aholi soni ortib borishi bilan birga oziq-ovqat mahsulotlari, jumladan donga bo'lgan talab ko'payayotgan bir davrda don yetishtirish, ayniqsa uni ekishda energiya va resurstejamkor texnologiya va texnika vositalarini qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. Butun jahon oziq-ovqat tashkiloti (FAO) ning ma'lumotlariga ko'ra, "hozirgi vaqtda dunyo miqyosida 730 mln tonna boshoqli don yetishtirilishini" va bu ko'rsatkich oxirgi o'n yilda 15,3 % oshganligini hisobga olsak, don ekishda ish sifatini oshirish hamda resurslarni tejash o'z navbatida kam metall va energiya sarfiga ega ekish mashinalarini amaliyotga keng joriy etishni taqozo etadi. [1].

O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasida, sug'oriladigan yerlar miqdorining cheklanganligini hisobga olib, kelgusida lalmi yerlardan foydalanish samaradorligini oshirish va ulardan olinadigan mahsulot miqdorini ko'paytirish ko'zda tutilgan. Chunki qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan 20,2 mln. gektar maydonning atigi 20,7 foizi (4,18 mln) sug'oriladigan yerlar hisoblanib, qolgan 15 mln dan ko'prog'ini lalmi yerlar tashkil etadi. Bashoratlarga ko'ra, kelgusi 30 yil mobaynida sug'oriladigan yer maydonlari yana 20-25 foizga qisqarishi mumkin.

Shundan kelib chiqib, lalmi maydonlarning reliefi o'ziga xos va asosan nishabli dalalardan iborat ekanligi uchun nishabliklarga mo'ljallangan seyalkalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblaniladi [2].

Hozirgi kunda lalmi maydonlarga don ekish ikki xil usul va texnika vositasi bilan amalga oshirilmoqda. Birinchi usulda don SZ-3,6 seyalka bilan qatorlab ekilmoqda. Ikkinchi usulda esa urug' dala yuzasiga NRU-0,5 mashinasi bilan yoppasiga sepilib, so'ngra tishli tirma bilan ko'milmoqda.

Birinchi usulning afzalligi urug' qator bo'ylab joylashtiriladi, seyalka esa urug'ni yuqori aniqlikda me'yorlaydi va ishonchli ko'madi, biroq ushbu seyalka aslida tekis dalalar uchun mo'ljallangan.

Ikkinchi usulning afzalligi ish unumi yuqori, kamchiligi esa dalaga texnikaning ikki marta kirib chiqishi bilan bog'liq ortiqcha xarajatlar hisoblanadi. Bundan tashqari, urug'larning markazdan qochirma diskning kurakchalariga urilib shikastlanishi natijasida, ularning unib chiqish xususiyati yo'qoladi. Shuningdek, agrotexnika talablari bo'yicha, dala yuzasiga o'g'itlarni taqsimlash notekisligi NRU-0,5 mashinasi uchun $\pm 25\%$ gacha ruxsat etilgan, biroq bu ko'rsatkich bug'doy ekishga umuman mos kelmaydi.

Respublikamizda yetishtiriladigan jami bug'doyning bir qismi lalmi maydonlar ulushiga to'g'ri kelishi hammamizga ma'lum. Bunda urug', imkoniyat darajasidan kelib chiqib, nomlari yuqorida keltirilgan SZ-3,6 seyalka yoki NRU-0,5 o'g'itlagich bilan ekilmoqda.

SZ-3,6 seyalkasi lalmi maydonlarda foydalanilganida, bunkerdagi donning kamayishi uning yuqori tarafidan boshlanadi. Bunkerdagi don miqdorining teng yarimi sarflanguniga qadar barcha miqdorlash apparatlari ustida urug' bo'ladi. Ekish jarayoni davom etishi bilan asta-sekin miqdorlash apparatlari ustida don qolmaydi, ya'ni ekish jarayoni bajarilmaydi.

Seyalka har bir ekish sektsiyasining umumiy ish kengligidagi ulushini aniqlash uchun quyidagi ifodadan foydalanish mumkin U (%),

$$U = b / B * 100 \quad (1)$$

bunda b – bir ekish sektsiyasiga mos keladigan ish kenglik, m

B – bir ekish seksiyasiga mos keladigan ish kenglik, m

(1) ifoda $b = 0,15$ m va $B = 3,6$ m qiymatlar bo'yicha hisoblanganida bitta ekish seksiyasining ulushi 4,16 foizni tashkil etmoqda. Seyalkaning nishablikda ishlatilganida, tekislikdagidan farqi shundaki, don ekish seksiyalarining ustida birin-ketin tugay boshlaydi. Natijada don ekilmasdan qolgan maydon miqdori kattalashib boraveradi.

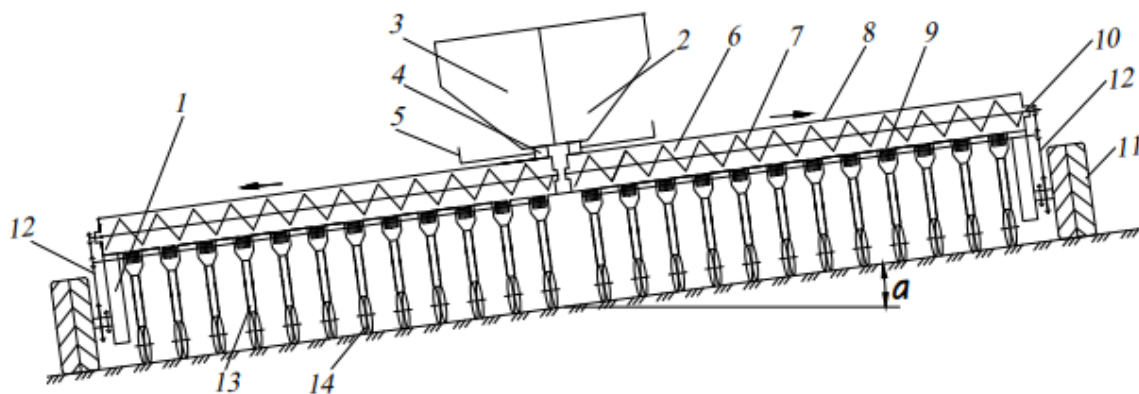
Keltirilgan asoslashlar, amaldagi don seyalkasidan lalmi maydonlarda foydalanish oqibatida hosildorlikni kamayishining sabablaridan biri ekanligini bildiradi.

Yuqoridagilarni e'tiborga olib, mualliflar mavjud SZ-3,6 don seyalkasini takomillashtirish orqali, undan sug'oriladigan tekis va lalmi maydonlarda foydalanish imkoniyatini yaratish ustida ilmiy-tadqiqotlar olib borishmoqda.

Shu maqsadda amaldagi g'alla seyalkasi SZ-3,6 konstruksiyasiga quyidagicha o'zgartirishlar kiritildi. Bunker seyalkaning qamrov kengligi bo'yicha o'rta joylashtirildi. U ko'ndalang tekislik bo'yicha ikki qismga ajratildi va har bir qismidan don to'kilish tuynugi ochildi. Seyalka ish kengligi bo'yicha ham shartli ravishda ikki qismga ajratiladi. Har bir qismga alohida-alohida shnek o'rnatilib, ular miqdorlagich ustiga joylashtirildi (1-rasm).

Takomillashtirilgan seyalka rama 1, mos holda o'ng va chap bunkerlar 2 va 3, tuynuk 4, to'sgich 5, shnek vali 6, shnek 7, g'ilof 8, miqdorlash apparati 9, yetaklanuvchi shesternya 10, tayanch g'ildirak 11, zanjirli uzatma 12, urug' o'tkazgich 13 va ekish diskleri 14 dan tashkil topgan.

Shnek 7ning aylanma harakati seyalka g'ildiraklari 11dan eanjirli uzatma 12 orqali ta'minlanadi.



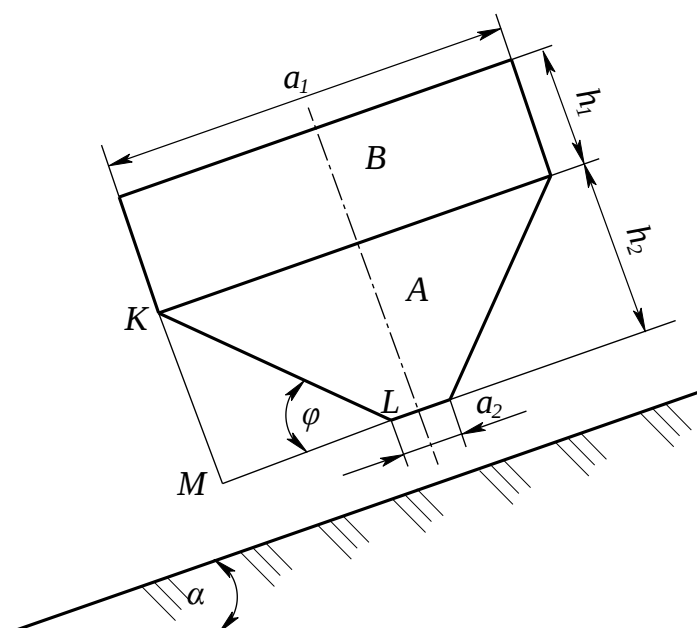
1-rasm. Taklif etilayotgan seyalkaning sxemasi

Tuynuk 4 va g'ilof 8lar o'zaro payvandlangan. G'ilof 8ning pastki qismi miqdorlash apparati 9 bilan qo'zg'almas biriktirilgan. Bunday konstruksiya bunkerdagi donni miqdorlash apparatiga tushishini ta'minlaydi. Shnek 7 va miqdorlash apparati korpusi 9 orasidagi tirqish bug'doy qalinligidan kichikligi tufayli, don shikastlanishining oldi olinadi [3].

Mazkur maqolada takomillashgan seyalka bunkerining shakli va o'lchamlarini asoslashga bag'ishlangan tadqiqot natijalari keltirilmoqda.

Amaldagi don seyalkasi bunkerining hajmi adabiyotlar tahlili va hisob natijalari bo'yicha $0,5 \text{ m}^3$ ga teng ekanligi aniqlandi. Taklif etilayotgan seyalka bunkerining hajmini ham amaldagiga teng etib qabul qilindi.

Bunkerning yon tomonlarini gorizontalga nisbatan o'rnatilish burchagi quyidagi shartni qanoatlantirish asosida hisoblandi, $\varphi - \alpha > \varphi_b$; bunda α – lalmi maydon qiyaligi, ya'ni nishabligi, gradus; φ – bunkerning yon tomonlarini gorizontalga nisbatan o'rnatilish burchagi φ_b – bug'doyning ishqalanish burchagi, gradus.



2-rasm. Bunker hajmiy sig'imi va yon tomonlarini o'rnatishni aniqlashga oid sxema

Bunker B (to'g'ri prizma) va A (kesik piramida) qismlarining tomonlari quyidagicha tanlandi: B qismi bo'yicha kengligi $a_1=1,4$ m; balandligi $h_1=0,3$ m va eni $c_1=0,5$ m. Ushbu qiymatlar bo'yicha hisoblash natijalari bunker A qismining hajmi $V_B=0,210$ m³ ga tengligini ko'rsatdi (2-rasm).

Bunker B (to'g'ri prizma) va A (kesik piramida) qismlarining tomonlari quyidagicha tanlandi: B qismi bo'yicha kengligi $a_1=1,4$ m; balandligi $h_1=0,3$ m va eni $c_1=0,5$ m. Ushbu qiymatlar bo'yicha hisoblash natijalari bunker A qismining hajmi $V_B=0,210$ m³ ga tengligini ko'rsatdi (2- rasm).

A qismi bo'yicha kengligi $a_2=0,3$ m; balandligi $h_2=0,55$ m va eni $c_2=0,15$ m. Ushbu qiymatlar bo'yicha hisoblash natijalari bunker A qismining hajmi $V_A=0,294$ m³ ga tengligini ko'rsatdi (2-rasm).

2-rasmga binoan uchburchak KLM dan

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{KM}{ML} = \frac{2h_2}{a_1 - a_2} \quad (2)$$

(2) ifoda yuqorida keltirilgan $h_2=0,55$ m, $a_1=1,4$ m va $a_2=0,3$ m qiymatlar bo'yicha hisoblanganida $\operatorname{tg} \varphi=1$ qiymatlar bo'yicha hisoblanganida $\varphi=45^\circ$ ga tengligi kelib chiqadi.

Bug'doyning po'latga ishqalanish burchagi o'rtacha $\varphi_b = 32^\circ-34^\circ$ va dala nishabligni o'rtacha $\alpha=10^\circ$ ga tengligini e'tiborga olsak, yuqoridagi shartni $45^\circ-10^\circ>32^\circ$ bajarishga erishildi[4].

Ushbu shartni bajarilishi bunker va uning tubidagi bug'doyni to'liq ekish sektsiyasiga tushishini ta'minlaydi

Xulosa. Taklif etilayotgan seyalka yuqori va pastki qismlardan iborat bo'lib, mos holda prizma va kesik piramida shaklida yasalishi va bunda prizmaning kengligi 1,4 m, eni 0,5 m balandligi 0,3 m kesik piramidaning kengligi esa 0,3 m eni 0,15 va balandligi 0,55 m shuningdek kesik piramidaning yon tomonlari gorizontalgga nisbatan 35° dan katta burchakda o'rnatilishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. FAO. World Food and Agriculture - Statistical Yearbook 2023. Rome. 2023. – Pp. 15-17. <https://doi.org/10.4060/cb1329en>.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020 - 2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5853-son farmoni.
3. Xudayqulov R.F., “Grain seeder designed for dry sloping areas” // INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCE SCIENCE AND TECHNOLOGY (ICAST) universal Conference Buyuk Britaniya Tom 1, № 11 (2024): B – 3-7.
4. Xudayarov B.M., Xudayqulov R.F. Lalmi maydonlarda g‘allaning ekish sifatini oshirishning texnik yechimi //Agro ilm. – Toshkent, 2023. №5 [94] B. – 67-69.



DISKLI KARTOSHA MIQDORLASH APPARATLARINING FUNKSIONAL SXEMALARI

A.A. Duskulov¹, X.S. Maxmudov², O. Madraximova¹

¹“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti”
Milliy tadqiqot universiteti (“TIQXMMI” MTU)

² Namangan Davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Maqolada kartoshka ekish mashinalari konstruksiyalarida qo‘llanib kelinayotga ayrim diskli kartoshka miqdorlagich apparatlarning konstruksiyalari va ish jarayonlarining qiyosiy tahlili keltirilgan. Unda taklif etilgan diskli-shnekli kartoshka miqdorlagich apparatning konstruktiv-texnologik sxemasi, tuzilishi va uning texnologik ish jarayoni bayoni berilgan. Diskli-shnekli kartoshka miqdorlagich apparat bilan jihozlangan kartoshka ekish mashinasining ishi sifat ko‘rsatkichlari to‘g‘risida ma‘lumotlar keltirilgan. Taklif etilayotgan kartoshka ekish mashinasidan foydalanish, mashinaning konstruksiyasini soddalashtirish, metal sarfini kamaytirish, kartoshka tuganaklarini agroteknik talablarga mos ravishda ekish, energiya va resurs tejash imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: diskli kartoshka miqdorlagich apparat, miqdorlagich disk, kartoshka ekish mashinasi, katakchali-diskli miqdorlagich apparat, kartoshka, kartoshka tuganagi, ishchi qism, ekish.

FUNCTIONAL SCHEMES OF DISC-TYPE METERING DEVICES

A.A. Duskulov¹, X.S. Maxmudov², O. Madraximova¹

¹ National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural
Mechanization Engineers" (TIAME NRU)

² Namangan State Technical University

Abstract. The article presents a comparative analysis of the designs and operating processes of some disc seeding units that were in currently used in potato planting machines. The design and process flow diagram of the proposed disc-auger seeding unit, its structure and description of the process flow are presented. Information on the quality indicators of a potato planting machine equipped with a disc-auger seeding unit is provided. The use of the proposed potato planting unit allows simplifying the machine design, reducing metal consumption, ensuring planting of potato tubers in accordance with agrotechnical requirements, and also saving energy and resources.

Keywords: disc seeding unit, metering disc, potato planting machine, cellular-disc seeding unit, potato, potato tuber, working element, planting.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ДИСКОВЫХ ВЫСАЖИВАЮЩИХ АППАРАТОВ КАРТОФЕЛЯ

А.А. Дускулов¹, Х.С. Махмудов², О. Мадрахимова¹

¹ Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» («ТИИСМСХ» НИУ)

² Наманганский государственный технический университет

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ конструкций и рабочих процессов некоторых дисковых высевальных аппаратов, применяемых в настоящее время в конструкциях картофелепосадочных машин. Представлены конструктивно-технологическая схема предлагаемого диско-шнекового высевального аппарата, его устройство и описание технологического процесса. Приведены сведения о качественных показателях работы картофелепосадочной машины, оснащенной дисков-шнековым высевальным аппаратом. Применение предлагаемого картофелепосадочного аппарата позволяет упростить конструкцию машины, снизить металлоемкость, обеспечить посадку клубней картофеля в соответствии с агротехническими требованиями, а также обеспечить экономию энергии и ресурсов.

Ключевые слова: дисковый высевальный аппарат, дозирующий диск, картофелепосадочная машина, ячейисто-дисковый высевальный аппарат, картофель, клубень картофеля, рабочий орган, посадка.

Kirish. Har qanday qishloq xo'jaligi mashinalarining ishi sifat ko'rsatkichlari, ularga qo'yilgan agrotexnik talablarni to'liq qoniqtirishi lozim. Ushbu masalaning muvaffaqiyatli yechilishi mashinaning asosiy ishchi qismlarining turiga, ishlash printsiplariga, konstruktiv xususiyatlari, geometrik parametrlari hamda ish rejimlariga bog'liq.

Kartoshkachilikda qo'llanib kelinayotgan kartoshka ekish mashinalarining konstruksiyasi va texnologik ish jarayoni tahlili, ularning ishi sifat ko'rsatkichlari asosiy ishchi qismi bo'lmish, umumiy kartoshkalar massasidan tuganaklarni donalab-miqdorlab olib, ekiladigan ariqchaga uzluksiz uzatib berish texnologik jarayonining sifatli bajarilishini ta'minlaydigan kartoshka miqdorlagich apparatning konstruktiv va boshqa xususiyatlariga bog'liqligini ko'rsatdi.

Hozirgi kunda kartoshka ekish mashinalari konstruksiyalarida qo'llanib kelinayotga turli xil qonstruksiyaga ega bo'lgan miqdorlagich aparatlarining turli: elevatorli (qoshiqchali-transpoterli), katakchali-diskli, chashkali-diskli, trubkali panjasimon, tuganaklarni sanchib oladigan ignali-diskli, kartoshkani qoshiqchalar bilan suzib oladigan katakchali qoshiq-barabanli, qoshiqcha bilan suzib, bir paytda siqib oladigan qoshiqchali-diskli, gorizontall joylashtirilgan fasonli tasmalar tizimidan iborat bo'lgan tasmali-transporterli va boshqa miqdorlagich apparatlar yaratilgan va ular turli xil kartoshka ekish mashinalarining konstruksiyalarida qo'llanilgan [1]. Ular orasidan asosan qoshiqchali-diskli, elevatorli (qoshiqchali-transpoterli) va tasmali-transporterli kartoshka miqdorlagich apparatlar keng tarqalgan va ular horijiy mamlakatlarda ishlab chiqariladigan kartoshka ekish mashinalarida qo'llanilib kelinmoqda [2]. Ammo ularning ham konstruksiyasi va ishi sifat ko'rsatkichlarida bir qator kamchiliklar uchraydi. Misol uchun qoshiqchali-diskli miqdorlagich apparatlar, ekiladigan kartoshka tuganaklariga ko'proq jarohat yetkazadi, tuganaklarni uyalarga ekmasdan ketish yoki bir uyachaga ikki dona urug' ekish holatlari 4 % gacha yetadi, konstruktiv jihatdan murakkab [3, 4, 5],

elevatorli kartoshka miqdorlagich apparat - ekish agregatining tezligini 1,2-1,3 m/soniya dan oshirilganda, ularning ishi sifat ko'rsatkichlari keskin pasayib ketadi va uyachalarga kartoshka tuganaklarini ekmasdan yoki bitta uyachaga ikki dona kartoshka tuganaklarini ekish miqdori talab darajasidan oshib ketadi.

Tasmali-transporterli turga mansub bo'lgan kartoshka miqdorlagich apparatlarning kartoshka tuganaklarini qatorga bir xil kenglikda ekish ko'rsatkichi qoshiqchali-diskli va qoshiqchali-transporterli miqdorlagich apparatlar ko'rsatkichlariga nisbatan pastroqdir [6, 7].

Yuqorida bayon qilingan kamchiliklar: ekish jarayonida kartoshka tuganaklarining jarohat olishi, uyachalarga ekilmasdan qolishi yoki bitta uyachaga ikki dona kartoshka tuganaklarining ekilishi, qatorga ekilgan tuganaklar orasi (uyachalar orasi kengligi) kengligining har xil bo'lishi, ya'ni bir tekis ekilmaganligi, har bir o'simlik uchun talab etiladigan oziqlanish maydonchasi yuzasining har xil bo'lishiga olib keladi, bu o'z navbatida kartoshka tuganaklarining bir yerda qalin ekilishiga, boshqa yerda esa siyrak ekilishiga sabab bo'ladi. Bunday holat kartoshka hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Yuqorida bayoni keltirilgan masalalar, izlanuvchilar oldiga kartoshka tuganaklarini aniq, bir tekis miqdorlab, qator bo'ylab bir tekis taqsimlab ekishni ta'minlaydigan kartoshka ekish mashinasining texnologik ish jarayonini takomillashtirish vazifasini qo'yadi.

Materiallar va metodlar. TIQXMMI, MTU ning "Qishloq xo'jaligi texnikasi va texnologiyalari" kafedrasida kartoshka ekish texnologiyalari va ekish mashinalarini takomillashtirish yo'nalishida ilmiy-tadqiqot ishlari olib boriladi. Tadqiqotlar natijasida diskli kartoshka miqdorlagich apparat va ular asosida kartoshka ekish mashinasining namunaviy nusxasi ishlab chiqilgan. Tadqiqotlar natijasida ishlab chiqilgan mashina va kartoshka miqdorlagich apparatning konstruktiv yechimlari № FAP 00690, IAP 05831 patentlari bilan tasdiqlangan.

Tadqiqot olib boishda umumilmiy metodlaridan: kuzatish, qiyoslash, umumlashtirish, analiz va sintez va boshqalardan foydalanilgan.

Natijalar va muhokamasi. Kartoshka ekish mashinalari diskli miqdorlagich apparatlarining turli xil qonstruksiysalari yaratilgan. Ular konstruktisiyalari bo'yicha qoshiqchali-diskli, katakchali-diskli, diski vertikal o'rnatilgan katakchali-diskli, chashkali-diskli va boshqa turlari mavjud.

Qoshiqchali-diskli kartoshka miqdorlagich apparat disk va qisgich bilan jihozlangan o'n ikkita qoshiqchalardan tashkil topgan (1-rasm). Qoshiqchalarning qisqichi prujina yordamida kartoshka tuganagini qoshiqchaga bosib turadigan barmoqdan va davriy ravishda apparatning yo'naltirgich shinasi sirti bo'ylab sirpanib harakatlanadigan tekis dumchasimon plastinadan iborat.

Miqdorlagich disk kartoshka ekish mashinasi bunkerining ta'minlagichida harakatlanganida qoshiqcha qisqichning dumchasimon plastinasi yo'naltiruvchi shina ishchi sirtiga chiqib sirpanib harakatlanadi va barmoqni qoshiqchadan uzoqlashtiradi. Shu paytda qoshiqcha ta'minlagichdagi tuganaklar qatlami ichidan harakatlanib o'tadi va bir dona kartoshka tuganagini ilib oladi. Qoshiqcha tuganaklar qatlamidan chiqqanidan so'ng, qisqichning dumchasimon plastinasi yo'naltiruvchi shina sirtidan tushadi va barmoq prujinaning kuchi ta'sirida burilib, qoshiqchadagi tuganakni bosib qoladi. Disk urug' o'tkazgich zonasiga kelganida qisqichning dumchasimon plastinasi yo'naltiruvchi shina ishchi sirtiga chiqadi va prujina kuchini yengib, barmoqni buradi, uni qoshiqchadan uzoqlashtiradi. Qisqich ta'siridan bo'shagan kartoshka tuganagi urug' o'tkazgichga va ekkichga kelib tushadi. Bunday miqdorlagich apparatlar bilan Rossiya Federatsiyasida ishlab chiqarilgan SN-4B turdagi KSM-4, KSM-6, KSM-8 va boshqa kartoshka ekish mashinalari jihozlangan [8, 9 va 10].

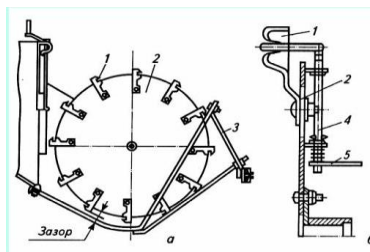
Ushbu miqdorlagich apparatning asosiy kamchiligi konstruktisiyasining murakkabligi va bunkerining ta'minlagich kamerasi ichida harakatlanib o'tayotganida qoshiqchalarga tuganaklarning

ilinmiy qolishi va qoshiqchaga ilingan tuganaklarning qisqich barmoqlari bilan yaxshi bosilmaganligi hisobiga undan tushib qolishi hisoblanadi. Natijada kartoshka tuganaklari qatorga siyrak ekiladi.

Katakchali-diskli miqdorlagich apparatlarining asosiy ishchi qismi katakchalari tuganak o'ldhamlariga mos ravishda o'yilgan disklar bo'lib, ular gorizontal, vertikal yoki qiya o'rnatiladi.

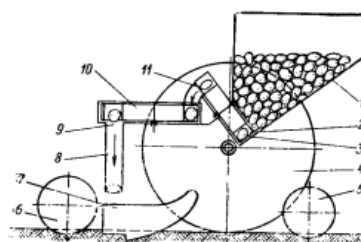
Bunkerning tag qismiga qiya o'rnatilgan miqdorlagich disk va gorizontal joylashtirilgan korrektirovka qiladigan diskardan iborat bo'lgan miqdorlagich apparatda kartoshkalarni miqdorlash jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi (2-rasm). Bunker ta'minlagichida qiya joylashgan miqdorlagich disk aylanma harakatlanganida, uning katakchalariga bittadan tuganak tushadi va u diskning aylanishi natijasida yuqoriga ko'tarilib, apparat kojuxidagi darchaga uzatiladi. Darchadan o'tgan kartoshka tuganagi quvur orqali gorizontal joylashgan korrektirovka qiladigan diskka kelib tushadi.

Korrektirovka qiladigan diskning katakchalariga kelib tushgan kartoshka tuganaklar mashinada o'tirgan ishchi xodim tomonidan korrektirovka qilinadi va diskning aylanishi hisbiga chiqish darchasiga olib kelinadi va urug' o'tkazgichga uzatadi. Undan ekkich hosil qilgan egatga kelib tushadi.



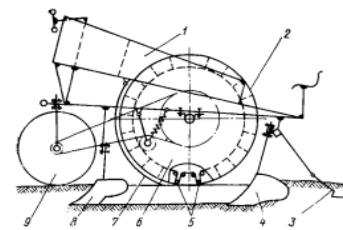
1-qoshiqcha; 2-disk; 3-tortqi;
4-qisqich; 5-dumchasimon
plastina.

1-rasm. Qoshiqchali-diskli miqdorlagich apparat.



1-bunker; 2-katakcha;
3-disk; 4-g'ildirak;
5- ko'mgich disk; 6-ariqcha
ochgich disk; 7- ekkich;
8 va 11-urug' o'tkazgich;
9-teshik; 10-korrektirovka
qiladigan disk;

2-rasm. Katakchali-diskli miqdorlagich apparat.



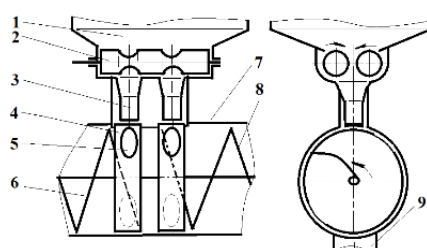
1-bunker; 2-ekish apparati;
3- iz tortkich; 4-tuproq
ko'mgich; 5- brezent bilan hosi
qilingan katakcha;
6-etaklanuvchi yulduzcha;
7-yo'naltiruvchi kojux;
8-tuproq ko'mgich;
9-g'ildirak.

3-rasm. Diski vertikal o'rnatilgan katakchali-diskli miqdorlagich apparat.

Ishchi ishtirokisiz ishlaydigan katakchali-diskli miqdorlagich apparat bitta qiya o'rnatilgan miqdorlagich diskdan tuzilgan bo'lib, u bunkerning tag qismiga vertikal tekislikka nisbatan qandaydir bir burchak ostida o'rnatiladi. Bu miqdorlagich apparatda kartoshka tuganaklari bunkerning qiya joylashgan tagidan diskning katakchalariga dumalab tushadi va uning aylanishi natijasida yuqoriga ko'tarilib, kojux devordagi darchaga olib kelinadi. Tuganaklar darchadan o'tib, ekkich olgan egatchaga kelib tushadi.

Bunday miqdorlash apparatlari horijiy «Ayron-Edj», «Batman» firmalarining kartoshka ekish mashinalariga o'rnatilgan. Ularning ish ko'rsatkichlari past, ekilgan kartoshka tuganaklarining orasi kengligi bir xil ta'minlanmaydi. Agar kartoshka tuganaklari korrektirovka qilinmasdan, ya'ni qo'lda tekislanmasa uyachalar tuganakning ekilmasdan qolish ehtimolligi keskin ko'payadi [1 va 11].

Diski vertikal o'rnatilgan katakchali-diskli miqdorlagich apparatda (3-rasm) katakchalar diskning tashqi sirtida plankalar shaklida devorchalar o'rnatish va ularga brezent tasma kiygizish yo'li bilan hosil qilingan. Mashinaga uchta katakchali disklar o'rnatiladi, ular harakatni tayanch g'ildiraklardan oladi. Mashina ishga tushirilganda ishchi xodim diskning katakchalariga kartoshka tuganaklarini joylashtiradi. Disklarning old qismiga yo'naltiruvchi kojux o'rnatilgan bo'lib, u disk aylanib harakatlanganida kartoshka tuganaklarining katakchalardan tushib qolishdan saqlaydi va ularni ekkich olgan egatchaga aniq tashlashini ta'minlaydi. Ushbu kartoshka miqdorlagich apparat kartoshka tuganaklarni bir tekis va aniq ekilishini ta'minlasada, katakchalarga tuganaklarning solinishi qo'l kuchi yordamida amalga oshirilishi, mashinaning ishchi tezligi va ish unumini oshirish imkonini cheklaydi.



1-bunker; 2-shakldor jo'va;
3-quvur; 4-miqdorlagich disk;
5-darcha; 6-chap shnek; 7-kojux;
8-o'ng shnek; 9-chiqish darchasi.
4-rasm. Kartoshka ekish mashinasining diskli-shnekli miqdorlagich apparati.



5-rasm. Diskli-shnekli miqdorlagich apparat bilan jihozlangan kartoshka ekish mashinasi.

Turli turlarga mansub bo'lgan katakchali-diskli kartoshka miqdorlagich apparatlarining konstruksiyalari va texnologik ish jarayonlarini tahlil qilish va ular bajaradigan ish yo'nalishida ko'rsatib o'tilgan kamchiliklarga qaramasdan, ular qator afzalliklarga ega, ya'ni ularning konstruksiyasi sodda va metall tejankordir. Shularni hisobga olib diskli kartoshka miqdorlagich apparatning yangi konstruktiv-texnologik sxemasi ishlab chiqildi [12].

Ishlab chiqilgan diskli-shnekli kartoshka miqdorlagich apparat (4-rasm) bunkerning tag qismiga o'rnatilgan bo'lib, asosiy massadan kartoshka tuganaklarini ajratib olib, quvurga uzatib beradigan shakldor jo'va 2 lardan, tashqi sirtida bir nechta darchalar (2-4 ta) ochilgan miqdorlagich disk 4 lardan, jo'valar va miqdorlagich disk orasiga o'rnatilgan quvur 2 lardan, diskning darchasidan o'tgan tuganakni surib, kojuxning chiqarish darchalariga yetkazib beradigan, qanotlari o'ng va chap tomonlarga vinsimon shaklda egib tayyorlangan, ikkita o'ng 6 va 8 chap shneklardan, miqdorlagich disklar va shneklar kojux 7 dan tashkil topgan.

Diskli-shnekli miqdorlagich quyidagicha ishlaydi. Bunkerning old qismidagi to'sgichni yuqoriga ko'tarib, uning pastki qirradi va bunkerning qiya tubi orasida tegishli darajada (kartoshka tuganaklari o'lchamidan kattaroq tirqish) tirqish hosil qilinganda, kartoshka tuganaklari bunker tubidan yumalab shakldor jo'valar 2 ustiga uzluksiz kelib tushadi. Bir biriga qarama-qarshi aylanadigan jo'valarning ishchi sirtida ko'ndalang kesimi yarim aylana shaklda ariqchalar ochilgan bo'lib, ular bir biriga nisbatan tirqish hosil qilib o'rnatilganda, ikkala jo'vaning orasida kartoshka o'lchamlaridan kattaroq darcha hosil qiladi. Ushbu darchaga tushgan kartoshkalar undan o'tib, o'ng va chap miqdorlagich diskning ust qismida joylashgan quvurlarga kelib tushadi va unda ketma-ket joylashadi. Miqdorlagich disklar aylanib, ularning darchalari quvur ostiga yetib kelganida, kartoshka

tuganagi o'zining va uning ustida joylashgan kartoshka tuganaklarining og'irlik kuchi tasirida diskning darchasidan o'tib shneklar qanoti ta'siriga tushadi. Bu paytda miqdorlagich disk aylanib o'zining tashqi sirti bilan quvurning pstki teshigini to'sadi va ikkinchi kartoshka tuganagining disk darchasiga tushishining oldini oladi. Har ikkala miqdorlagich diskning ichida joylashgan o'ng va chap shneklar qanoti ta'siriga tushgan kartoshka tuganaklari silindrik kojuxning ichki sirti bo'ylab, o'ng va chap tamonga surilib, kojuxning chekka qismilaridagi chiqish darchalariga olib kelinadi. Tuganaklar chiqish darchasidan o'tib, urug' o'tkazgich bo'ylab harakatlanib, mashina ekkichi olgan egatchaga kelib tushadi. Egatcha tubida joylashgan kartoshkalar ustini mashinaning tuproq ko'mgich ishchi qismi tuproq bilan yopib ketadi. Shunday qilib bitta diskli-shnekli miqdorlagich apparat kartoshka tuganaklarini ikki qator ekilishini ta'minlaydi.

Ushbu diskli-shnekli miqdorlagich apparat bilan jihozlangan kartoshka ekish mashinasining eksperimental nusxasi tayyorlandi (5-rasm). Diskli-shnekli miqdorlagich apparatning shakldor jo'valari, bitta valga o'rnatilgan miqdorlagich disklar va ularning shneklari mashinaning tayanch g'ildiragidan zanjirli uzatmalar orqali harakatga keltiriladi. Qatorlarga ekiladigan kartoshka uyalari orasining kengligi esa zanjirli uzatmaning yulduzchalarini almashtirish yo'li bilan ta'minlanadi.

Kartoshka ekish mashinasining agroteknik ko'rsatkichlari

T/r	Ko'rsatkichlar nomi	Ko'rsatkichlar qiymati	
		Agroteknik talablar bo'yicha	Sinash natijalari bo'yicha
1	Kartoshka ekish agregatining ishchi tezligi, km/soat	5,2	
2	Qatorga ekilgan tuganaklar oraliq kengligi (amalda), sm:	25±4	23,7
3	Asosiy qatorlar oralig'i kengligi, sm	70 ± 4	72,6
4	Ekish normasi, dona/ga	-	57142
5	Kartoshka tuganaklarining qatorga bir tekis taqsimlanishi, %	kamida 60	62,1
6	Qatordagi uyalarga ikki dona urug' tashlanish holati, ko'pi bilan, %	3	1,2
7	Kartoshka tuganaklarining uyalarga ekilmasdan qolish holati, ko'pi bilan, %	3	1,52
8	Kartoshka tuganaklarining jarohatlanishi, ko'pi bilan,%	2	1,8
9	Kartoshka tuganaklarining ko'milish chuqurligi, sm.	-	9,2

Diskli-shnekli miqdorlagich apparat bilan jihozlangan kartoshka ekish mashinasining ishi laboratoriya sharoitida sinaldi. Sinash ishlari bo'z-qo'ng'ir tuproqli maydonda o'tkazildi. Bunda 5-25 sm chuqurlikdagi tuproqning namligi 14,8-19,7 % ni, qattiqligi 0,38-0,97 MPa ni tashkil qildi. Tajriba o'tkazishda "Zarafshon" navli kartoshka urug'laridan foydalanildi. Urug'lar o'lchamlarining arifmetik o'rtacha qiymatlari: uzunligi 60,1 sm ni, eni 49,0 sm ni, qalinligi 37,0 sm ni va masasi 68 grammni tashkil qildi.

Mashina, kartoshka urug'larini 10 sm chuqurlikka va ularning orasini 25 sm kenglikda ekishga sozlandi. Ekish ishlari agregatining 5,2 km/soat tezligida amalga oshirildi. Olingan eksperimental ma'lumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Diskli-shnekli eksperimental miqdorlagich apparat bilan jihozlangan kartoshka ekish mashinasidan foydalanish natijasida quyidagilar: kartoshka urug'larining 9,2 sm (o'rtacha kvadratik chetlanishi $\sigma=\pm 1,2$ sm) chuqurlikka ekilishi, urug'lik tuganaklarning qator uzunligi bo'ylab bir tekis taqsimlanib ekilishi 62,1 %, qator bo'ylab kartoshka tuganaklari 23,7 sm ($\sigma=\pm 3,01$ sm) kenglikda ekilishi, kartoshka tuganaklari 72,6 sm ($\sigma=\pm 1,65$ sm) kenglikda qatorlab ekilishi ta'minlandi. Bunday ko'rsatkichlar kartoshka urug'larining ekilish sifatiga, pirovard natijada hosildorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi hamda kartoshka yetishtirish tannarxining pasayishiga olib keladi. Shunday qilib eksperimental kartoshka ekish mashinasining ishi sifat ko'rsatkichlari ruxsat etilgan agrotexnik talablar chegarasida yotadi.

Xulosalar. Hozirgi paytda kartoshka ekish mashinalarida turli xil kartoshka miqdorlagich apparatlar qo'llanadi. Ularning orasidan qisqich bilan jihozlangan qoshiqchali-diskli miqdorlagich va qoshiqchali-elevatorli miqdorlagich apparatlar keng tarqalgan. Bunday miqdorlash apparatlarining asosiy kamchiliklari: konstruksiyalarining murakkabligi va kartoshka tuganaklarini aniq va bir tekis ekilishini ta'minlamasligi hisoblanadi.

Diskli kartoshka miqdorlagich apparatning konstruktiv-texnologik sxemasi takomillashtirildi, uning asosiy farqi bunkerga solingan kartoshka massasidan kartoshkalarni donalab ajratib olib, quvurga joylashtiradigan jo'valardan, quvurda joylashgan kartoshka tuganaklarini donalab-miqdorlab olib ekishga uzatadigan, gorizantal o'qqa o'rnatilgan, qanotlari o'ng va chap tamonlarga vintsimon egilgan shneklar bilan jihozlangan miqdorlagich disklardan tuzilgan texnik yechimdan iborat [№ G'AR 00690 RUz].

Taklif etilgan diskli-shnekli miqdorlagich apparat ekish mashinasining konstruksiyasi soddalashtiradi, metall sarfini kamaytiradi va bir paytning o'zida kartoshka tuganaklarini ikki qatorga kafolatli ravishda, aniq miqdorlab ekishga uzatish jarayonini puxta amalga oshiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Н. М. Постников, Е. А. Беляев, М. И. Кан картофелепосадочные машины. Москва «Машиностроение» 1981 с: -229.
2. Hunteburger Straße 32 · 49401 Damme · Германия · Телефон +49 5491 666-0. Факс +49 5491 666-2298 · grimme@grimme.de · www.grimme.ru.
3. Завражнов А.И. Разработка и внедрение инновационных технологий и технических средств для интенсивного садоводства России. /А.И.Завражнов //Вестник Башкирского государственного аграрного университета. -2014.- № 2.- С. 75-78.
4. Ларюшин Н.П., Кувайцев В.Н., Загудаев С.Д. и др.// Фундаменталь - ные исследования. -2013. - № 10-1. С. 140-144.
5. Кухарев О.Н. Результаты исследования машины для сортировки клубней картофеля с барабанным рабочим органом в условиях производства / О.Н. Кухарев, Н.П., Ларюшин, В.С., Бочкарев // Нива Поволжья. – 2014. - № 1 (30). – С. 76-82.
6. Усовершенствованное устройство для сепарирования клубней картофеля / Н. В. Бышов, С. Н. Борячев, И. А. Успенский [и др.] // Сельский механизатор. – 2016. – № 11. – С. 6–7.
7. История развития техники для уборки картофеля / И. А. Успенский, С. Н. Борячев, И. Н. Кирюшин, А. С. Колотов. // Сельский механизатор. – 2013. – № 5 (51). – С. 4–5.

8. Никулин А.В. Усовершенствованные картофелесожалки // Сельский механизатор.– 2012. – №2. – С. 6–7.
9. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. Москва – 1989. С. -519.
10. Листопад Г.Е. и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Москва – 1986. С. -688.
11. Дебу К.И. Орудия и машины для картофельной культуры. -Спб.: Изд. Ш.Т. Сойкина, 1914. С.-182.
12. Дускулов А.А. и др. Картофелепосадочная машина. Патент на полезную модель № FAP 00690 РУз.



TOPINAMBURNING SISTEMATIKASI, BIOLOGIYASI VA INTRODUKSIYASI

S.M. Pulatov, N.S. Akbarova

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti, Toshkent filiali

Annotatsiya. Keyingi yillar ichida inson xo'jalik faoliyatida ishlatiladigan o'simliklar assortimentini boyitib bormoqda. Bu borada *Asteraceae Dumont* oilasiga mansub topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) O'zbekiston uchun bebaho, noanaviy va istiqbolli o'simlikdir. Bu tur yashil massa va tugunaklarining (50-70 t/ha) yuqori hosildorligi bilan xarakterlanib, oziq-ovqat, ozuqa va farmatsevtika sanoati uchun xomashyo bo'lib xizmat qilish mumkin. Topinamburning yashil massasida unilin moddasi bo'lib, u hayvonlar oshqozoni shirasi ta'sirida oson o'zlashtiriladigan fruktozaga aylantiradi.

Kalit so'zlar. Topinambur, sistematika, biologiya, introduksiya, *helianthus tuberosus*, tugunak, yetishtirish, agrotehnika.

СИСТЕМАТИКА, БИОЛОГИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ ТОПИНАМБУРА

С.М. Пулатов, Н.С. Акбарова

Ташкентского филиала Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии

Аннотация. В последние годы ассортимент растений, используемых в хозяйственной деятельности человека, постоянно расширяется. В этом контексте топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.), относящийся к семейству *Asteraceae Dumont*, представляет собой ценную, нетрадиционную и перспективную культуру для Узбекистана. Этот вид характеризуется высокой урожайностью зелёной массы и клубней (50–70 т/га) и может служить сырьём для пищевой, кормовой и фармацевтической промышленности. В зелёной массе топинамбура содержится вещество инулин, которое под воздействием желудочного сока животных легко превращается во фруктозу, хорошо усваиваемую организмом.

Ключевые слова: топинамбур, систематика, биология, интродукция, *Helianthus tuberosus*, клубни, возделывание, агротехника.

SYSTEMATICS, BIOLOGY AND INTRODUCTION OF JERUSALEM ARTICHOKE

S.M. Pulatov, N.S. Akbarova

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

Abstract: In recent years, the range of plant species used in human economic activities has been steadily expanding. In this context, Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.), a member of the Asteraceae Dumont family, is a valuable, unconventional, and promising crop for Uzbekistan. This species is characterized by high productivity of green biomass and tubers (50–70 tons/ha), and can serve as a raw material for the food, feed, and pharmaceutical industries. The green biomass of Jerusalem artichoke contains inulin, a substance that, under the influence of gastric juice in animals, is easily converted into fructose, which is readily absorbed by the body.

Keywords: Jerusalem artichoke, systematics, biology, introduction, *Helianthus tuberosus*, tubers, cultivation, agricultural technology.

Helianthus turkumiga ilk bor S. Linuna (1753) ta'rif bergan. O'tgan ikki yarim asr mobaynida turli mualliflar tomonidan bu turkumning 200 dan ortiq turi, shu jumladan topinambur yoki tugunakli kungaboqarga tavsiflangan.

E. Vatson *Helianthus* L. turkumi sistematikasini reviziya qilish maqsadida katta ishlar olib bordi. Natijada 40 ga yaqin yangi taksonlarga ta'rif berilgan. Muallif kungaboqarning barcha xilma-xilliklarini 108 turga birlashtirib o'rgangan. Bundan tashqari E. Vatson bu turkumning 25 turi ta'rifsiz *Helianthus* L. turkumidan chiqarilgan 41 turning ro'yxatini keltiradi [1].

Helianthus L. turkumini ilk bor o'rgangan olim, botaniklardan biri F.A.Satsiperov (1941) bo'lib, bu turkumning 264 turini aniqlangan. S.B.Heiser (1969) *Helianthus* L. turkumini 67 turga ajratdi, ularning katta qismi (50 tur) Shimoliy Amerikada tarqalgan[2].

Helianthus L. turkumi haqidagi to'liq monografiya A.S.Anashenko (1974) ga tegishli bo'lib, u Maykop tajriba stansiyasi va boshqa ilmiy tashkilotlarda yig'ilgan topinamburning tirik kolleksiyasini batafsil o'rgangan. Bundan tashqari, muallif yaqin va uzoq chet elda yig'ilgan gerbariy materiallarini turkum bo'yicha qayta ishlagan [3].

A.V.Anashenko oldingi mualliflar turkumning sistematikasini murakkablashtirilgan, natijada unda ko'p kamchiliklar deb xulosaga keldi va faqat Shimoliy Amerika markazidan kelib chiqqan turlarni o'z ichiga olgan mukammal klassifikatsiyani taklif etdi. Muallif klassifikatsiya asosiga quyidagi prinsiplarni qo'ydi:

1. Genotip qarindoshlik chatishtirish va gibridlash natijalari F_1 va F_2 (avlod) gibridlari fertil'nost adabiyotlardagi ma'muriy ma'lumotlarni hisobga olgan aniqlanadi.

2. O'zgaruvchan formalarining mavjudligi bir turga kiruvchi gerbariy namunalari morfobiologik o'xshashligi va turlar orasidagi barcha imkoni bo'lgan kombinatsiyalar asosida aniqlanadi.

3. Umumiy arealning mavjudligi gerbariy matareiallari va adabiyotlardagi ma'lumotlar asosida aniqlanadi.

A.V.Anashenko ($2n=102$) vegetativ ko'payuvchi turlari qatoriga kiradi. Bu guruhga muallif *Helianthus tuberosus* L. bilan birga *H. Shwenicii* Torr. et Gray *Helianthus tuberosus* L. ga yaqin xo'jalik ahamiyatiga ega tur *Helianthus laetiflorus* Pers ni ham kiritadi.

Biroq *Helianthus tuberosus* L. Keng tarqalgan va ko'pgina mamlakatlarda introduksiya qilingan. *Helianthus tuberosus*ning asosiy sinonimlari – *Helianthus Subcauesceus* va *Helianthus matthewsii* hisoblanadi.

Bundan tashqari A.V.Anashenko fikriga ko'ra o'simliklarning ushbu guruhga *H.Shwenicii* Torr. et Gray turini ham kiritish kerak. Juda kam miqdordagi ma'lumotlarga ko'ra, bu forma mustaqil takson sifatida mavjud bo'lishga haqli emas, chunki uning aniq ifodalangan areali yo'q.

Bundan tashqari, geksaploid turlar gerbariy namunalari morfibologik tahlili asosida A.V.Anashenko bu tur kungaboqarning tetraploid formalari (shakllari) ga qaraganda ayrim belgilari bo'yicha juda kam o'zgaruvchanligini ko'rsatadi.

Helianthus L. turkumi turlar xilma-xilligini tahlil etar ekan, muallif genolufa ploudlikning oshishi bilan bir tur chegarasiada polimorfizmning kamayish qonuniyatlari aniq ifodalanganligini qayt etadi. Shuningdek xromasomalar soni oshishi bilan barg plastinkasi qalinligi ham oshadi va tomirlar ko'rinmaydigan bo'lib qoladi. O'zining keyingi turkumidagi filogenetik aloqalar borasida qilingan ishlarida A.V.Anashenko *Helianthus L.* turkumining barcha geksaploidlaridan topinambur *Helianthus tuberosus L.* uchun allozoliploidiya yuqori darajadaligini bilan ajralib turishini ko'rsatgan. Muallifning qayd etishicha, turkumning boshqa turlarida bo'lmaydigan boshqa yangi hosila tuganakning hosil bo'lishi ham shu bilan tushuntiriladi.

Helianthus tuberosus L. – ko'p yillik tuganakli o'simlik. Yer ustki qismi kungaboqarni eslatadi. Birinchi tartib stolon, tik o'suvchi, shoxlagan, 3-5 metr uzunlikda, kalta tolachalari bo'lganligi sababli g'adir-budir. O'simlikda tuganakli kalta er osti stolonlar rivojlanadi. Pastki barglar qarma-qarshi, bandli, braksimon – tuxumsimon yoki lantsetsimon. Barglar ikki tomondan qattiq kalta tukli, g'adir- budir 3 parallel tomirli. Savatchalari mayda, tik turuvchi, diametri, 2-5 cm (ba'zan katta). Barg o'ramalari lantsetsimon, yashil, orqa tomondan mayda va siqilgan, chetlari dag'al hurpaygan tolali, gulyon bargchalari ko'ndalang belburaksimon, o'tkir, uchi tolali. Tilsimon gullari 12-15 ta, tillarang sariq, o'rtadagilari (naysimonlari) sariq. Urug'lari ingichka panasimon, mayda tukli, uchida 1-4 ta mayda yoriqsimon qobiqchalari bor. P.F.Medvedov va A.I.Smetannikova fikricha, o'simlik biologik jihatdan bir yillik, xo'jalik jihatdan ko'p yillik hisoblanadi [4].

K.Kokkerel Shimoliy Amerikaning turli shtatlarida o'suvchi *Tuberosus L.*ning 7 ta yovvoyi holda o'suvchi turlarini tavsiflagan.

1. *Var. tupicu Cock.* O'simlik kuchli shoxlagan pol va yon shoxlarida ko'p sonli savatchalarga ega.

2. *Var. nebrascensis Cock.* Stolonlari uzun kam shoxlangan, tezpishar tur, barglari yaltiroq bargcha o'ramlari o'troq yovvoyi holda Nevraskeda (Shimoliy Amerika) uchraydi.

3. *Var. alexandri Cock.* Tuganaklari to'g'nog'ichsimon. Yovvoyi holda Michiganda ma'lum (Shim. Amerika).

4. *Var. purpurellus Cock.* Tuganaklari mayda, barglari yaltiroq, o'rami bargchalari o'troq. Yovvoyi holda Nevraskeda (Shimoliy Amerika) da uchraydi.

5. *Var. Fuseformis Cock.* Tuganaklari yirik, qizg'ish, biroz urchiqsimon. Barglari asosi ponasimon, kuzda sarg'ayadi.

6. *Var. aebus Cock.* Tuganaklari juda yirik, sharsimon, kalta stolonlari kuchli bo'rtgan kurtakli, natijada nolning asosida tuganaklar g'uj bo'lib, joylashgan. Terisi oq. Birinchi tartib poyasi ingichka, kam shoxli. Ustki barglari kuzda qizaradi, barg bandi keng qanotli. Bu tur eng qadimiy navlarni berdi. Yangi navlaridan oq vilmoren va boshqalari ma'lum.

7. *Var. purpureus Cock.* Tuganaklar yirik, qizg'ish. Bu tur madaniy o'simliklar ichida eng keng tarqalgan.

Shunday qilib, barcha olingan eski va yangi navlar asosida yovvoyi tur. *Helianthus tuberosus* turadi.

Shimoliy Amerikada tabiiy sharoitda topinambur sernam, loy va quruq qumli tuproqlarda o'sadi.

P.M.Jukovskiy va E.P.Eyxening ta'kilashicha, yernok yuqori ekologik plastiklikka ega, shuning uchun yovvoyi holdan madaniy holga, yoki teskarisiga o'tish juda oson amalga oshadi.

Gabitus bo'yicha topinambur kungaboqarni eslatadi. Asosiy farq topinamburda tuganaklarning hosil bo'lishidir. Uning barglari tuxumsimon, chetlari tishchali va uchi o'tkirlashgan. Bitta topinamburda o'simligida o'rtacha 300-400 ta barg bo'lsa, kungaboqarda 20-30 ta bo'ladi. Birinchi tartib polisilindrik, bir yillik, yarim yog'ochlashgan, 2-2,5 metr balandlikda, qulay sharoitda 3,5-4 metrga etadi. Ikkinchi tartib pollari kungaboqarnikigadan uzun.

Topinambur to'pguli savatcha, shakliga ko'ra kungaboqarni esalatadi, ammo diametri 5-6 marta kichik. Urug'i kungaboqarnikiga o'xshasada undan kichik.

Topinamburning ildiz sistemasi tuproqqa 25-30 cm chuqurlikka kirib boradigan ingichka ildizlarning qalin turidan iborat. Uning rivojlanishiga tuproqning namlik darajasi ta'sir qiladi. Tuproqda er osti pollari yoki stolonlarida pol asosida turli uzunlikda tuganaklar shakllanadi. Bir o'simlikda ularning soni navga bog'liq bo'ladi.

Topinambur biologiyasi. Topinambur tuproqqa talabchan emas va uni turli tuproqlarda ya'ni kuchli va botqoqlashgan tashqari yetishtirish mumkin.

Topinambur – qisqa kun o'simligi. Shimoliy Evropada u gullamaydi. Bu erda maysalarning chiqishidan to tuganaklarning shakllanishigacha bo'lgan davr qisqa.

Topinambur juda namlikka talabchan. Chuy vodiysida sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida o'sish davomiyligi tuproq haroratiga bog'liq.

O'simlikning o'cish dinamikasiga navga ham bog'liq. Masalan: Naxotka navi jadal o'sadi va sutka oraliq o'sishi iyun (2,8 cm) va iyulda (3,6 sm) bo'lib, bu kechpishar navlarga iyunda 2,1 cm va iyulda 2,9 cm ni tashkil etadi.

Topinambur – ko'p yillik madaniy ekin, qishda tuproqda qoldirilgan tuganaklar bahorda o'sib chiqadi, yildan – yilga ko'payib vegetativ tiklanib boradi.

Topinambur – har xil tuproqli va iqlim sharoitiga to'g'ri keluvchi ekin. Birinchi sovuqdan pol va barglar nobud bo'ladi, ammo tuganaklar davomli sovuqlarga chidamli bo'ladi. Neytral sof tuproqlarda yaxshi yorug'liq tushadigan joylarda, ba'zan soya joylarda ham yaxshi o'sadi.

Rossiyaning Yevropa qismida topinamburning yashil massasi 0-5 °C. Irkiskulskaya viloyatida – 8,1 °C sovuqqa sezilarli ishlarsiz chidaydi.

Kuchli sovuqlar boshlanishi bilan yashil massa nobud bo'ladi, tuganaklar massasi esa poldagi oziq moddalar hisilbiga kattalashib boradi.

Topinambur – qurg'oqchilikka chidamli. U kungaboqarga nisbatan qurg'oqchilikka chidamli bo'lib, 1,5 marta ko'p hosil 25 tagacha yashil massadan va 20 tagacha tuganak beradi.

Markaziy Osiyoga topinamburning introduksiyasi. Shimoliy Amerikaga o'simligi bo'lgan *Helianthus tuberosus* L. Qimmatli oziqa, oziq-ovqat va texnik o'simlik sifatida MDH davlatlariga sekin-asta introduksiya qilingan. 1939-1942 yillarda Qozog'iston FA Respublika Botanika bog'i va BIPning regional bo'limida o'tkazilgan tadqiqotlar, topinamburni Qozog'istonda muvaffaqiyatli yoqlashdi va uch kompleks xo'jalik ahamiyatiga ega ekanligini ko'rsatdi [5].

E.B.Beysenbiyev Qozog'istonning turli agroiklimiy zonalariga topinambur navlarining anatomo-morfologik xususiyatlarini o'rgandi. Muallif nafaqat nazariy masalalarga, balki bu ekinning introduksiyasi va xo'jalikda foydalanish muammolariga ham katta e'tibor qaratdi. U Olma-Ota, Jambul kirgan, Janubiy Qozog'iston, saminalatusk, Qizil O'rda, Kokihatov oblastlarida (birinchi zona) topinamburni sanoat-texnik va oziq-ovqat maqsadlarida, Povlador, Shimoliy Qozog'iston, Karaganda, Oqtuyukin, Guriv, G'arbiy-Qozog'iston va Kustanoy (ikkinchi zona)da asosan chorva uchun yemish sifatida ekishni taklif etadi. E.B.Beysenbiyev topinamburni butun Qozog'iston birinchi o'rinda kam qiymatli yerlarda yetishtirishni maqsadga muvofiq deb hisoblaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdukarimov D.T., Elmurodov A., Komilova M., Laxanov O. Zarafshon vodiysi sharoitida topinambur navlaridan yuqori va sifatli hosil olish bo'yicha tavsiyalar. Samarqand 2002. 24 b.
2. Amanova M. Mavlyanova R.F., Rustamov A. Topinambur ekini urug'chiligi bo'yicha tavsiyanoma. Fan nashriyoti.T. 2011.
3. Ostonaqulov T., Elmurodov A. Zarafshon vodiysi sharoitida topinambur o'stirish texnologiyasining ilmiy asoslari va urug'chiligini tashkil etish xususiyatlari. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti. 2011-yil 5-noyabr. O'zbekistonda topinambur industriyasi: yutuqlar va istiqbollar. Ilmiy to'plami.
4. Ostonaqulov T.E. Sabzavot ekinlar biologiyasi va o'stirish texnologiyasi. – T.:1997. -380 bet.
5. Партоев К., Сайдалиев Н.Х. Продуктивность топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) в условиях Гиссарской и Раштской долин Таджикистана. Душанбе-2019.

ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОПИНАМБУРА

Б.М. Халиков¹, С.М. Пулатов², Н.С. Акбарова²

¹ Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологий хлопка.

² Ташкентский филиал Самаркандского государственного университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии.

Аннотация. Основной урожай топинамбура составляют надземные части растения - стебли, листья, а также подземные органы - клубни. В Узбекистане и за рубежом топинамбур возделывается как многолетняя культура и дает 850–1000 центнеров зеленой массы и 280–400 центнеров клубней с гектара. В 1 центнере зеленой массы содержится 24,1 кормовых единиц, в клубнях - 30 кормовых единиц, при этом каждая кормовая единица содержит 80–90 г перевариваемого протеина. Клубни хорошо хранятся. В них содержится 11,7 % инулина и 2 % сырого протеина.

Топинамбур также используется как техническая культура: из его клубней получают фруктозу путем гидролиза инулина. Кроме того, из клубней производят этиловый спирт, вино и винный уксус, кормовые дрожжи, пиво и другие продукты.

Ключевые слова: топинамбур, растение, культура, земляная груша, клубень, лекарственное, инулин.

EFFECT OF MINERAL FERTILIZER APPLICATION ON THE YIELD OF JERUSALEM ARTICHOKE

B.M. Khalikov¹, S.M. Pulatov², N.S. Akbarova²

¹ Scientific Research Institute of Cotton Breeding, Seed Production and Agrotechnologies

² Tashkent Branch of Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnologies

Abstract. The main crop of Jerusalem artichoke is the above-ground parts - stems, leaves and underground nodules. Jerusalem artichoke is grown as a perennial crop in Uzbekistan and abroad and yields 850–1000 s of green mass, 280–400 s of nodules per hectare, 24,1 per 1 s of green mass; 30 nutritional units, 80–90 g of digestible protein are stored in each nutritional unit. The end is well preserved. The tubers contain 11,7 % inulin and 2 % crude protein.

Jerusalem artichoke is also used as a technical crop, and fructose is obtained by hydrolyzing inulin in its nodules. Ethyl alcohol, wine and wine vinegar, nutritional yeast, beer and other products are also obtained from the nodules.

Keywords. Jerusalem artichoke, plant, crop, ground pear, nodule, medicinal, inulin.

Как показали наши исследования, внесение минеральных удобрений –азотных, фосфорных и калийных удобрений (NPK), а также органического удобрения – (водный раствор водного растения эйхорния, оказывает положительный эффект на рост и развитие растения топинамбура, что видно из нижеприведенной таблицы-1.

Таблица 1

Влияние полива и удобрений на продуктивность и урожайность биомассы топинамбура в условиях 2024 г.

Показатели	Без полива:		На поливе:					
	в тени (NPK-II- 70:70:25 кг/га д.в.)	без тени NPK-II 70:70:25 кг/га д.в.)	Без удобрения (контроль)	NPK-I (50:50:25 кг д.в.)	NPK-II (70:70:25 кг/га д.в.)	Эйхорния	NPK-I +Эйхорния	НСР ₀₅
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Высота растений, см	63±1.1	95±1.3	220±1.3	234±1.2	290±1.3	291±1.5	295±1.8	16.2
Количество листьев, шт./растение	110±1.9	122±2.3	180±2.0	280±3.1	290±3.9	293±2.3	358±4.6	26.2
Масса листьев, г/растение	285±10.1	319±1,3	280±11.3	346±10.6	382±12.5	332±13.4	422±12.3	45.9
Масса стеблей, г/растение	250±7.2	450±8.8	378±10.6	455±11.2	552±12.8	505±11.4	521±13.6	22.1
Масса корней, г/растение	280±2.9	423±5.2	300±2.7	426±3.6	442±3.9	410±3.1	445±5.0	21.4
Количество клубней, шт./растение	24.0±2.6	38.4±3.2	30.1±2.9	43.6±1.9	71.0±2.9	60.1±2.9	110±5.1	16.2
Общая масса клубней, г/растение	330±8.3	551±11.4	471±13.4	720±12.5	891±13.2	842±13.1	1560±17.2	181.1
Масса одного клубня, г	13,8±1.5	14,3±1.2	15.6±1.5	16.5±1.3	12.5±1.7	14,0±1.04	14,2±0.3	2.3
Общая биомасса, г/растение	1145±13.6	1743±12.8	1429±13.2	1947±15.1	2267±14.3	2089±15.6	2948±19.1	262.2

Урожай клубней, т/га (расчетный)	13.5±3.1	22.6±3.1	19.3±3.2	29.5±2.9	36.5±3.4	34.5±3.1	64.0±2.7	7.8
----------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----

Как вытекает из таблицы 11 при выращивании топинамбура на поливных землях внесение органических и минеральных удобрений положительно сказывается на рост и развитие растений, приводит к увеличению продуктивности и общей биомассы растений. В частности, при совместном внесении минеральных удобрений (N₅₀P₅₀K₂₅-I), (N₇₀P₇₀K₂₅-II) и органического удобрения – эйхорния, наблюдается увеличение высоты растений на 75 см или на 34% по сравнению с контрольным вариантом (без внесения минеральных удобрений).

В частности, на общую биологическую массу растений топинамбура существенное влияние оказало совместное внесение минеральных удобрений с органическим удобрением (эйхорния), что видно из нижеприведенного рисунка-1.

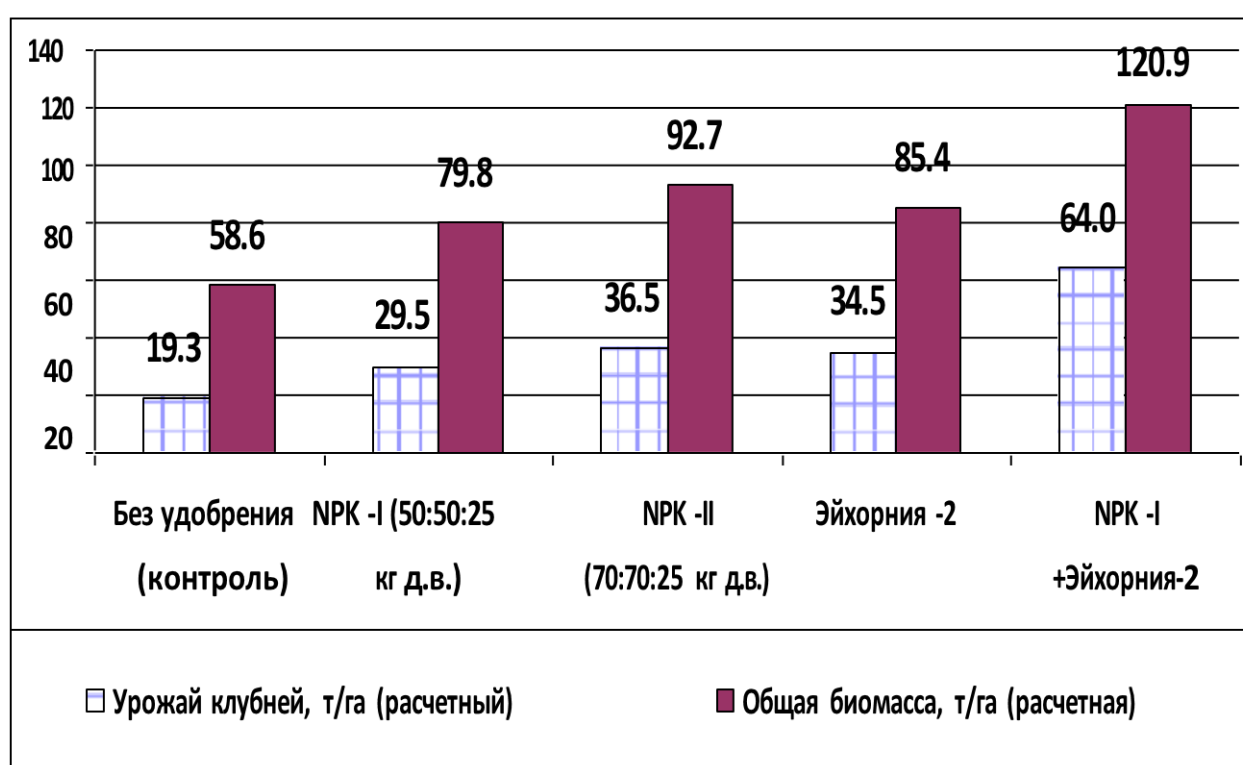


Рисунок-1. Влияние удобрений на урожайность топинамбура, т/га (среднее за 2024 г.)

Как видно из рисунка 1, совместное внесение органо-минеральных удобрений (N₅₀P₅₀K₂₅-I + эйхорния) приводит к значительному увеличению общей биомассы топинамбура по сравнению с вариантами без внесения минеральных удобрений (на 106.2%) и с внесением минеральных удобрений N₅₀P₅₀K₂₅-I (на 51.5%), N₇₀P₇₀K₂₅-II (на 29,4%) и эйхорнии-2 (на 41.6%) в отдельности.

Также совместное внесение N₅₀P₅₀K₂₅-I + эйхорния приводит к значительному увеличению урожая клубней топинамбура по сравнению с вариантами без внесения минеральных удобрений (в 3,3 раза) и с внесением минеральных удобрений N₅₀P₅₀K₂₅-I (в 2.2 раза), N₇₀P₇₀K₂₅-II (в 1.8 раза) и эйхорнии-2 (в 1.9 раза).

Таким образом, наиболее эффективным вариантом считается совместное внесение органо-минеральных удобрений ($N_{50}P_{50}K_{25}$ -I + эйхорния) под топинамбур при поливе растений. В этом варианте наблюдается увеличение урожайности общей биомассы на 106.2% и урожайности клубней по сравнению с контролем более, чем в три раза.

Следовательно затенение растений топинамбура вызывает отрицательное воздействие на динамику формирования количество листьев и приводит к уменьшению формирования их на 12-20% по сравнению с выращиванием растений без тени. Поливы вызывают существенное увеличение количества листьев топинамбура, чем в варианте без проведения полива (в 2.0-2.6 раза).

При выращивании топинамбура на поливе наблюдается существенное усиление динамики роста растений, увеличение количества и площади листьев, урожайности клубней и общей биологической массы по сравнению с выращиванием растений без полива (на богарных землях).

При возделывании топинамбура в затенении и без проведения полива наблюдается уменьшение роста и развития растений, продуктивности и урожайности, чем при выращивания без тени без полива, и на поливе.

Совместное внесение органо-минеральных удобрений ($N_{50}P_{50}K_{25}$ -I + эйхорния) при проведении полива приводит к увеличению общей биологической массы топинамбура по сравнению с вариантами без внесения минеральных удобрений (на 106,2 %), с внесением минеральных удобрений $N_{50}P_{50}K_{25}$ -I (на 51,5 %), $N_{70}P_{70}K_{25}$ -II (на 29,4 %) и эйхорнии-2 (на 41,6 %) в отдельности. Совместное внесение $N_{50}P_{50}K_{25}$ -I + эйхорния приводит к значительному увеличению урожая клубней топинамбура по сравнению с вариантами без внесения минеральных удобрений (в 3.3 раза) и с внесением минеральных удобрений $N_{50}P_{50}K_{25}$ -I (в 2.2 раза), $N_{70}P_{70}K_{25}$ -II (в 1.8 раза) и эйхорнии-2 (в 1.9 раза).

Наиболее оптимальным вариантом считается совместное внесение органо-минеральных удобрений ($N_{50}P_{50}K_{25}$ -I + эйхорния) под топинамбур при поливе растений. В этом варианте наблюдается увеличение урожайности общей биомассы на 106,2 % и урожайности клубней более в чем в три раза, чем в контроле (без внесения удобрений). Тень дерева отрицательно влияет на формирование количества листьев на растении (12-20 %), а поливы вызывают существенное увеличение количества листьев топинамбура, чем в варианте без проведения полива (в 2.0-2.6 раза). Наблюдается стимулирующее действие органического удобрения эйхорнии-2 на формирование урожая клубней от общей биомассы растений топинамбура на поливе, что имеет важное значение в увеличении выхода клубней с единицы площади.

При совместном внесении органо – минеральных удобрений ($N_{50}P_{50}K_{25}$ кг д.в.) + эйхорния) почти в два раза увеличивается масса клубней от общей биомассы растений, чем в контрольном варианте. Разные органы составляют следующее количество: корни 21-22 %, листья – 14 – 16 %, стебли – 23 % и клубни – 37-41% от общей массы растений и эти соотношения почти одинаковые при поливе и без полива. Урожай биомассы топинамбура на поливе в Ташкентский области колеблется в пределах 29,1 – 93,5 т/га, а в условиях без полива (на богарных землях) составляет 10,6 – 38,8 т/га. В среднем, урожай биомассы топинамбура при поливе составляет 78,3 т/га, а в условиях без полива (на богарных землях) составляет 40.9 т/га, что свидетельствует об эффективности и полезности выращивания топинамбура на поливных и на богарных землях нашей республики. Поливы способствуют увеличению урожая клубней топинамбура на 17.2 т/га (или на 120,3 %), по сравнению с возделыванием его без полива (на богаре). Выращивание топинамбура в условиях полива и без полива

являются важным ресурсом для получения продуктов питания, усиления кормовой базы животноводства в условиях нашей республики в будущем.

Список использованных литератур

1. Abdulkarimov D.T., Elmurodov A., Komilova M., Laxanov O. Zarafshon vodiysi sharoitida topinambur navlaridan yuqori va sifatli hosil olish bo'yicha tavsiyalar. Samarqand 2002. 24 b.
2. Amanova M. Mavlyanova R.F., Rustamov A. Topinambur ekini urug'chiligi bo'yicha tavsiyanoma. Fan nashriyoti.T. 2011.
3. Ostonaqulov T., Elmurodov A. Zarafshon vodiysi sharoitida topinambur o'stirish texnologiyasining ilmiy asoslari va urug'chiligini tashkil etish xususiyatlari. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti. 2011-yil 5-noyabr. O'zbekistonda topinambur industriyasi: yutuqlar va istiqbollari. Ilmiy to'plami.
4. Yo'ldoshev X.S. O'simlik mahsulotlari yetishtirish texnologiyasi. – Toshkent: «Mehnat», 1987 yil. -223 bet.
5. Otaboeva X.N., Qodirxo'jaev O. O'simlikshunoslik. Yangi asr avlodi. 2006 y. - 218-221 b.
6. Ostonaqulov T.E. Sabzavot ekinlar biologiyasi va o'stirish texnologiyasi. – T.:1997. -380 bet.
7. Abdulkarimov D.T., Elmurodov A.A., Komilova M. Zarafshon vodiysi sharoitida topinambur navlarida yuqori va sifatli hosil olish bo'yicha tavsiyalar.-Samarqand: «Setora ok», 2002. -22 bet.
8. Umirzaqov A. «Yangi oziqa ekinlarni va ularni yetishtirishning texnologik asoslari». Fan yutuqlari va qishloq xo'jalik rivojlantirish istiqbollari. SamDU ilmiy anjuman materiallari. 2005-y. - 78 b.
9. Xolmirzayev O'.I. Topinambur o'simligi guli va tugunagining kimyoviy tarkibi hamda biologik xususiyatlari mavzusida magistrlik dissertatsiyasi. Andijon, 2015-yil.
10. Партоев К., Сайдалиев Н.Х. Продуктивность топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) в условиях Гиссарской и Раштской долин Таджикистана. Душанбе-2019.



SHNEKLI MAYDALASH QURILMASI MAYDALASH APPARATI SHNEGING QADAMINI TADQIQ ETISH

K.D. Astanaqulov¹, J.Z. Ulashov²

¹“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti,

²Toshkent davlat transport universiteti

Аннотация. Maqolada shox-shabbalarni maydalash orqali mahsulot olish va foydalanish bo'yicha xorij tajribalari tahlil etildi. Olib borilgan tahlillar natijasida keyingi yillarda vatanimizda butalgan daraxt shoxlari hajmi 2-3 barobar ortib, shox-shabbalardan bir qancha mahsulotlar tayyorlanib, foydalanish zarurati paydo bo'layotgani aniqlandi. Yuqoridagilarni inobatga olgan holda respublikamizda ham shox-shabbalarni maydalash qurilmasini ishlab chiqish, konstruktiv sxemasini va texnologik ish jarayonini asoslash muhim ilmiy ishlardan biri hisoblanadi. Shundan kelib chiqib, maydalash qurilmasi maydalash apparati shnegining qadamini tadqiq etildi. Maydalash apparati shnegining qadami 30 mm dan 50 mm gacha oraliqda 5 mm qadam bilan o'zgartirilib tajribaviy tadqiqotlar olib borildi. Maydalash qurilmasi shnegining qadami 45 mm bo'lganda maydalangan shox-shabba tarkibida asosiy fraksiyalar miqdori eng yuqori miqdorga erishildi.

Tayanch so'zlar: shox-shabbalar, bog', maydalash qurilmasi, shnek, shox-shabbalarning o'lchamlari.

ВИНТОВОЕ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ИССЛЕДОВАНИЕ ШАГА ВИНТА ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

К.Д. Астанакулов¹, Ж.З. Улашов²

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

²Ташкентский государственный университет транспорта

Аннотация. В статье анализируется зарубежный опыт получения и использования продуктов путем измельчения веток и сучьев. В результате анализов установлено, что за последние годы объем веток деревьев в нашей стране увеличился в 2-3 раза, и из веток и сучьев приготавливается ряд продуктов, и возникла необходимость в их использовании. Учитывая вышеизложенное, разработка устройства для измельчения веток, обоснование его конструктивной схемы и технологического процесса в нашей республике является одной из важных научных работ. Исходя из этого, был исследован шаг шнека измельчающего устройства. Экспериментальные исследования проводились путем изменения шага шнека измельчающего устройства в диапазоне от 30 мм до 50 мм с шагом 5 мм. При шаге шнека измельчающего устройства 45 мм было достигнуто наибольшее количество основных фракций в составе измельченных веток и сучьев.

Ключевые слова: ветки, сад, измельчитель, шнек, размеры веток.

SCREW GRINDING DEVICE STUDY OF SCREW PITCH OF GRINDING DEVICE

K.D. Astanaqulov¹, J.Z. Ulashov²

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

²Tashkent State University of Transport

Abstract. The article analyzes foreign experience in obtaining and using products by crushing branches and twigs. As a result of the analysis, it was found that in recent years the volume of tree branches in our country has increased by 2-3 times, and a number of products are prepared from branches and twigs, and there was a need to use them. Considering the above, the development of a device for crushing branches, the justification of its design scheme and technological process in our republic is one of the important scientific works. Based on this, the pitch of the auger of the crushing device was investigated. Experimental studies were carried out by changing the pitch of the auger of the crushing device in the range from 30 mm to 50 mm with a step of 5 mm. With a pitch of the auger of the crushing device of 45 mm, the greatest number of main fractions in the composition of crushed branches and twigs was achieved.

Key words: branches, garden, shredder, auger, branch sizes.

Kirish. Jahonda shox-shabbalarni maydalab, ulardan turli xil ikkilamchi mahsulotlar olishning resurstejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, jumladan shox-shabbalarni dastlab ma'lum bir o'lchamda yirik maydalab olib, so'ngra ularni mayda maydalash orqali ularni qayta ishlash va foydalanishga tayyorlashda yirik maydalangan mahsulot tarkibini bir xillashtirish hamda energiya va resurslarni tejash imkonini beradigan qurilmalarni yaratishga alohida e'tibor berilmoqda. Shu jihatdan butalgan shox-shabbalarni qamrab olish, qirqish va tashqariga chiqarib berish jarayonlarini o'zida mujassamlashtirgan shnekli maydalash apparatiga ega maydalagichlarni ishlab chiqish, uning texnologik ish jarayoni hamda ishchi qismlarining parametrlarini asoslash dolzarb hisoblanadi.

Respublikada qishloq va o'rmon xo'jaliklari tarmog'ini jadal rivojlantirish, bog'dorchilik mahsulotlariga bo'lgan talabning ortishi natijasida bog'dorchilik mahsulotlari ishlab chiqarishning zamonaviy va innovatsion uslublarni joriy etgan holda mahsulot hajmlarini oshirish, sohani tartibga solish bo'yicha bir qator qonun va qarorlar qabul qilinib, ularning ijrosini sifatli va puxta ta'minlash chora-tadbirlari amalga oshirilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi «2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi PF-60-son va 2023 yil 23 noyabrdagi “Respublikada yashillik darajasini yanada oshirish, “Yashil makon” umummilliy loyihasini izchil amalga oshirish orqali ekologik barqarorlikni ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-199-son farmonlari hamda 2020 yil 6 oktyabrdagi “O'zbekiston Respublikasida o'rmon xo'jaligi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida” PQ-4850-son va 2024-yil 12-dekabrdagi “Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash darajasini yanada oshirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-431-son qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalari belgilab berilgan.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda respublikamizda ham shox-shabballarni qayta ishlash qurilmasini konstruktiv sxemasini va texnologik ish jarayonini ilmiy-nazariy asoslash, ishchi qismlarining shox-shabballar bilan o'zaro ta'sirlashish texnologik jarayonlari hamda ish sifat ko'rsatgichlarini oshirishni ta'minlashga e'tibor qaratish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Bugungi kunda butalgan daraxt shox-shabballarni maydalash qurilmasining konstruktiv qulay sxemasini ishlab chiqish va texnologik jarayonlarini asoslash, ishchi qismlarning shox-shabballar bilan ta'sirlashish fizik-mexanik jarayonlarida ish sifat ko'rsatgichlarini ta'minlovchi asosiy parametrlar va ish rejimlarini asoslash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, qishloq xo'jaligi va obodonlashtirish boshqarmalari hamda o'rmonchilik xo'jaliklari tizimlarini keng rivojlantirish, shox-shabballarni tashish va utilitatsiya jarayonida qo'l mehnatini kamaytirish va ikkilamchi mahsulot olish maqsadida butalgan daraxt shox-shabballarini maydalashda energiyatejamkor, qulay va sodda maydalash qurilmasini ishlab chiqish va uning texnologik ish rejimlarini asoslash dolzarb masalalardandir.

Adabiyotlar tahlili va masalaning qo'yilishi. Butalgan daraxt shox-shabballarini maydalash bo'yicha xorijda M.Acuna, J.Wiedemann, M.Strandgaard, R.Spinelli, P.M.O.Owende, S.M.Ward, M.Tornero, E.Cavallo, L.Eliasson, A.Facello, E.Marchi, L.Wargula, P.Krawiec, K.J.Walus, M.Kukla, A.Cadei, L.Marchi, O.Mologni, R.Cavalli and S.Grigolato, P.Raut, Ch.Freyburger, F.Longuetaud, F.Mothe, T.Constant, J.M.Leban, S.P. Karpachev, V.I. Zaprudnov, M.A. Bikovskiy, A.P. Moxirev, Y.A. Bezrukix, S.O. Medvedev va boshqa olimlar tadqiqotlar olib borishgan. O'zbekistonda daraxtlarni butash bo'yicha Fayziyev J.N, R.M.Abdullayev, A.A.Aripov va boshqalar shug'ullanishgan, ammo butalgan daraxt shoxlariga ishlov berish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmagan.

M.Acuna, J.Wiedemann va M.Strandgaard tomonidan o'rmon va bog'larni daraxt shox-shabballardan tozalash jarayoni o'rganilgan. Tadqiqotlarda foydalanilgan mashinalardan ma'lumotlarni olish tizimi, foydalanish foizlarini va tizim nomutanosibliklarini aniqlangan [3].

R.Spinelli va boshqalar mobil daraxt va buta shoxlarini maydalash qurilmalarini loyihalash tendensiyalari va istiqbollari bo'yicha tadqiqotlar olib borishgan [4].

Jumladan, R.Spinelli, P.M.O.Owende, S.M.Ward va M.Tornero daraxt shoxlarini tashish mashinalarning unumdorligi va shox-shabballarni maydalash xarajatlariga ta'sir qiluvchi muhim omillarni aniqlashgan va ularni optimallashtirish masalalari ko'rib chiqilgan [4].

Shuningdek, R.Spinelli, E.Cavallo, L.Eliasson, A.Facello daraxt shoxlarini maydalashda qo'llaniladigan diskli va barabanli maydalagichlarni o'zaro taqqoslab, diskli maydalagichlar shox-shabballarni mayda o'lchamda maydalash imkonini bersada, ammo ularning energiya sarfi yuqori, ish unumi past bo'lishi, barabanli maydalagichlar ish unumi 8 foizga yuqori bo'lishini aniqlashgan [5].

L.Wargula, P.Krawiec, K.J.Walus, M.Kukla daraxt shox-shabballarini maydalashda qo'llaniladigan maydalagich qurilmalarning yoqilg'i sarfini tadqiq etishib, ularni shox-shabba turlari va maydalash o'lchamiga avtomat tarzda rostlanadigan mexanizmini ishlab chiqishgan. Bu ish unumini 20 foizga oshirish, yoqilg'i sarfini 30 foizga kamaytirish imkonini bergan [6].

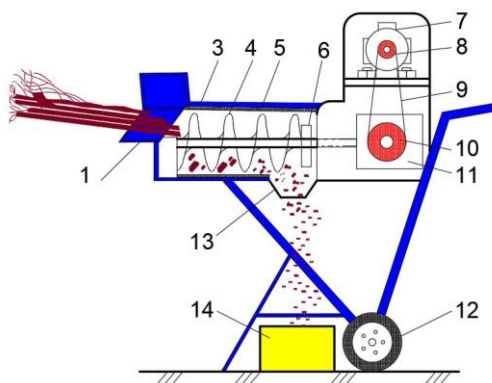
J.N.Fayziyev, R.M.Abdullayev, A.A. Aripov va boshqalar O'zbekiston sharoitida daraxtlarni butash usullari va tartiblari bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar berishgan.

Tahlillar shuni ko'rsatmoqdaki, xorijda butalgan daraxt shoxlarini qayta ishlab o'g'it, qurilish-yog'och va yoqilg'i materiallari hamda boshqa mahsulotlar ishlab chiqish yo'lga qo'yilgan. Bunda shox-shabballarni qayta ishlash texnologiyalari asosida olinayotgan mahsulotlarning 30-35 foizini yonilg'i sifatida foydalaniladigan mahsulotlar tashkil etadi. Ammo O'zbekistonda butalgan daraxt shox-shabballarini qayta ishlash va maydalash, ularni amalga oshirishda qo'llaniladigan qurilmalarni ishlab chiqish va takomillashtirish bo'yicha tadqiqot ishlari o'tkazilmagan.

Tadqiqot usuli. O'tkazilgan tajribaviy tadqiqotlar jarayonida tizimli tahlil uslublari, dinamik tizimlarni modellashtirish usullari, o'xshashlik nazariyasi va modellashtirish, matematik-statistik tahlil usullari, matematik ehtimollik va tahlil hamda matematik statistikaning qonun va qoidalari, bir va ko'p omilli tajribalar asosida maydalash qurilmasi asosiy parametrlarini asoslash va mavjud meyoriy hujjatlarda belgilangan metodlardan foydalanilgan.

Tajribaviy tadqiqotlardan olingan natijalarning aniqligi va ishonchliligi, izlanishlarning samarali uslub va sertifikatlangan o'lchash vositalaridan foydalangan holda amalga oshirilganligi, butalgan daraxt shox-shabblarni maydalashda qurilmaning parametrlarini nazariy va amaliy jihatdan asoslashda oliy matematika, nazariy mexanika, fizika va boshqa fanlarning asosiy qonun va qoidalariga asoslanganligi, nazariy va eksperimental tadqiqotlarning o'zaro adekvatligi va ishonchliligi, butalgan daraxt shox-shabblarining maydalash qurilmasining laboratoriya sinovlarida ijobiy natijalari va amaliyotga joriy etilganligi bilan baholanadi.

Butalgan daraxt shox-shabblarini maydalash qurilmasi maydalash shnegining qadamini shox-shabblarni maydalash sifatiga ta'sirini tadqiq etish ishlari laboratoriya sharoitida Toshkent davlat transport universiteti va "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti ilmiy laboratoriya bazasida tadqiqotlar olib borildi. Tajriba ishlarini o'tkazish uchun butalgan daraxt shox-shabblarni maydalash qurilmasining dastlabki tajriba nusxasi ishlab chiqildi (1-rasm).



- 1-yo'naltiruvchi novi; 2-shox-shabba; 3-maydalash apparati korpusi; 4-maydalash shnegi; 5-ichki kesuvchi planka; 6-kurakcha; 7- elektrodvigatel; 8,10-shkiv; 9-tasmali uzatma; 11- reduktor; 12-g'ildirak; 13- mahsulot chiqish novi, 14-mahsulot yashigi.

1-rasm. Butalgan daraxt shox-shabblarni maydalash qurilmasi sxemasi

Butalgan daraxt shox-shabblarni maydalash qurilmasining ish jarayoni quyidagi ketma-ketlikda bajariladi: butalgan shox-shabblar 2 yo'naltiruvchi novi 1 ga qo'yiladi, elektrodvigatel 7 shkivlar 8,10 va tasmali uzatma 9 orqali reduktor 11 ga undan harakat maydalash ishchi jihozi maydalash shnekka uzatiladi, keyin shox-shabba maydalash apparati 3 ga tushadi. Maydalash apparatiga shox-shabblar maydalash shnegi 4 ga o'rnatilgan plankalar va maydalash kamerasi yon devoriga o'rnatilgan qo'zg'almas pichoqlar 5 ta'sirida maydalanadi. Maydalangan shox-shabblar chiqish novi 13 orqali mahsulot qutisi 14 ga joylanadi.

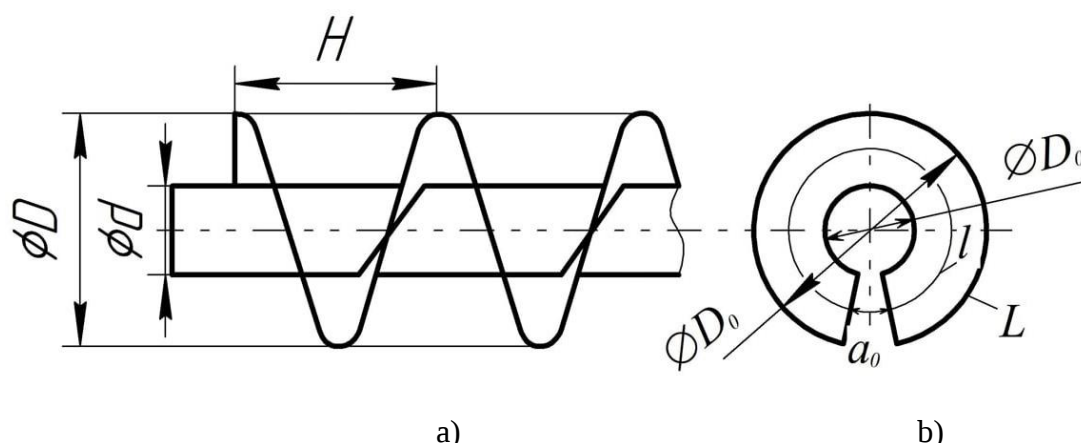
Тадқиқот натижалари ва мисоллар. Maydalagich qurilma texnologik ish jarayonida shox-shabblarni maydalash uzunligini belgilangan talablar darajasida bo'lishini ta'minlash maydalash shnegi o'ramlari qadamiga bog'liq bo'ladi.

Shox-shabblarni maydalash uzunligi belgilangan talablar darajasida bo'lishi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak

$$H \leq [l_m], \quad (1.1)$$

bunda H – maydalagich shnek o‘ramlari qadami, m;

$[l_m]$ - shox-shabballarning talab etilgan maydalash uzunligi, m.



a- shnek old tomondan ko‘rinishi; b – shnek yon tomondan ko‘rinishi

2-rasm. Maydalash shnegining umumiy ko‘rinishi

Endi (1.1) ifodada keltirilgan maydalagich shnegi o‘ramlari qadamini aniqlaymiz.

2-b rasmda ko‘rinib turganidek, shnekning yon tomondan ko‘rinishi aylana ko‘rinishda bo‘ladi va uning ifodasi

$$x^2 + y^2 = R^2. \quad (1.2)$$

Bu shnekning ko‘ndalang kesim ko‘rinishini ifodalaydi. Biz bundan shnek tig‘lari orasidagi H qadamni shnek R radiusi bilan bog‘lanishini keltirib chiqaramiz.

(1.2) formuladan y ni topamiz va hosilasini topib yoy uzunligini hisoblash formulasiga olib borib qo‘yamiz

$$y^2 = R^2 - x^2. \quad (1.3)$$

Tenglikning har ikkala tomonidan ildiz olamiz va quyidagi ifodani hosil qilamiz

$$y = \sqrt{R^2 - x^2}. \quad (1.4)$$

Hosil bo‘lgan funksiyadan x bo‘yicha birinchi tartibli hosilasini topamiz

$$y' = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{R^2 - x^2}} \cdot (-2x) = \frac{-x}{\sqrt{R^2 - x^2}}. \quad (1.5)$$

Topilgan funksiya hosilasini yoy uzunligi formulasiga olib borib qo‘yib hisoblaymiz

$$L = \int_0^H \sqrt{1 + y'^2} dx. \quad (1.6)$$

(1.5) ifodani (1.6) ifodaga qo‘yib, quyidagi yechimga ega bo‘lamiz

$$\begin{aligned} L &= \int_0^H \sqrt{1 + \left(\frac{-x}{\sqrt{R^2 - x^2}} \right)^2} dx = \int_0^H \sqrt{1 + \frac{x^2}{R^2 - x^2}} dx = \int_0^H \sqrt{\frac{R^2 - x^2 + x^2}{R^2 - x^2}} dx = \\ &= \int_0^H \sqrt{\frac{R^2}{R^2 - x^2}} dx = \int_0^H \frac{\sqrt{R^2}}{\sqrt{R^2 - x^2}} dx = \int_0^H \frac{R}{\sqrt{R^2 - x^2}} dx = R \cdot \int_0^H \frac{dx}{\sqrt{R^2 - x^2}} \end{aligned} \quad (1.7)$$

(1.7) ifodadan aniq integral chegaralari bo'yicha L ni hisoblaymiz

$$\begin{aligned} L &= R \cdot \arcsin \frac{x}{R} \Big|_0^H = R \cdot \left(\arcsin \frac{H}{R} - \arcsin \frac{0}{R} \right) = R \cdot \left(\arcsin \frac{H}{R} - \arcsin 0 \right) = \\ &= R \cdot \left(\arcsin \frac{H}{R} - 0 \right) = R \cdot \arcsin \frac{H}{R}. \end{aligned} \quad (1.8)$$

(1.8) ifodadan shnek qadami H ni aniqlasak, u quyidagicha bo'ladi

$$H = R \cdot \sin \frac{L}{R}. \quad (1.9)$$

Endi (1.1) ifodadagi $H \leq [l_m]$ shartni qanoatlantiradigan maydalash shegining parametrlarini aniqlaymiz

Buning uchun teskari trigonometrik funksiyaning aniqlanish sohasini bilgan holda (1.8) tenglikdan shnek qadami H va radiusi R orasidagi bog'lanishni aniqlaymiz. $\arcsin f(x)$ ning

funksiyaning aniqlanish sohasi $D(x) = \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right]$ ekanligidan quyidagi tengsizliklar o'rinli bo'ladi

$$-\frac{\pi}{2} \leq \arcsin \frac{H}{R} \leq \frac{\pi}{2}. \quad (1.9)$$

$$\sin \left(-\frac{\pi}{2} \right) \leq \sin \left(\arcsin \frac{H}{R} \right) \leq \sin \frac{\pi}{2}. \quad (1.10)$$

$$-1 \leq \frac{H}{R} \leq 1. \quad (1.11)$$

Radius va shnek qadami manfiy bo'la olmaydi. Shu bois $\frac{H}{R} \leq 1$ tengsizlikning yechimini topish yetarli

$$\frac{H}{R} - 1 \leq 0. \quad (1.12)$$

$$\frac{H - R}{R} \leq 0. \quad (1.13)$$

Bu tengsizlikni qanoatlantirish uchun esa quyidagi shart bajarilishi kerak

$$H \leq R. \quad (1.14)$$

Agar (1.1) va (1.14) shartlarni umumlashtirsak, u holda

$$\begin{cases} H \leq R \\ H \leq [l_m] \end{cases}. \quad (1.15)$$

Ushbu yechim bizga shnek o'ramlari tig'lari orasidagi masofa H shnekning radiusi R va shox-shabballarning talab etilgan maydalash uzunligi $[l_m]$ bilan qanday mutanosiblikda ekanligini ko'rsatib beradi.

Хулоса. Yuqoridagi ifoda shartlaridan kelib chiqib, butalgan daraxt shox-shabballarining geometrik o'lchamiga bog'liq ravishda qurilmaning ish unumini ta'minlash uchun $[l_m] = 45\text{mm}$, $H=45\text{mm}$ va $R=100\text{ mm}$ oralig'ida bo'lishi kerakligi ma'lum bo'ldi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktabrdagi PF-5853-sonli «O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning «Respublikada ko'kalamzorlashtirish ishlarini jadallashtirish, daraxtlar muhofazasini yanada samarali tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida»gi 2021 yil 30 dekabrda PF-46-sonli farmoni.
3. Acuna M., Wiedemann J., Strandgaard, M. Evaluation of an in-field chipping operation in Western Australia. CRC for Forestry Bulletin. 2009. № 4. 4. p.
4. Spinelli, R., Owende, P.M.O., Ward, S.M., Tornero, M. Comparison of short-wood forwarding systems used in Iberia. Silva Fennica. 2004. № 38(1). Pp. 85–94.
5. Spinelli R., Cavallo E., Eliasson L., Facello A. Comparing the efficiency of drum and disc chippers. Silva Fennica vol. 2013 no. 2 article id 930. 11. p.
6. Spinelli R., Enrico M.T. Perspectives in the Design of Mobile Wood Chippers. Journal of Forest Engineering. 2021. Volume 787.No 42. 15. p.
7. Ulashov J.Z., Toshmirzaev M.A. and Komilov U.K. Cutting branches of trees and using opportunities of them // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1076 (2022) 012048. Rr. 1-7.
8. Ulashov J.Z., Obodonlashtirish boshqarmalarida tashishni tashkil etish // Toshkent davlat transport universiteti, "Avtomobil yo'llarida inson xavfsizligini ta'minlashning innovatsion usullari" xalqaro texnik ilmiy anjumani. Toshkent 2023-yil 19-20-aprel. 346-350 b.
9. Ulashov J.Z. Obodonlashtirish boshqarmalarida tashishni tashkil etish // Toshkent davlat transport universiteti. «Avtomobil yo'llarida inson xavfsizligini ta'minlashning innovatsion usullari» mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik anjuman. Toshkent. 2023. 19-20 aprel. – B. 346-350.
10. Ulashov J.Z., Astanaqulov K.D. Obodonlashtirish boshqarmalarida harakat xavfsizligini tashkil etish // ChOTQMBY, "Chirchiq oliy tank qo'mondonlik muhandislik bilim yurtining vatan himoyasi va qurolli kuchlar uchun harbiy kadrlar tayyorlash yo'ldagi tarixiy hissasi" xalqaro ilmiy-nazariy anjumani. Toshkent 2023-yil. 10 - noyabr. 3-tom 10-13 b.
11. Ulashov J.Z., Astanaqulov K.D. Tabiatdan oqilona foydalanish omili sifatida yo'l korxonalarida daraxt shox-shabballari va yog'och chiqindilarini qayta ishlash // ChOTQMBY, "Ta'lim sifati samaradorligini oshirishda xalqaro tajribadan foydalanish: muammo va yechimlar" xalqaro ilmiy anjumani. Toshkent 2021-yil. 147-149 b.
12. Ulashov J.Z., Abduraimova Sh.M., Rashidov B.O'. Qashqadaryo viloyati Kitob tumani obodonlashtirish boshqarmasida shox-shabballarining fizik-mexanik ko'rsatgichlarni o'rganish // ChOTQMBY, "Tabiiy-ilmiy fanlarni o'qitishda fundamental va amaliy yondashuvlar" respublika ilmiy anjumani. Toshkent 2022-yil. 30 - may. 219-223 b.

13. Улашов Ж.З., Тошмирзаев М.А. Изучение размерно-массовых показателей обрезанных ветвей деревьев // Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова. II-Международный научно и научно-технической конференции “Проблемы и перспективы инновационной техники и технологий в аграрном-пищевом секторе”. Ташкент 2022. 22-23 апреля. Часть 1, 311-312 с.

14. Astanaqulov K.D., Ulashov J.Z. Butalغان olma daraxti shoxlarining o‘lcham-massa ko‘rsatgichlarini o‘rganish // “TIQXMMI” MTU, “Qishloq va suv xo‘jaligining zamonaviy muammolari” mavzusidagi an‘anaviy XXI – yosh olimlar, magistrlar va iqtidorli talabalarning ilmiy-amaliy anjumani. Toshkent 2022-yil. 12-13 - may. 804-807 b.

15. Ulashov J.Z. Butalغان daraxt shox-shabbalarini fizik-mexanik xossalari tahlili // Namangan muhandislik-qurilish instituti, “Fan va innovatsiya 2022: rivojlanish va ustivor yo‘nalishlari” mavzusidagi respublika miqyosida ilmiy-amaliy anjumani. Namangan 2022-yil. 20-22 - oktabr. 96-99 b.

16. Ulashov J., Ivanov T., Toshmirzayev M., Karshieva B., Khakimov O., Choriev B. Optimizing screw shredder rotations for efficient shrubby tree branch processing // EPJ Web of Conferences 318, 06003 (2025). AAPM-III 2025. Pp. 1-5.



BALIQ VA PARRANDALAR UCHUN GRANULA TAYYORLASH LINIYASINING DOLZARBLIGI

A.N. Borotov

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

Annotatsiya. Ushbu maqolada baliq va parrandalar uchun granulalangan ozuqa ishlab chiqarishning dolzarbligi, texnologik jarayonlari, afzalliklari va iqtisodiy samaradorligi tahlil qilingan. Granulalash liniyalarining zamonaviy xususiyatlari, baliqchilik va parrandachilikda qo‘llanilishi hamda muammolarni hal etish bo‘yicha tavsiyalar berilgan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, granula tayyorlash texnologiyalarini joriy etish chorvachilikda samaradorlikni oshirish, eksport salohiyatini kengaytirish va mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashda muhim ahamiyatga ega.

Tayanch so‘zlar: granulalash, ozuqa liniyasi, baliqchilik, parrandachilik, samaradorlik, oziqlantirish texnologiyasi, press-granulyator, avtomatlashtirish, vitamin-mineral qo‘shimchalar, ozuqa sifati, ekologik tozalik, innovatsion texnologiyalar.

RELEVANCE OF THE PELLET PRODUCTION LINE FOR FISH AND POULTRY

A.N. Borotov

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

Abstract. This article analyzes the relevance of pelleted feed production for fish and poultry, its technological processes, advantages, and economic efficiency. It also discusses the modern features of pelleting lines, their application in aquaculture and poultry farming, as well as recommendations for solving existing problems. The results show that the implementation of pelleting technologies plays an important role in increasing efficiency in livestock farming, expanding export potential, and ensuring the country's food security.

Keywords: pelleting, feed line, aquaculture, poultry farming, efficiency, feeding technology, press-pelletizer, automation, vitamin-mineral additives, feed quality, environmental cleanliness, innovative technologies.

АКТУАЛЬНОСТЬ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ГРАНУЛ ДЛЯ РЫБЫ И ПТИЦ

А.Н. Борогов

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

Аннотация. В данной статье проанализированы актуальность производства гранулированных кормов для рыбы и птицы, технологические процессы, преимущества и экономическая эффективность. Рассмотрены современные особенности линий гранулирования, их применение в рыбоводстве и птицеводстве, а также даны рекомендации по решению существующих проблем. Результаты показывают, что внедрение технологий гранулирования играет важную роль в повышении эффективности животноводства, расширении экспортного потенциала и обеспечении продовольственной безопасности страны.

Ключевые слова: гранулирование, линия по производству кормов, рыбоводство, птицеводство, эффективность, технология кормления, пресс-гранулятор, автоматизация, витаминно-минеральные добавки, качество кормов, экологическая чистота, инновационные технологии.

Kirish. So‘nggi yillarda baliqchilik va parrandachilik tarmoqlarida samarali va sifatli oziqlantirish tizimini yo‘lga qo‘yish bo‘yicha talablar ortib bormoqda. Jahon bozorida hayvonlar uchun yuqori sifatli ozuqa ishlab chiqarishning asosiy yo‘nalishlaridan biri bu – granulalangan yem tayyorlash texnologiyasidir. Granulalangan ozuqa yordamida chorvachilik va parrandachilik mahsulotlarining o‘sish sur‘ati oshadi, sog‘lom rivojlanish ta‘minlanadi, ishlab chiqarish samaradorligi va iqtisodiy foyda sezilarli darajada ko‘tariladi.

Oziq-ovqat xavfsizligi va aholining yuqori sifatli oqsil manbalariga bo‘lgan talabi yil sayin ortib bormoqda. Shu bois, mamlakatimizda baliq va parranda mahsulotlarini yetishtirish hajmini oshirish davlat strategik dasturlarining ustuvor yo‘nalishlaridan biridir. Buning uchun zamonaviy texnologiyalarni, jumladan, granulalash liniyalarini joriy etish zarur [1].

Granulalash liniyalari nafaqat ozuqa ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish, mahsulot sifatini standartlashtirish va gigiyenik talablarni yuqori darajada bajarish imkonini beradi, balki ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi, inson mehnatini yengillashtiradi hamda zamonaviy ekologik me‘yorlarga mos faoliyat yuritishga yordam beradi. Bunda sun‘iy intellekt asosida boshqariladigan tizimlar, energiya tejamkor uskunalari va raqamli nazorat mexanizmlari keng qo‘llanmoqda.

Global tajribalar shuni ko‘rsatadiki, 2020-2024 yillar davomida dunyo bo‘yicha hayvonlar uchun granulalangan ozuqa ishlab chiqarish hajmi yiliga o‘rtacha 5-7% ga oshgan. Yevropa va Osiyo mamlakatlarida modernizatsiyalashgan granula liniyalarining joriy etilishi mahsuldorlikni 20-25% ga oshirishga xizmat qilgan. Shu bilan birga, ekologik toza ishlab chiqarish tizimlari atrof-muhitga chiqadigan chiqindilarni kamaytirgan.

O‘zbekistonda ham 2030 yilgacha qishloq xo‘jaligini rivojlantirish strategiyasida baliq va parranda ozuqasining 60-70% ini granulalash asosida ishlab chiqarish belgilangan. Bu esa ichki bozorni barqaror ta‘minlash va eksport salohiyatini oshirishga qaratilgan muhim chora hisoblanadi.

Shuningdek, granula liniyalarini keng joriy etish ilmiy-tadqiqot ishlari bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, yangi retsepturalarni ishlab chiqish, ozuqaning biologik qiymatini oshirish, mikroelementlar va probiotiklar qo‘shish orqali ozuqa sifatini yanada boyitish imkonini beradi. Bu esa parrandachilik va baliqchilik sohasida global raqobatbardoshlikni oshiradi.

Mazkur maqolada baliq va parrandalar uchun granula tayyorlash liniyasining dolzarbligi, uning texnologik jarayonlari, iqtisodiy samaradorligi hamda amaliyotdagi ahamiyati tahlil qilinadi [2].



1-rasm. Baliq va parrandalar uchun granula tayyorlash liniyasi

Granulalangan ozuqaning afzalliklari.

Ozuqa sifatining yaxshilanishi – granulalangan yemlar tarkibi bir xilda aralashtiriladi va har bir granulada to‘yimli moddalarning teng taqsimlanishi ta’minlanadi.

Saqlash muddati uzayadi – granula shakli mahsulotning gigiyenik holatini yaxshilaydi va mikroorganizmlarning rivojlanishini kamaytiradi.

Oziqlanish samaradorligi – parrandalar va baliqlar granulalangan ozuqani yutishda yo‘qotishsiz iste’mol qiladi.

Transport va omborlash qulayligi – granulalar chang chiqarmaydi va zich qadoqlanishi mumkin.

Vitamin va minerallarni yo‘qotmaslik – granulyatsiya jarayonida maxsus usul qo‘llanganda, ozuqaning oziqaviy qiymati saqlanadi.

Ekologik tozaligi – granula shaklidagi ozuqa chang chiqishini kamaytiradi, bu esa nafas olish yo‘llariga zarar yetkazmasdan sog‘lom ish sharoitini yaratadi.

Dozalash qulayligi – granulalangan yemning o‘lchami bir xil bo‘lgani sababli uni dozlash, avtomatik tarqatish va nazorat qilish osonlashadi.

Ovqatlanish gigiyenasi – hayvonlar yemni sochib yubormaydi, natijada oziqa isrofi kamayadi va yayiladigan joylar toza qoladi.

Turli xil retsepturalarni yaratish imkoniyati – granula shaklida ozuqa ishlab chiqarish texnologiyasi har xil hayvon turlari uchun maxsus aralashmalar tayyorlashga imkon beradi.

Stressni kamaytirish – parrandalar va baliqlarda bir xil granulalar iste’moli stressni kamaytiradi, chunki oziqlanish jarayoni muntazam va barqaror bo‘ladi.

1-jadval.

Granulalangan ozuqaning an’anaviy yemdan ustunliklari

Ko‘rsatkich	An’anaviy yem	Granulalangan yem
Yem isrofi	yuqori	past
Ozuqaviy moddalarning taqsimlanishi	notekis	bir xil
Saqlash muddati	qisqa	uzoq
Transport	qiyin	qulay

Granulalash liniyasining asosiy texnologik jarayonlari.

Xom ashyoni qabul qilish va tayyorlash. Don mahsulotlari, oqsil manbalari va vitamin-mineral qo'shimchalari maxsus bunkerlar orqali qabul qilinadi. Xom ashyolarni tozalash, maydalash va namlikka moslashtirish ishlari bajariladi. Ushbu jarayon sifatli granular olish uchun dastlabki muhim bosqich hisoblanadi. Zamonaviy korxonalarda magnit ajratkichlar, tozalash mashinalari va maydalagichlar yordamida mahsulotdagi iflosliklar chiqarib tashlanadi.

Aralashtirish. Ingredientlar nisbat bo'yicha aralashtiriladi va bir xil massa hosil qilinadi. Yaxshi aralashma tayyorlash uchun yuqori tezlikdagi aralashtirgichlar ishlatiladi. Ushbu jarayonda retseptura bo'yicha barcha komponentlar bir tekis taqsimlanadi, natijada har bir granulada ozuqa qiymati bir xil bo'ladi.

Namlanish va bug'lash. Aralashmaga bug' berilib, uning fizik-kimyoviy xususiyatlari yaxshilanadi. Bu jarayon oqsillarning biroz pishishini, zararli mikroorganizmlarning yo'q qilinishini ta'minlaydi va granulalarning mustahkamligini oshiradi. Bug'lash ozuqaning hazm bo'lish ko'rsatkichlarini 15-20% ga oshirishi ilmiy tadqiqotlarda aniqlangan.

Granulalash. Maxsus press-granulyatorlarda massa matritsa orqali bosilib, kerakli o'lchamdagi granular olinadi. Matritsa teshiklari granular shakli va o'lchamini belgilaydi. Granulalash jarayonida harorat va bosim parametrlari qat'iy nazorat qilinadi, chunki bu granulalarning mustahkamligi va sifati uchun hal qiluvchi omildir.

Sovitish va quritish. Issiq granular maxsus sovitish qurilmalarida quritilib, mustahkamlikka ega bo'ladi va saqlash uchun qulay holatga keladi. Sovitish vaqtida namlik 12-13% darajagacha pasayadi, bu esa granulalarni uzoq muddat saqlash imkonini beradi.

Saralash va qadoqlash. Tayyor granular elakdan o'tkazilib, mos qadoqlarda saqlash uchun tayyorlanadi. Katta granular qayta maydalashga, juda kichiklari esa qayta granulyatsiya qilishga yuboriladi. Yakuniy mahsulot maxsus qoplarda yoki konteynerlarda saqlanadi va bozorga yetkaziladi.

Ushbu texnologik zanjirning har bir bosqichi nazorat-o'lchov asboblari bilan jihozlanib, ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi (SCADA, PLC) orqali kuzatib borish imkonini beradi [3, 4].

Zamonaviy granula liniyalarining xususiyatlari.

Zamonaviy granula tayyorlash liniyalari ozuqa ishlab chiqarish jarayonini yuqori darajada avtomatlashtiradi va mahsulot sifatini xalqaro standartlarga mos ravishda ta'minlaydi. Ularning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (PLC va SCADA) – butun jarayonni kompyuter orqali nazorat qilish va real vaqt rejimida parametrlarni boshqarish imkonini beradi.

Energiya tejankor uskunalar – yangi avlod elektr dvigatellari, issiqlik energiyasini qayta ishlash texnologiyalari ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.

Changni kamaytiruvchi filtrlash tizimlari – ishlab chiqarish hududida changning minimal bo'lishini ta'minlaydi, ishchilar salomatligini himoya qiladi.

Yuqori samarali press-granulyatorlar – soatiga 1–10 tonnagacha ozuqa ishlab chiqarish imkoniyatiga ega.

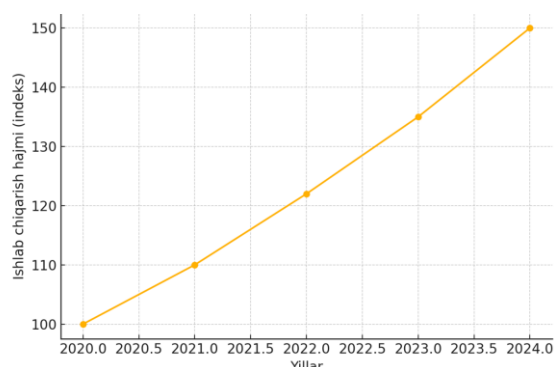
Xavfsizlik standartlariga mos ishlab chiqarish – xavfsizlik sensorlari, favqulodda to'xtatish tugmalari va yong'in xavfsizligi tizimlari o'rnatilgan.

Raqamli nazorat va hisob tizimlari – ishlab chiqarish natijalarini tahlil qilish, statistik ma'lumotlar to'plash va sifat nazoratini amalga oshirish imkonini beradi.

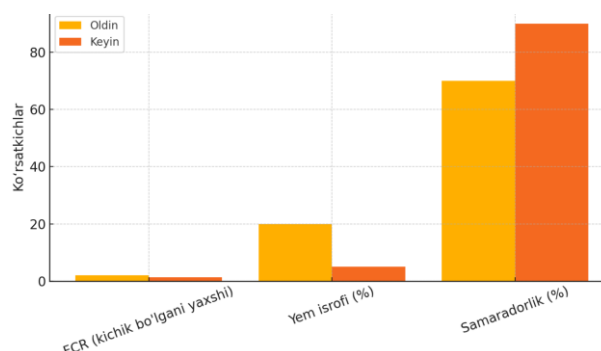
Moslashuvchanlik – turli retsepturalar va mahsulot turlarini ishlab chiqarish uchun tezkor sozlash imkoniyati mavjud.

Ekologik moslashuv – chiqindi mahsulotlarni qayta ishlash va minimal chiqindi bilan ishlash imkoniyatini beradi.

Zamonaviy liniyalar yordamida ozuqa ishlab chiqarish samaradorligi 20-30% ga oshadi, energiya sarfi esa 15-20% ga kamayadi.



Jahonda granulalangan ozuqa ishlab chiqarish hajmining o'sishi (2020-2024).



Granulalash texnologiyasi joriy etilgandan oldin va keyingi samaradorlik.

Baliqchilikdagi ahamiyati.

Granulalangan ozuqa baliqlarni tez o'sishiga, yemdan foydalanish samaradorligini oshirishga va suv havzalarining ifloslanishini kamaytirishga xizmat qiladi. Maxsus suvga chidamli granularlar suvda tarqab ketmaydi, bu esa oziqlanishning to'liq amalga oshirishini ta'minlaydi. Baliqchilikda yemning granulalanishi 25-30% gacha o'sish tezligini ta'minlaganligi ilmiy tadqiqotlarda ko'rsatilgan.

Bundan tashqari, granulalangan yemlar baliqlarda ozuqa konversiya koeffitsiyentini (FCR – Feed Conversion Ratio) kamaytiradi. Masalan, an'anaviy maydalangan yemda FCR 2,0 ga teng bo'lsa, granula shaklida bu ko'rsatkich 1,3–1,5 gacha kamayishi mumkin. Bu baliq yetishtirishning iqtisodiy samaradorligini keskin oshiradi.

Granular tarkibiga qo'shimcha ravishda maxsus probiotiklar, vitaminlar va minerallar qo'shish baliqlarning immunitetini kuchaytiradi, kasalliklar xavfini kamaytiradi va suv havzalarida barqaror biologik muvozanatni saqlashga yordam beradi.

Granula shaklidagi yemning suvda asta-sekin erishi tufayli suv sifati yomonlashmaydi, kislorodning yetishmasligi kuzatilmaydi va suv resurslari samarali foydalaniladi. Bu esa baliqchilik xo'jaliklarida ekologik xavfsizlikni ta'minlaydi.

Bugungi kunda O'zbekistonning ko'plab baliqchilik xo'jaliklarida granula liniyalari joriy qilinmoqda, bu esa ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyalar asosida rivojlanishiga asos bo'lib xizmat qilmoqda [5].

Parrandachilikdagi ahamiyati.

Parrandalar uchun granular yemning to'liq o'zlashtirilishini ta'minlab, ularning o'sishini tezlashtiradi, immunitetini kuchaytiradi va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi. Granulalangan yem parrandachilikda ozuqa samaradorligini 15% ga oshiradi.

Granulalangan ozuqa yordamida parrandalarda oziqa konversiya koeffitsiyenti (FCR) 2,2 dan 1,7 gacha kamayishi kuzatiladi. Bu esa go'sht va tuxum ishlab chiqarish tannarxini sezilarli darajada kamaytiradi.

Granulalar shaklidagi ozuqa parrandalarga qulay bo‘lib, yemning sochilib ketishini oldini oladi. Bu yem isrofini kamaytiradi, parrandachilik fermalarida gigiyenik sharoitni yaxshilaydi va kasalliklarning oldini olishga yordam beradi.

Bundan tashqari, granulalarda vitaminlar, minerallar va fermentlar to‘liq saqlanib, har bir granulada bir xil taqsimlanadi. Bu parranda organizmiga ozuqaviy moddalarning muntazam kirishini ta‘minlab, sog‘lom o‘sishni ta‘minlaydi.

Granulalangan ozuqa parranda parvarishida stress darajasini kamaytiradi, chunki oziqlanish barqaror va bir xil bo‘ladi. Zamonaviy parrandachilikda granulalangan ozuqadan foydalanish natijasida tuxum ishlab chiqarish hajmi ham barqarorlashadi.

Bugungi kunda O‘zbekistonning yirik parrandachilik komplekslarida granula liniyalari joriy qilinmoqda. Bu texnologiya tufayli parrandachilik sohasida ishlab chiqarish unumdorligi va eksport salohiyati oshmoqda [6].

Iqtisodiy samaradorlik.

Granulalash texnologiyasi ishlab chiqarishga joriy etilganda ozuqa tannarxini pasaytirish va ishlab chiqarish hajmini oshirish imkoniyatini beradi. Asosiy iqtisodiy samaralar quyidagicha:

Ozuqa isrofi 10–15% ga kamayadi. Granulalangan yemning shakli va mustahkamligi tufayli yem sochilmaydi va parrandalar hamda baliqlar uni to‘liq iste‘mol qiladi.

Yil davomida ishlab chiqarish hajmi oshadi. Granula liniyasi ishlatilganda ozuqa ishlab chiqarish jarayoni tezlashadi va bir xil sifatga ega mahsulot chiqariladi.

Mehnat unumdorligi ortadi. Avtomatlashtirilgan uskunalar yordamida inson mehnati o‘rnini texnologiya bosadi, ishchi kuchiga bo‘lgan talab kamayadi.

Mahsulot tannarxi kamayadi. Ozuqaning o‘zlashtirilishi yuqori bo‘lgani sababli parrandalar va baliqlar tezroq o‘sadi, bu esa ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.

Foyda marjasi oshadi. Granulalash natijasida parranda va baliq yetishtirishda mahsulot birligiga to‘g‘ri keladigan yem miqdori kamayadi, ishlab chiqaruvchi foydasi esa oshadi.

Eksport salohiyati ortadi. Granulalangan ozuqa ishlab chiqarish korxonalarining mahsulot sifati xalqaro standartlarga mos bo‘lgani sababli eksport imkoniyatlari kengayadi.

Energiya tejash. Zamonaviy uskunalar energiya sarfini 15-20% gacha kamaytiradi, bu esa ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, granula liniyalariga kiritilgan investitsiya odatda 2-3 yil ichida o‘zini qoplaydi [7, 8].

2-jadval.

Granulalash texnologiyasi natijasida iqtisodiy ko‘rsatkichlarning o‘zgarishi

Ko‘rsatkich	Granulalashdan oldin	Granulalashdan keyin
FCR (oziqa konversiyasi)	2,0	1,4
Yem isrofi	20%	5%
O‘shish tezligi	past	yuqori
Tannarx	yuqori	past

Muammolar va ularni hal etish yo‘llari.

Granulalash texnologiyalarini joriy etishda ba’zi muammolar yuzaga chiqishi mumkin:

1. Uskuna xarajatlari – Granulalash liniyalari uchun uskunalar qimmat turadi, bu kichik xo‘jaliklar uchun moliyaviy to‘siq bo‘lishi mumkin. Mahalliy ishlab chiqaruvchilar tomonidan arzonroq, energiya tejamkor liniyalar ishlab chiqish, davlat tomonidan subsidiyalar va imtiyozli kreditlar ajratish.

2. Energiya sarfi – Granulalash jarayoni ko‘p energiya talab qiladi. Energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish, issiqlik energiyasini qayta ishlash tizimlarini o‘rnatish.

3. Malakali mutaxassis yetishmasligi – Yangi texnologiyalarni boshqarish uchun malakali kadrlarga ehtiyoj katta. O‘quv kurslari, seminarlar va malaka oshirish dasturlarini tashkil etish, xalqaro tajribani o‘rganish.

4. Xom ashyo sifati – Mahalliy xom ashyoni noto‘g‘ri saqlash yoki tayyorlamaslik granulalash jarayoniga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Xom ashyoni saqlash va tayyorlashning zamonaviy standartlarini joriy qilish, sifat nazoratini kuchaytirish.

5. Texnologik nosozliklar – Liniya uzluksiz ishlashida texnik nosozliklar ishlab chiqarishni to‘xtatib qo‘yishi mumkin. Zaxira uskunalar, muntazam texnik xizmat va avtomatlashtirilgan monitoring tizimlarini joriy etish.

6. Bozorning cheklanganligi – Mahsulotga bo‘lgan talabning to‘liq shakllanmagani kichik ishlab chiqaruvchilar uchun muammo bo‘lishi mumkin. Marketing strategiyalarini kuchaytirish, eksport bozorlarini o‘rganish va davlat tomonidan mahsulot xaridini rag‘batlantirish [9, 10].

Tavsiyalar.

Granulalash texnologiyasini rivojlantirish va keng joriy etish uchun quyidagi tavsiyalar beriladi:

Hududiy granula liniyalarini tashkil etish: Har bir viloyat yoki tuman miqyosida ozuqa ishlab chiqarish korxonalari uchun kichik va o‘rta quvvatdagi granula liniyalarini barpo etish.

Davlat qo‘llab-quvvatlashi: Imtiyozli kreditlar, subsidiyalar, soliq imtiyozlari orqali yangi texnologiyalarni joriy etishni rag‘batlantirish.

Ilmiy-tadqiqot ishlarini rivojlantirish: Ilmiy institutlar bilan hamkorlikda yangi retsepturalar ishlab chiqish, ozuqaga probiotik, prebiotik, vitamin va minerallarni optimal qo‘shish.

Xodimlar malakasini oshirish: Texnologik liniyalarda ishlaydigan mutaxassislar uchun malaka oshirish markazlarini tashkil etish, xorijiy tajribalarni o‘rganish.

Raqamli texnologiyalarni joriy etish: Sensorlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va sun‘iy intellekt asosida ishlab chiqarish jarayonini to‘liq nazorat qilish.

Eksport bozorlarini rivojlantirish: Granulalangan ozuqa mahsulotlarini xalqaro sertifikatlarga mos ravishda ishlab chiqarish orqali eksport salohiyatini oshirish.

Ekologik tozalikni ta‘minlash: Granulalash jarayonida chiqindilarni qayta ishlash va qayta foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish.

Mahalliy ishlab chiqaruvchilarni rag‘batlantirish: Mahalliy uskunalar ishlab chiqaruvchilari uchun davlat buyurtmalarini oshirish, texnologik innovatsiyalarni qo‘llab-quvvatlash.

Xulosa. Baliq va parrandalar uchun granula tayyorlash liniyasini joriy etish chorvachilikda yuqori samaradorlikka erishishning asosiy omillaridan biridir. Zamonaviy granula liniyalari sifatli ozuqa ishlab chiqarishni ta‘minlab, mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini oshirishga xizmat qiladi. Bu yo‘nalish kelajakda agrar sohada texnologik taraqqiyotning muhim qismi bo‘lib qoladi.

O‘zbekistonda ushbu texnologiyani keng joriy etish orqali:

- Ozuqa sifatini yaxshilash,
- Ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish,
- Baliq va parrandachilik mahsulotlari hajmini oshirish,
- Eksport salohiyatini kengaytirish,
- Ilmiy yondashuv asosida yangi mahsulotlar yaratish imkoniyatlari paydo bo‘ladi.

Kelgusida granula liniyalarini ko‘paytirish, ilmiy tadqiqotlarni kengaytirish va malakali mutaxassislarni tayyorlash orqali ushbu sohada barqaror rivojlanish ta‘minlanadi. Granulalash

texnologiyasi nafaqat iqtisodiy, balki ekologik va ijtimoiy jihatdan ham katta ahamiyatga ega bo‘lib, mamlakatning oziq-ovqat mustaqilligini ta’minlashda strategik rol o‘ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Feed Manufacturing Technology. – Elsevier, 2022.
2. FAO. Aquafeed production trends and technologies. – Rome, 2021.
3. Thomas M., van der Poel A.F.B. Physical quality of pelleted animal feed. Animal Feed Science and Technology, 2019.
4. Bhandari B., Handbook of Food Engineering Practice. – CRC Press, 2021.
5. Hasan M.R., New developments in aquafeed production and quality. – FAO Fisheries Technical Paper, 2020.
6. Ravindran V. Poultry feed production and management. – Springer, 2020.
7. Behnke K.C. Economics of feed processing. Kansas State University, 2021.
8. World Bank. Transforming Agriculture through Innovation. – Washington, 2022.
9. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligini rivojlantirish strategiyasi 2020–2030.
10. Markaziy Osiyo mamlakatlarida chorvachilik va baliqchilikni modernizatsiya qilish bo‘yicha ilmiy hisobotlar to‘plami. – Toshkent, 2023.



TISHLI YUMSHATKICHNING PARAMETRLARINI NAZARIY ASOSLASH

Z.Sh. Isakov

Buxoro davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Maqolada go'za qator oralariga ishlov beruvchi tishli yumshatkichli qurulma parametrlarini asoslash bo'yicha olib borilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: kombinatsiyalashgan agregat, yumshatgich, yumshatgichning tortishiga qarshiligi, yumshatgich ustunining tortishiga qarshiligi, harakat tezligi, ustun, ish sirti qabariq, tuproq zichligi.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БОРОНА

З.Ш. Исаков

Бухарского государственного технического университета

Аннотация. В статье приведены результаты теоретических исследований, проведённых с целью обоснования параметров зубчатого рыхлителя, предназначенного для обработки междурядий хлопчатника.

Ключевые слова: комбинированный агрегат, умягчитель, тяговое сопротивление умягчителя, тяговое сопротивление колонны умягчителя, скорость движения, колонна, пузырек рабочей поверхности, плотность почвы.

THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE HARROW PARAMETERS

Z.Sh. Isakov

Bukhara state technical university

Annotation. The article presents the results of theoretical studies conducted to substantiate the parameters of a toothed cultivator designed for processing row spacing of cotton.

Keywords: combined unit, softener, pull resistance of softener, pull resistance of softener column, movement speed, column, work surface convex, soil density.

Bugungi kunda g'o'za qator oralariga sug'orish ishlari amalga oshirilgandan keyin ishlov berish ishlari kultivatorlar orqali ishlov beriladi. Ammo mavjud kultivatorlarning yumshatuvchi ishchi organlari barcha hududlar tuproq tabiiy sharoitida g'o'za qator oralariga bir yoki ikki o'tishida agroteknik talab darajasida ishlov bera olmaydi [1-3]. Natijada sug'orilgan g'o'za qator oralari qisqa vaqt oralig'ida yerning namligi tez kamayishi sodir bo'ladi. Bu esa o'z navbatida g'o'zaning ildiz tizimiga salbiy ta'sir ko'satadi. Bu esa o'z navbatida suvning ko'p yo'qotilishiga olib keladi. Ushbu

ta'kidlanganlardan kelib chiqqan holda universitetimizda go'za qator oralariga ishlov beruvchi tishli yumshatkichli qurulmani ishlab chiqish va parametrlarini asoslashga yo'naltirilgan tadqiqotlar olib borilmoqda [4-18].

Quyidagilar tishli yumshatkichning tadqiq etiladigan parametrlari hisoblanadi (1-rasm).

2β – tishning o'tkirlanish burchagi, $^{\circ}$;

2γ – tish pastki uchining o'tkirlanish burchagi, $^{\circ}$;

S – tishning qalinligi, m;

l – tishning uzunligi, m;

l_p – tish pastki o'tkirlangan uchining uzunligi, m;

q – bitta tishga tushadigan tik yuklanish, N;

n_t – tishli yumshatkichga o'rnatiladigan tishlar soni, dona;

a_t – tishlar orasidagi ko'ndalang masofa, m;

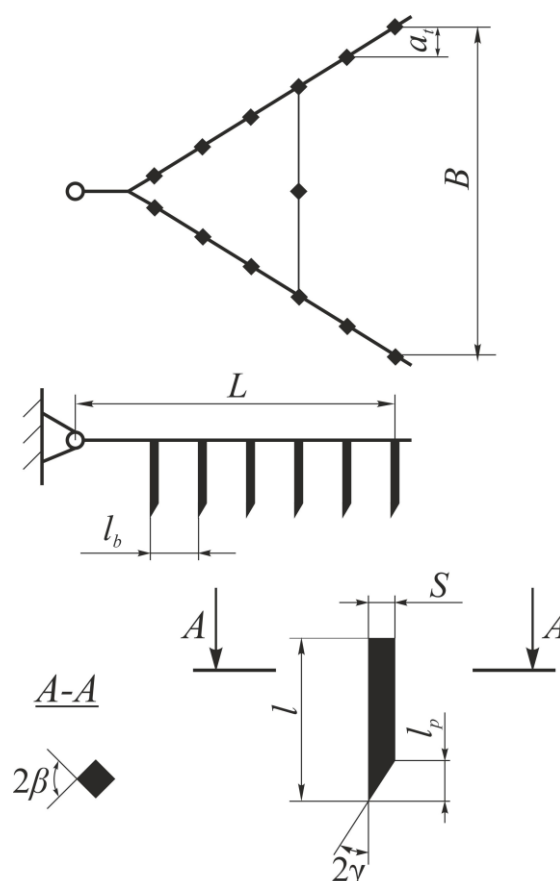
l_b – tishlar orasidagi bo'ylama masofa, m;

B – tishli yumshatkichning qamrash kengligi, m;

L – tishli yumshatkichning uzunligi, m;

Q – tishli yumshatkich bosim prujinalarining taranglik kuchi, N;

Tishli yumshatkichning bu parametrlari ilgari R.I.Boymetov, M.Miraxmatov, A.To'xtaqo'ziev [19], E.S.Qurbonov [20], D.A.Abduvaxobov [21] va boshqalar tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlardan foydalanib aniqlandi.



1-rasm. Tishli yumshatkichning tadqiq etiladigan parametrlari

Tishning o'tkirlanish burchagini uning ishchi yuzalari bo'ylab tuproq bo'laklarining sirpanishi shartidan quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz [22]

$$2\beta < \pi - 2\varphi_{\max} \quad (1)$$

yoki

$$\beta < \frac{\pi}{2} - \varphi_{\max}, \quad (2)$$

bunda $\varphi_{\max}$ – tuproq bo‘laklarini tishning ishchi sirtiga maksimal ishqalanish burchagi, °.

$\varphi_{\max} = 35^\circ$ qabul qilib, (1) va (2) ifodalar bo‘yicha $2\beta < 110^\circ$ va $\beta < 55^\circ$ bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz. Yakuniy natija sifatida mavjud tishli boronalar tishlaridagi kabi $2\beta < 90^\circ$ va $\beta < 45^\circ$ qabul qilamiz.

Tish pastki uchining o‘tkirlanish burchagini quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlaymiz [3]

$$2\gamma = 2[\varphi_{yon} - (4 - 6^\circ)], \quad (3)$$

bunda φ_{yon} – tuproqning yonbosh sinish burchagi, °.

(3) shart bajarilsa tish pastki uchining yon qirralari tuproqning ishlov berilmagan qatlamiga tegmasdan ishlaydi va buning natijasida u tuproqqa yaxshi botadi hamda tortishga qarshiligi kamayadi [4].

$\varphi_{yon} = 34^\circ$ qabul qilib [19], (3) ifoda bo‘yicha tish pastki uchining o‘tkirlanish burchagi $56^\circ - 60^\circ$ oralig‘ida bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Tishning qalinligi yumshatkich tamonidan ishlov berilayotgan qatlam tubida devorlari zichlangan egat hosil bo‘lmasligi ta‘minlanishi shartidan keltirib chiqarilgan quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlaymiz [16]

$$S \geq 2ch_{\max} \cos(\beta + \varphi), \quad (4)$$

bunda c – tuproqning fizik-mexanik xossalari bog‘liq bo‘lgan o‘lchov birliksiz koeffitsient;

$h_{\max}$ – tishning tuproqqa maksimal botish chuqurligi, m.

$c = 0,5$ [19], $\varphi = 30^\circ$, $h_{\max} = 0,1$ m qabul qilib hamda β ning yuqorida aniqlangan va qabul qilingan qiymatlarini qo‘yib, (4) ifoda bo‘yicha tishning qalinligi kamida 17,4 mm bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz. Yakuniy natija sifatida tishning qalinligini mavjud tishli boronalaridagidek 22,6 mm qabul qilamiz.

Tishning uzunligini yumshatkichning belgilangan o‘rtacha ishlov berish chuqurligi bo‘yicha quyidagi ifodadan foydalanib aniqlaymiz [10]

$$l = kh_o, \quad (5)$$

bunda k – g‘o‘za qator oralaridagi noteksliklarni hisobga oluvchi koeffitsient, $k = 2,0-2,5$ [4];

h_o – tishli yumshatkichning o‘rtacha ishlov berish chuqurligi, m.

$k = 2,5$ va $h_o = 0,06$ m qabul qilib, (5) ifoda bo‘yicha tishning uzunligi 15 cm bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Tish pastki o‘tkirlangan uchining uzunligini uning o‘tkirlanish burchagi va qalinligini yuqorida aniqlangan qiymatlari asosida quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlaymiz

$$l_p \geq 0,5Sctg\gamma \quad (6)$$

yoki (3) ifodani hisobga olganda

$$l_p \geq 0,5Sctg[\varphi_{yon} - (4^\circ - 6^\circ)]. \quad (7)$$

Bu ifodaga c ning yuqorida aniqlangan φ_{yon} ning yuqorida keltirilgan qiymatlarini qo‘yib, tish pastki o‘tkirlangan uchining uzunligi kamida 20 mm bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Bitta tishga beriladigan tik yuklanishni u belgilangan chuqurlikka botib ishlash shartidan quyidagi empirik formula orqali aniqlaymiz [19]

$$q = \frac{(1,390V_a - 0,581)h_o}{(1 + 0,055V_a h_o - 0,139h_o)}, \quad (8)$$

bunda V_a – agregatning harakat tezligi.

(2) ifoda bo'yicha hisoblashlarda V_a m/s da va h_o cm da olinadi. h_o ning yuqorida keltirilgan qiymatini qo'yib, (8) ifoda bo'yicha 2,0-2,5 m/s harakat tezliklarida tish belgilangan chuqurlikka botib ishlashi uchun unga 20-22 N oralig'ida tik yuklanish berilishi lozimligini aniqlaymiz.

Yumshatkich tishlari orasidagi ko'ndalang masofani, ya'ni tishlar izlarining kengligini ishlov berilayotgan tuproq qatlami to'liq yumshatilishi shartidan quyidagi aniqlashtirilgan ifoda bo'yicha aniqlaymiz [3]

$$a_t < \frac{h_o \left[q_0 (1 + k_v V_a) h_o \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi + k_c} \right] \sqrt{c} \cos(\beta + \varphi)}{\sqrt{2k_c q_0 (1 + k_v V_a) h_o \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \varphi} \cos \varphi \cos \psi}} + 0,5S, \quad (9)$$

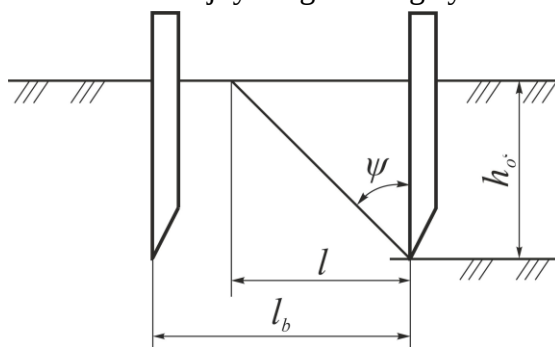
bunda q_0 – tuproqning statik hajmiy ezilish koeffisienti, N/m³;

k_v – tuproqning hajmiy ezilish koeffitsientiga harakat tezligini ta'sirini hisobga oladigan koeffisient, s/m;

ψ – tuproqning siljish tekisligini tish ishchi sirtiga nisbatan joylashish burchagi, °.

(9) ifodaga h_o , V_a , c , φ , β ning yuqorida keltirilgan va aniqlangan qiymatlarini qo'yib hamda $q_0 = 3,2 \cdot 10^6$ N/m³, $k_v = 0,1$ s/m, $V_a = 2,5$ m/s, $k_c = 1,2 \cdot 10^4$ Pa va $\psi = 44^\circ$ [5] qabul qilib, yumshatkich tishlari izlarining kengligi ko'pi bilan 58 mm bo'lishi lozimligini aniqlaymiz. Yakuniy natija sifatida a_t ni mavjud tishli boronalardagidek 50 mm qabul qilamiz.

Tishlar orasidagi bo'ylama masofani ularning orasiga tuproq, o'simlik qoldiqlari tiqilib qolmasligi shartidan aniqlaymiz. Buning uchun orqada joylashgan tish ta'siri aslida tuproq deformatsiyasining tarqalish zonasi oldinda joylashgan tishiga yetib bormasligi lozim (2-rasm).



2-rasm. Tishlar orasidagi bo'ylama masofani aniqlashga doir sxema

Ushbu aytilganlarga asosan 2-rasmdan quyidagicha ifodaga ega bo'lamiz

$$l_b > (a_t - 0,5S) \operatorname{tg}(\beta + \varphi) + 0,5S \operatorname{ctg} \beta. \quad (10)$$

Bu ifodaga a_t , c , β va φ ning aniqlangan va keltirilgan qiymatlarini qo'yib, yumshatkich tishlari orasidagi bo'ylama masofa kamida 16,3 cm bo'lishi lozimligini aniqlaymiz. Yakuniy natija sifatida $l_b = 15$ cm qabul qilamiz.

Tishli yumshatkichning qamrash kengligini u g'ozni nihollarining shikastlanmasligi shartidan quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$B = M - 2\Delta, \quad (11)$$

bunda M – g'ozni qatorlari oralarining kengligi, m;

Δ – g'ozni qatorlari himoya zonasining kengligi, m.

$M = 0,6$ m va $\Delta = 0,05$ m qabul qilib (11) ifoda bo'yicha tishli yumshatkichning qamrash kengligi 50 cm bo'lishi lozimligini aniqlaymiz.

Tishli yumshatkichga o'rnatiladigan tishlar sonini uning yuqorida aniqlangan qamrash kengligi va ular izlarining kengligi bo'yicha quyidagi ifodadan foydalanib aniqlaymiz

$$n_t = \left(\frac{B}{a_t} + 1 \right). \quad (12)$$

Bu ifodaga B va a_t ning yuqorida aniqlangan qiymatlarini qo'yib, tishli yumshatkichga 11 dona tish o'rnatilishi lozimligini aniqlaymiz.

Tishli yumshatkichning uzunligini 1-rasmda keltirilgan sxemaga binoan quyidagi ifoda bo'yicha aniqlaymiz

$$L = \frac{n_t - 1}{2} \cdot l_b. \quad (13)$$

Bu ifoda (10) va (12) ifodalarni hisobga olganda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi

$$L > \frac{B}{a_t} ((a_t - 0,5S) \operatorname{tg}(\beta + \varphi) + 0,5S \operatorname{ctg} \beta). \quad (14)$$

Bu ifodaga B , a_t , c , β va φ ning aniqlangan va keltirilgan qiymatlarini qo'yib tishli yumshatkichning uzunligini kamida 81,4 cm bo'lishi lozimligini aniqlaymiz.

Xulosa. Yuqorida keltirilgan nazariy hisoblashlar natijasida tishning qalinligi kamida 17,4 mm, uzunligi 15 cm, tish pastki o'tkirlangan uchining uzunligi kamida 20 mm, tish belgilangan chuqurlikka botib ishlashi uchun unga 20-22 N oralig'ida tik yuklanish berilishi, yumshatkich tishlari izlarining kengligi ko'pi bilan 58 mm, yumshatkich tishlari orasidagi bo'ylama masofa kamida 16,3 cm bo'lishi, tishli yumshatkichning qamrash kengligi 50 cm bo'lishi, tishli yumshatkichga 11 dona tish o'rnatilishi hamda tishli yumshatkichning uzunligini kamida 81,4 cm bo'lishi lozimligini aniqlaymiz.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Isakov Z.Sh. G'o'za qator oralariga ishlov beradigan tishli yumshatkich va uning tortishga umumiy qarshiligi// AGRO ILM. – Toshkent, 2025. –№2(108). – B. 145-146.
2. Isakov Z.Sh. G'o'za qator oralariga ishlov beruvchi tishli yumshatkichlar tahlili va uning tortishga qarshiligi// AGRO ILM. – Samarqand, 2025. –Maxsus son №6(115). – B. 535-536.
3. Hasanov I. S. et al. Softening muddy crust formed after precipitation in cotton fields applying energy and resource saving hard aggregate softener //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2023. – T. 1138. – №. 1. – C. 012049.
4. Imomqulov Q., Abdunazarov E. Anor tuplarini ko'madigan mashina korpuslarining qamrash kengligi va ishlov berish chuqurligini asoslash// AGRO ILM. – Toshkent, 2020. –№3(66). – B. 70-72.
5. Qutbiddin I., AbdunazarovElbek K. S. Burying machine to pomegranate bushes // Journal of Critical Reviews. – 2020. – T. 7. – №.13. – P. 1377-1381.
6. Abdunazarov E. E. Prospects for the development of vegetable growing in Uzbekistan //Stroitelstvo i obrazovanie. – 2023. – T. 1. – №. 3. – S. 164-167.
7. Abdunazarov E. E., Imomqulov Q. B. Small-scale mechanization in vegetable growing //Stroitelstvo i obrazovanie. – 2023. – T. 1. – №. 3. – S. 155-160.

8. Abdunazarov E. E. Growing vegetables in household gardens and greenhouses // *Stroitelstvo i obrazovanie*. – 2023. – T. 1. – №. 3. – S. 160-164.
9. Abdunazarov E. Anor tuplarini ko‘madigan mashinaning ishlash sharoitini o‘rganish natijalari// *Qishloq xo‘jaligi ilm-fanida yoshlarning roli: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami*. – 2-jild. – Toshkent: Innovatsiya-ziyo, 2020. – B. 392-396.
10. Imomqulov Q.B., Abdunazarov E.E. Anor tuplarini ko‘madigan mashina korpuslari orasidagi ko‘ndalang masofani asoslash// *Farg‘ona politexnika instituti ilmiy-texnika jurnali*. – Farg‘ona, 2020. – №6. – B. 206-208.
11. Abdunazarov E., Ortiqov N. Takomillashtirilgan anor tuplarini ko‘madigan mashina // *Investitsiyalarni diversifikatsiyalash asosida sanoat korxonalari samaradorligini oshirish: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi to‘plami*. – Namangan, 2019. – B. 284-287.
12. Abdunazarov E. A Anor tuplarini ko‘madigan mashina tayanch tekisligidan pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofani asoslash // *Uzbekistan Journal of Engineering and Technology*. – 2021.
13. Boqizhjonovich I. K., Elmurodovich A. E. The results of the experiments conducted on the selection of the type of working body of the machine for burying pomegranate bushes // 74.58 g (5U) J 91. – 2020. – S. 69.9.
14. Sh. J. Imomov, J. U. Ruzikulov, S. S. Kurbanbayev, H. S. Safarov, K. S. Sobirov, Z. Sh. Isakov, "Technological process of provisional dig a ditch," *Proc. SPIE 12296, International Conference on Remote Sensing of the Earth: Geoinformatics, Cartography, Ecology, and Agriculture (RSE 2022), 122960O (6 July 2022); <https://doi.org/10.1117/12.2642980>*
15. Jakhonovich, Imomov Shavkat. "Murodov Tohir Faxriddin ugli, Isakov Zafarjon Shuxrat ugli, Ochilov Nuriddinjon zokirovich, Iskandarov Johongir Ochil ugli, & Ruziqulova Dilnoza Uktamovna. (2022). Local fertilizer machine with auger. *Neo Science Peer Reviewed Journal*, 4, 91–93."
16. Imomqulov Q.B., Abdunazarov E.E., Mamadalieva G.Q., Ortiqov N.B. Anor tuplarini ko‘madigan mashinaning konstruktiv sxemasi va parametrlarini nazariy aniqlash bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarning natijalari// *Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali*. – Namangan, 2020. – №1 (1). – B. 80-94.
17. Imomqulov Q.B., Qo‘chqorov S.K., Abdunazarov E.E. Anor tuplarini ko‘madigan mashina tajriba nusxasining dala sinovlari natijalari // *Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali*. – Namangan, 2021. – №1 (2). – B. 61-66.
18. Abdunazarov E. E., Abdullayev K. K., Babaev N. O. Ensure the stability of the processing depth of machine for hiding pomegranate bushes. – 2022.
19. Байметов Р.И., Мирахматов М., Тухтакузиев А. Обработка почвы на повышенных скоростях движения в зоне хлопководства. Ташкент. Фан. УзССР. 1985. – 48 с. – 15-21 б.
20. Курбанов Э.С. Широкозахватный бороновальный агрегат разработка и обоснование параметров. Монография. – Гулистан, 2020. – 92 с. – 53-60 ст.
21. Абдувахобов Д.А. Дала рельефига мосланувчан тишли борона ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш: PhD дисс. – Тошкент, 2018.—196 б. – 31-43 б.
22. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 2005. – 671 с. – 78-79 ст.



HOVUZ BALIQCHILIGIDA TEXNOLOGIK JARAYONLARNI MEXANIZATSIYALASHTIRISH VA AVTOMATLASHTIRISHNING DOLZARBLIGI

F.Q. Qurbonov

Toshkent davlat agrar universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada baliqchilik fermer xo'jaliklarida baliqlarni oziqlantirishda mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish vositalaridan foydalanish orqali qo'l mehnatini kamaytirish bo'yicha keltirilgan.

Kalit so'zlar: energiya tejamkorligini, kompleks texnik jihozlari, ratsional oziqlantirish, yog'li soya fasulesi, avtomatik oziqlantiruvchilarni, granullangan ozuqada sazan o'sishi, biologik imkoniyatlariga adekvat bo'lish.

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРУДОВОМ РЫБОВОДСТВЕ ИМЕЮТ ПЕРВОСТЕПЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Ф.К. Курбонов

Ташкентского государственного аграрного университета

Аннотация. В статье представлен метод сокращения ручного труда на рыбоводных фермах путем использования механизации и автоматизации кормления рыб.

Ключевые слова: энергоэффективность, сложное техническое оборудование, рациональное питание, масличные соевые бобы, автоматические кормушки, рост карпа на гранулированном корме, адекватно биологическим возможностям.

MECHANIZATION AND AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN POND FISH FARMING ARE OF PARAMOUNT IMPORTANCE

F.K. Kurbonov

Tashkent agrarian state university

Annotation. The article presents a method for reducing manual labor on fish farms through the use of mechanization and automation of fish feeding.

Key words: energy efficiency, complex technical equipment, rational nutrition, oil soybeans, avttomatic feeders, carp growth on granulated feed, adequate to biological capabilities.

Kirish. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining so'nggi qaror va farmonlarida qishloq xo'jaligi tarmoqlarini modernizatsiya qilish, shu jumladan baliqchilikni rivojlantirish eng muhim strategik yo'nalishlardan biri sifatida belgilangan. Hozirda baliqchilik xo'jaliklarida ishlab chiqarish hajmi yildan-yilga oshib bormoqda. Mamlakatimizda baliqlarni yetishtirish ishlab chiqarishda mehnat unumdorligini hamda ish jarayonlarining energiya tejamkorligini oshirish, barcha ishlab

chiqarish jarayonlarini to'liq mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni ta'minlash baliqchilik fermer xo'jaliklari uchun sanoatlashtirishni kompleks texnik jihozlari bilan ta'minlash dolzarb vazifalardan biridir.

2024-yilda mamlakatimizda 150 ming tonnadan ortiq tovarbop baliq yetishtirilgan bo'lib, bu so'nggi besh yilda 2,5 barobarga o'sishni ko'rsatadi. Ammo ishlab chiqarish jarayonlarining 70 foizdan ortig'i hali ham qo'l mehnatiga tayanadi. Baliqchilik tarmog'ini texnik jihatdan modernizatsiya qilish, mehnat unumdorligini oshirish, ozuqa va energiya sarfini kamaytirish, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish - bugungi kunning dolzarb masalasidir.

Hovuz baliqchiligida mexanizatsiyalash zaruriyati. Baliq yetishtirish jarayonida mehnat xarajatlarining katta qismi ozuqa tayyorlash, suv havzalarini tozalash va baliqlarni oziqlantirishga to'g'ri keladi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, 50 tonna baliq yetishtirish uchun bir kishi o'rtacha 300 soat mehnat sarflaydi. Bu jarayonlarning mexanizatsiyalash darajasi esa atigi 20-25 foizni tashkil etadi.

Hovuz baliqchiligini mexanizatsiyalashning asosiy yo'nalishlariga quyidagilar kiradi:

suv tozalash va haydash tizimlarini nasoslar orqali avtomatik boshqarish;
ozuqa tayyorlash, quritish va granulalash uskunalaridan foydalanish;
suv harorati va oksigen miqdorini sensorlar yordamida nazorat qilish;
avtomatik oziqlantiruvchi qurilmalar yordamida qo'l mehnatini kamaytirish.

Shuningdek, energiya tejamkor elektr motorlar, quyosh panellari asosida ishlovchi avtomatik tizimlar baliqchilikda barqaror energiya manbai sifatida muhim ahamiyat kasb etadi.

Tijorat baliqchiligining texnik qurollanishi yil sayin ortib bormoqda, ammo ishlab chiqarish jarayonlarida qo'l mehnatining ulushi hali ham 70% ga teng. Baliqchilikda eng katta mehnat xarajatlari o'sish va oziqlantirish shu bilan birga havzalaridagi baliqlarni ovlash bilan ham bog'liq bo'lib 51,6 t baliq uchun soatiga 1 kishi yoki barcha mehnat xarajatlarining taxminan 40% ini tashkil etadi. Ushbu texnologik jarayonni mexanizatsiyalash darajasi atigi 17,6% ni tashkil qiladi. Oziqlantirish jarayonlari uchun katta mehnat xarajatlari 31,9 tonna uchun soatiga 1 kishini yoki barcha mehnat xarajatlarining 30% dan ortig'ini tashkil qiladi, ammo bu yerda mexanizatsiyalash darajasi biroz yuqori bo'lib, 50% ni tashkil qiladi. Baliq lichinkalarini olish, suv havzasini tayyorlash va ularga baliqlarni solish bo'yicha kam mexanizatsiyalashtirilgan.

Respublikamizda ham baliq ozuqasining yuqori biologik samaradorligiga baliq organizmining tarkibiy ozuqa moddalariga bo'lgan ehtiyojlarini qondiradigan tegishli sifat va miqdorda ozuqa bilan erishish mumkin. Hozirgi vaqtda baliqchilik fermer xo'jaliklarida ham, baliqchilikni rivojlantirishga ratsional oziqlantirish texnologiyalari va baliq ozuqasini tayyorlashning texnik vositalarining etishmasligi to'sqinlik qilmoqda. Shu bilan birga, tijorat baliq yetishtirish sanoatida baliq ozuqasi proteinga boy to'liq yog'li soya fasulesi, soya uni va soya proteini mahsulotlaridan foydalangan holda baliqlarni oziqlantirish sxemalari ma'lum.

Biroq, baliq boqishda ushbu turdagi soya mahsulotlaridan foydalanish tovar ishlab chiqaruvchilar tomonidan baliq mahsulotlarini olishda yuqori samaradorlikni ta'minlamaydi. Yuqorida aytilganlar bilan bog'liq holda, soya yordamida baliq uchun suv o'tkazmaydigan yem aralashmalarini tayyorlash texnologiyasi va texnik vositalarini yaratishga qaratilgan tadqiqotlar dolzarb vazifadir. Shunday qilib, hovuz baliqchiligini intensivlashtirish og'ir mehnat talab qiladigan jarayonlarni mexanizatsiyalash bilan chambarchas bog'liq hisoblanadi.

Baliqlarni oziqlantirishda ishlatiladigan mexanizmlarga suv havzalarining birlik maydoniga to'g'ri keladigan oziqlanish joylarining maqbul soni to'g'risidagi fikrlarimizni qayta ko'rib chiqish tufayli oziqlanish jarayonini avtomatlashtirish istiqbolli bo'lib bormoqda. Agar ilgari 1 gektarga 10-20 joyda ozuqa tarqatish tavsiya etilgan bo'lsa, endi 2-15 gektarlik hovuzning bir joyida turib ozuqani

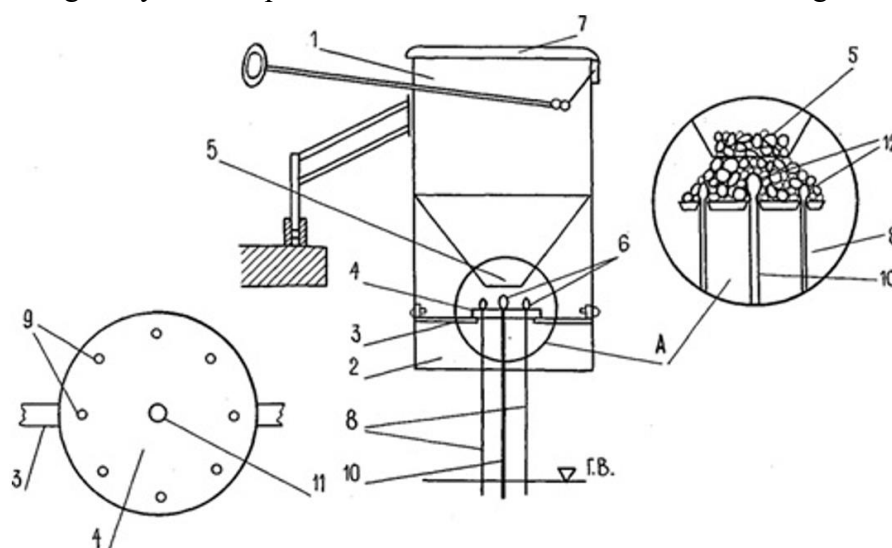
butun maydonga tarqatish unumli bo'lmogda. Bunday vazifani amalga oshirishdagi asosiy yo'nalishlardan biri bu "refleks" mayatnikli oziqlantiruvchilardan foydalanishdir.

Albatta, bu qoidalarining barchasi faqat baliq motorli ozuqa reflekslarini rivojlantiradigan davrda, ya'ni oziqlanish davrining shakllanishidan bizga ma'lumdir. Ushbu nazariy asoslar amaliyotda to'liq tasdiqlangan bo'lib ko'p mayatnikli universal avtomatik oziqlantiruvchilarni ishlab chiqarish va ishlatish ko'plab qulayliklarga ega bo'lib ushbu tadbirlarni amalga oshirish muhin vazifalardan biri hisoblanadi. Avtomatik tarzda ishlaydigan ozuqa tarqatgichlarda birinchi bo'lib qo'llanilganda baliqlarning unga o'rganishi refleksni paydo bo'lishi 7-8 kun davom etgan va dastlab granularni qo'lda oziqlantirish orqali hatto yengil teginish yoki mayatnikni tushunish ham mustahkamlangan. Eksperimentning 8-9-kunida o'rnatilgan mayatnik tutqichni ishonchli tutilishi qayd etildi. Eksperimentning G 2 seriyasida och baliqlarni nipeldan ozuqa olishga o'rgatish bor-yo'g'i bir necha daqiqa davom etdi. Birinchidan granular bilan to'ldirilgan mayatnik og'irlik bilan suv tubiga cho'ktiriladi. Keyin, karplar ularni kelib turtish jarayoni boshlagandan so'ng (2-3 daqiqada), mayatnik suvning yuqori qatlamlariga ko'tarilib, uyalariga o'rnatilgan. Barcha karplar 20-30 daqiqada bir-biriga taqlid qilib, ozuqani mayatnikni turtish orqali oziqlanishni o'rgandilar (1-rasm). To'q rangli yelkaga o'rganib qolgan sazan baliqlarini boshqa rangdagi, masalan, oziqlanishga qayta o'rgatish tez bir soat ichida sodir bo'ladi. Ushbu qurilmalar ustida olib borilgan, tajriba natijalariga ko'ra, kelajakda har xil turdagi avtomatik oziqlantiruvchilarni loyihalash muammolarini muvaffaqiyatli hal qilish imkonini beradigan juda muhim xulosa chiqarildi deb aytishimiz mumkin. Yani Baliqchilik fermer xo'jaliklarida avtomatik oziqlantiruvchilardan ozuqa olish, hal qilinayotgan muammoning murakkabligiga qarash kerak, baliqning biologik imkoniyatlariga adekvat bo'lishi, nafaqat turlarni, balki yosh farqlarini ham hisobga olish lozim hisoblanadi.

"Refleks MT-U" avtomatik ozuqa tarqatgichi mexanik mayatnik tizimiga asoslangan bo'lib, baliq harakati bilan faollashadi. Qurilma quyidagi asosiy qismlardan iborat:

- ozuqa bunker (10–15 kg sig'imda);
- refleks mayatnik tizimi;
- taymer va sensorli boshqaruv paneli;
- suvga chidamli elektr motor (quvvati 50 Vt).

Qurilma 2-15 gektarlik suv havzalarida samarali ishlaydi. Energiya sarfi past, xizmat ko'rsatish qulay, suv yuzasiga ozuqani bir tekis tarqatadi. Shuningdek, sensor tizimi yordamida suv harorati va harakat faolligi bo'yicha oziqlantirish chastotasi avtomatik ravishda o'zgaradi.



1-rasm. Ko'pmayatnikli universal avtomatik ozuqa tarqatgich "Refleks MT-U"

Xulosa. Shunday qilib, aytib o'tilgan tajribalarda, bir xil miqdordagi (quruq vazn bo'yicha) ozuqalar bilan oziqlanganda, granullangan ozuqada sazan o'sishi suyuq ozuqa bilan oziqlantirishga qaraganda 3,9 baravar yuqori bo'lishi. Baliqlarni oziqlantirishda tajribalar ozuqa reflekslaridan foydalangan holda tashkil etilgan avtomatik oziqlantiruvchilarni ishlab chiqishning ko'plab samarali tomonlari mavjudligin tashkil etdi. Baliqchilikda ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish orqali:

mehnat unumdorligini 30-40 foizga oshirish;

ozuqa sarfini 20-25 foizga kamaytirish;

ishlab chiqarish xarajatlarini 1518 foizga qisqartirish mumkin.

Kelgusida IoT va AI texnologiyalariga asoslangan "Smart Feeding System" ishlab chiqish orqali baliqchilik xo'jaliklarini to'liq raqamlashtirish, ekologik barqaror va energiya tejamkor ishlab chiqarish tizimiga o'tish imkonini beradi.

Baliqlarni yetishtirishda avtomatik oziqlantiruvchilardan foydalanish katta istiqbolga ega degan xulosaga keldik.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Niyozov Davron, G'afforov Husen, Baliqlarning oziqlanishi Toshkent-2012 y.
2. Sh.Suvankulov Z.Abduganiyev, Baliqchilik gidroinshootlari va mexanizatsiyalash Toshkent-2021
3. Григорьев С.С., Седова Н.А. Индустриальное рыбоводство. Учебное пособие.Петропавловск-2008
4. Мирошникова, Е.П. Общая ихтиология: практикум/ Е.П. Мирошникова; Оренбургский гос.ун-т. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2011. – 106 с.



AVTOMOBIL SHINALARINING YEYILISHGA CHIDAMLILIGINI TADQIQ QILISH

S.S. Tuxtamishov, A.A. Muxitdinov, J.Z. Ulashov

Toshkent davlat transport universiteti

Annotatsiya. Maqolada laboratoriya sharoitida avtomobil shinalari materiallarining abraziv yeyilishga chidamliligi tadqiq etildi. Sinovlar GB/T 1689–2014 va GB/T 531.1–2008 standartlariga muvofiq amalga oshirildi. Akron Abrasion Tester (GT-7012-A) uskunasida yeyilish sur'ati, Tverdomer GS-709N (Shore A) qurilmasida qattqlik, hamda analitik tarozi yordamida og'irlik yo'qotish qiymatlari aniqlandi. Archard modeli orqali yeyilish koeffitsiyenti hisoblandi. Tadqiqot natijalari harorat oshishi bilan qattqlik pasayishini va yeyilish ko'rsatkichining ortishini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: Shina, yeyilish, Archard modeli, Shore A, Akron Abrasion Tester, qattqlik, Young moduli.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

С.С. Тухтамишов, А.А. Мухитдинов, Ж.З. Улашов

Ташкентский государственный университет транспорта

Аннотация. В статье исследована стойкость к истиранию материалов автомобильных шин в лабораторных условиях. Испытания проводились в соответствии со стандартами GB/T 1689–2014 и GB/T 531.1–2008. Скорость истирания определялась на приборе Akron Abrasion Tester (GT-7012-A), твёрдость – на приборе Tverdomer GS-709N (по Шору А), а значения потери массы – на аналитических весах. Коэффициент истирания рассчитывался по модели Archarda. Результаты исследования показали, что с повышением температуры твёрдость снижается, а индекс истирания увеличивается.

Ключевые слова: Шина, истирание, модель Archarda, твёрдость по Шору А, испытательная машина Akron Abrasion Tester, твёрдость, модуль Юнга

RESEARCH ON THE EROSION RESISTANCE OF CAR TIRES

S.S. Tuxtamishov, A.A. Muxitdinov, J.Z. Ulashov

Tashkent State University of Transport

Abstract. The article investigated the abrasion resistance of automobile tire materials under laboratory conditions. The tests were carried out in accordance with the standards GB/T 1689–2014 and GB/T 531.1–2008. The abrasion rate was determined using the Akron Abrasion Tester (GT-7012-A), the hardness was determined using the Tverdomer GS-709N (Shore A) device, and the weight loss values were determined using an analytical balance. The abrasion coefficient was calculated

using the Archard model. The results of the study showed that the hardness decreased and the abrasion index increased with increasing temperature.

Key words: Tire, abrasion, Archard model, Shore A, Akron Abrasion Tester, hardness, Young's modulus.

Kirish. Avtomobil shinalarining ishonchliligi va iqtisodiy samaradorligi ularning yeyilishga chidamliligi bilan bevosita bog'liq. Yeyilish jarayoni rezina materialining fizik-mexanik va kimyoviy xossalari, harorat, yuklanish, harakat tezligi va yo'l qoplamasi turiga bog'liq bo'ladi. Shu bois laboratoriya sharoitida shina materialining abraziv yeyilishini aniqlash amaldagi ish sharoitiga yaqin modelda o'rganish muhim ahamiyat kasb etadi[5, 6, 7, 8].

Laboratoriya sharoitida tadqiqotlarini amalga oshirish uchun quyidagi jihozlardan foydalanildi: **Rezina yedirilishini sinash uskunasi Akron Abrasion Tester (GT-7012-A).** Rezina va elastomer mahsulotlarining yeyilishga chidamliligini baholash uchun ishlatiladi.



1-rasm. Rezina yedirilishini sinash uskunasi Akron Abrasion Tester.

Rezinaning qattiqligini aniqlash jihozi Tverdomer GS-709N (Shore A). Rezina va polimer materiallarning qattiqligini Shore A shkalasi bo'yicha aniqlash uchun mo'ljallangan. Jihozning asosiy parametrlari quyidagicha:



2-rasm. Rezinaning qattiqligini aniqlash jihozi GS-709N (Shore A)

Analitik tarozi (MTL224). Namunalarning og'irlik yo'qotishini yuqori aniqlik bilan aniqlash maqsadida laboratoriya tadqiqotlarida analitik tarozidan foydalanildi. Bu uskuna rezina sinovlarida sinovdan oldin va keyingi massa farqini qayd etish uchun asosiy ahamiyatga ega. Massa yo'qotishdan

kelib chiqib hajmiy yo'qotish hisoblanadi, bu esa Archard modeli orqali yeyilish koeffitsiyentini aniqlashda boshlang'ich ma'lumot sifatida xizmat qiladi.

Jihozning asosiy parametrlari quyidagicha:



3-rasm. Analitik tarozi (MTL224).

Rezina namunalarining abraziv yeyilishini baholash maqsadida tadqiqot ishlari GB/T 1689–2014 standarti talablariga muvofiq amalga oshirildi. Sinov uchun silindrik shakldagi namunalar tayyorlandi. Ularning standart geometrik o'lchamlari: diametri 16 mm va qalinligi (eni) 6 mm etib belgilandi. Dastlab har bir namunaning massasi yuqori aniqlikka ega analitik tarozi yordamida o'lchandi va hisobda ml sifatida qayd etildi.

Shundan so'ng namuna Akron Abrasion Tester (GT-7012-AB) jihoziga o'rnatildi. Jihoz konstruksiyasiga ko'ra, namuna abraziv g'ildirakka nisbatan 15° burchak ostida joylashtiriladi va unga belgilangan yuk orqali normal kuch ta'sir ettiriladi.

Abraziv g'ildirakning asosiy parametrlari: diametri 150 mm, qalinligi 25 mm, abraziv darajasi esa 46 grit. G'ildirakning aylanish tezligi 40 ± 1 ayl/min, namuna aylanish tezligi esa 85 ± 1 ayl/min qilib belgilandi. Belgilangan aylanish sikllari yakuniga yetgach, namuna uskunadan olib chiqildi va yuza (m^2) massasi yana o'lchandi.

Sinov jarayonidagi og'irlik yo'qotish qiymati aniqlandi va rezinaning zichligiga bo'lindi. Natijada namunaning hajmiy yo'qotishi aniqlanadi. Hajmiy yo'qotishning miqdori GB/T 1689–2014 standarti talablariga muvofiq sm^3/m birlikda hisoblandi. Olingan natijalar keyinchalik Archard modelida qo'llanib, rezina materialining yeyilish koeffitsiyenti aniqlandi [6].

Yeyilish sinov natijalari

Jadval 1.

T/r	Sinovdan oldingi massa m_1 , gramm	1-sinovdan keyingi massa m_2 , g.	2-sinovdan keyingi massa m_3 , g.	1-sinovda yo'qotilgan massa Δm_1 , g.	2-sinovda yo'qotilgan massa Δm_2 , g.	Δm
1	60,026	59,064	58,127	0,962	0,937	0,9495

Rezina namunasining yeyilishini baholashda asosiy ko'rsatkichlardan biri bu hajmiy yo'qotishdir. Bu ko'rsatkich sinovdan oldingi va keyingi massalar farqi hamda materialning zichligi asosida hisoblanadi.

Sinov jarayonida har bir namuna uch bosqichda tekshirildi. Dastlab namunaning massasi m_1 sifatida qayd etildi. Keyin namuna 3416 marta ishqalanishdan so'ng chiqarib olinib, massasi qayta

o'lchandi va m_2 sifatida yozib qo'yildi. Shundan so'ng namuna yana 3416 marta ishqalanishga qo'yildi va yakundagi massa qiymati m_3 sifatida aniqlandi.

Har bir bosqichdagi yo'qotilgan massa quyidagi ifodalar orqali hisoblandi:

$$\Delta m_1 = m_1 - m_2 = 0,962 \text{ g}, \quad \Delta m_2 = m_2 - m_3 = 0,937 \text{ g}$$

Olingan massa yo'qotish qiymatlari materialning zichligi ρ ga bo'lindi va natijada yeyilgan rezinaning hajmiy yo'qotishi topildi: $\rho = 1.1 \frac{\text{g}}{\text{sm}^3}$

$$V_1 = \frac{\Delta m_1}{\rho} = \frac{0,962}{1.1} = 0,8745; \quad V_2 = \frac{\Delta m_2}{\rho} = \frac{0,937}{1.1} = 0,8518 \text{ sm}^3;$$

Tadqiqotda aniqlangan ikki qiymatdan o'rtacha hajmiy yo'qotish qabul qilindi: $V = \frac{V_1 + V_2}{2}$

$$V = (0,8745 + 0,8518)/2 = 0.8631; \text{ sm}^3$$

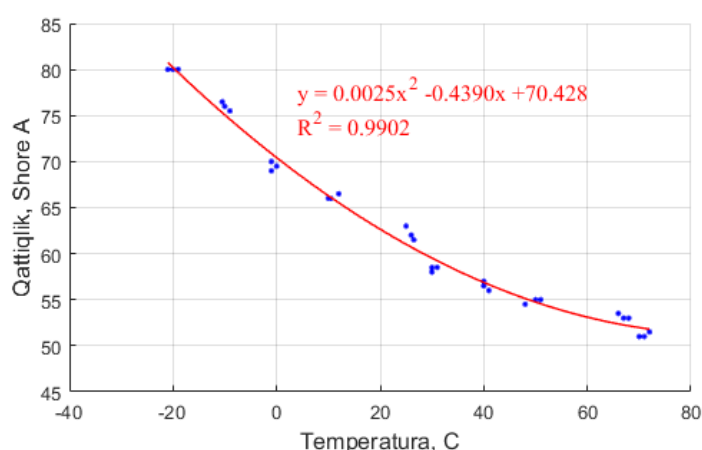
Ushbu ko'rsatkichlar rezina materialining abraziv yeyilishga chidamliligini aniq baholash imkonini berdi va keyinchalik Archard modelida qo'llanildi.

Sinov natijalari keyinchalik Young modulini aniqlashda, hamda Archard modelida qo'llaniladigan qattqlikni hisoblashda asosiy ma'lumot bo'lib xizmat qildi.

T/p	1-o'lchov, Shore A	2-o'lchov, Shore A	3-o'lchov, Shore A	4-o'lchov, Shore A	5-o'lchov, Shore A	O'rtacha qiymati, Shore A
1	64	63	64	64	65	64

Rezinaning Shor bo'yicha qattqligi (Shore A) harorat o'zgarishiga sezilarli darajada bog'liq. Temperatura oshishi natijasida makromolekulalar harakatchanligi ortadi, modul yopishqoqligi kamayadi va rezina ko'proq elastik holatga o'tadi. Shu sababli, yuqori haroratlarda qattqlik pasayadi. Aksincha, past haroratlarda rezina qattqlashadi va Shor bo'yicha qattqlik oshib boradi. Agar harorat mo'rtlashish haroratidan past bo'lsa, rezina elastikligini yo'qotib, mo'rt holatga o'tadi.

Olib borilgan tajribalar natijasiga ko'ra, -20°C da rezinaning qattqligi 80 Shore A, 0°C da ≈ 70 Shore A, $+20^\circ\text{C}$ da 62–65 Shore A, $+40^\circ\text{C}$ da 56–57 Shore A, $+60^\circ\text{C}$ da 53–54 Shore A, $+70^\circ\text{C}$ da esa 51 Shore A ni tashkil etdi. Bu natijalar harorat oshishi bilan qattqlik pasayishini yaqqol tasdiqlaydi.



4-rasm. Rezina qattqligining temperaturaga bog'liqligi.

Rezina materialining qat'iyligini baholashda indentatsiya usulida olingan Shore A qiymatlarini Young moduli E bilan bog'lovchi empirik ifodalardan foydalaniladi. Gent (1958) tadqiqotida Shore A qiymatidan Young modulini aniqlash uchun quyidagi tenglama taklif etilgan [2]:

$$E = \frac{0.0981 \cdot (56 + 7.62336 \cdot S)}{0.137505 \cdot (254 - 2.54 \cdot S)} = \frac{0.0981 \cdot (56 + 7.62336 \cdot 64)}{0.137505 \cdot (254 - 2.54 \cdot 64)} = 4.65 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Young moduli materialning chiziqli elastik deformatsiyaga qarshiligini ifodalaydi. Masalan, uzunlik bo'yicha tortib ko'rganda qanchalik qattiqligidir. Bu modul Paskal (Pa) birlikda ifodalanadi. Indentatsion qatqlilik (H) esa materialning indentor (sinovchi sterjen) yordamida yuzaga bosimda chuqur kirishiga qarshiligini ko'rsatadi. Rezinalarda indentor bosilganda kuchlanish asosan namunaning yuzasida kichik bir maydonda jamlanadi. Shuning uchun ularning indentatsiya qattiqligi Young moduliga nisbatan bir necha marta kichik chiqadi. Shu sababli u Young modulidan 3 marta kichikroq qattiqlikni namoyon qiladi [2, 3].

$$H = \frac{E}{3} = \frac{4.65 \cdot 10^6}{3} \approx 1.55 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Shina protektori materialining yeyilishga chidamliligini baholash uchun Archard modeli qo'llanildi. Mazkur model bo'yicha yeyilish koeffitsiyenti K quyidagi tenglama orqali aniqlanadi [1]:

$$K = \frac{V \cdot H}{F \cdot s} = \frac{0.8631 \cdot 10^{-6} \cdot 1.55 \cdot 10^6}{9.81 \cdot 1703.56304 \cdot 100} = 0,8 \cdot 10^{-6}$$

Sinov natijalariga ko'ra, shina protektorining qat'iylik ko'rsatkichi harorat oshishi bilan pasayishi aniqlandi: -20°C da 80 Shore A dan $+70^\circ\text{C}$ da 51 Shore A gacha kamaydi. Bu esa modul yopishqoqligining kamayishi va makromolekulalar harakatchanligining ortishi bilan izohlanadi. Qat'iylik pasayishi natijasida yeyilish sur'ati oshadi va materialning abraziv ta'sirga chidamliligi susayadi.

Archard modeli asosida hisoblangan yeyilish koeffitsiyenti materialning mexanik xossalari va ish sharoiti bilan yaqin bog'liq ekanligi aniqlandi. Olingan natijalar shina protektor materialining ekspluatatsiyadagi yeyilish jarayonini prognoz qilish va uning yurish masofasini baholashda ishonchli hisoblash modelini qo'llash imkonini berdi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Archard, J. F. (1953). *Contact and rubbing of flat surfaces*. Journal of Applied Physics, 24(8), 981–988.
2. Gent, A. N. (1958). *On the relation between indentation hardness and Young's modulus*. Rubber Chemistry and Technology, 31(4), 896–906.
3. Meththananda, I. M., Parker, S., Patel, M. P., & Braden, M. (2009). *The relationship between Shore hardness of elastomeric dental materials and Young's modulus*. Dental Materials, 25(8), 956–959.
4. Napolitano Dell'Annunziata, A., D'Agostino, V., Simeone, A., & Fortunato, G. (2023). *Modelling of tire tread wear: A review and new insights*. Lubricants, 11(2), 49.
5. Li, J., Wang, W., & Zhou, D. (2012). *Experimental analysis of rubber friction and wear under sliding conditions*. Wear, 274–275, 178–184.
6. ISO 7619-1:2010. *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of indentation hardness — Part 1: Durometer method (Shore hardness)*.
7. GB/T 1689–2014. *Rubber, vulcanized — Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device*.
8. GB/T 531.1–2008. *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of indentation hardness — Part 1: Durometer method (Shore hardness)*.