SOYA URUG'LARINI MEXANIK CHAQISH JARAYONINING NAZARIY-ILMIY ASOSLARI VA TEXNOLOGIK PARAMETRLARNI OPTIMALLASHITIRISH

M. Abdieva
Buxoro davlat texnika universiteti M1-25 OOSMA magistri,
Z.R. Murodova
Buxoro davlat texnika universiteti dotsen
N.Z. Sharipov
Buxoro davlat texnika universiteti dotsentlar
A.R. Asadov
Buxoro davlat texnika universiteti 730-22 TMJ guruhi talabasji,
E-mail: nodirzhons@bk.ru

Annotatsiya. Ushbu ilmiy tadqiqot ishida O'zbekiston Respublikasi sharoitida yetishtiriladigan soya urug'larini sanoat miqyosida mexanik chaqish jarayonining fundamental nazariy asoslari, reologiya va deformatsiya mexanizmlari chuqur o'rganilgan. Soya urug'ining anatomik-morfologik tuzilishi, biokimyoviy tarkibi, fizik-mexanik xossalari batafsil tahlil qilingan. Turli chaqish usullarining energetik samaradorligi, texnologik imkoniyatlari qiyoslangan. Jarayonga ta'sir etuvchi barcha omillar (namlik, mexanik kuchlar, pichoq geometriyasi, aylanish chastotasi) matematik modellashtirilgan va optimal parametrlari aniqlangan. Mahalliy "Universal", "Ilhom" hamda xorijiy "Rannyaya", "Embrapa" navlari uchun chaqish kuchlari WP 300 Universal Material Tester qurilmasida o'lchangan. SOLIDWORKS Professional 2023 dasturi yordamida chekli elementlar usuli asosida turli markadagi po'latlardan (St10, St25, St45) tayyorlangan pichoqlarning virtual sinovlari o'tkazalib, kuchlanish-deformatsiya holati tahlil qilingan va optimal material asoslangan. Tadqiqot natijalari soya qayta ishlash sanoatida samaradorlikni 25-35% oshirishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: soya urug'i, mexanik chaqish, po'stloq ajratish, kesuvchi pichoq, deformatsiya mexanikasi, reologik xossalar, namlik ta'siri, matematik modellashtirish, kompyuter imitatsiyasi, texnologik optimallashtirish, chekli elementlar usuli, energiya samaradorligi.

Аннотация. В данном научном исследовании углубленно изучены фундаментальные теоретические основы процесса механического шелушения семян сои, выращиваемых в условиях Республики Узбекистан, в промышленных масштабах, реология и механизмы деформации. Детально проанализированы анатомо-морфологическая структура семян сои, биохимический состав и физико-механические свойства. Проведено сравнение энергетической эффективности и технологических возможностей различных методов шелушения. Все основные факторы, влияющие на

ISSN 3030-3907

процесс (влажность, механические силы, геометрия ножа, частота вращения), математически смоделированы и определены их оптимальные параметры. Статистическое распределение усилий шелушения для местных сортов "Универсал", "Илҳом" и зарубежных сортов "Ранняя", "Embrapa" измерено на установке WP 300 Universal Material Tester. С помощью модуля Simulation программы SOLIDWORKS Professional 2023 на основе метода конечных элементов проведены виртуальные испытания ножей из различных марок стали (Ст10, Ст25, Ст45), проанализировано напряженно-деформированное состояние и обоснован оптимальный материал. Результаты исследования позволяют повысить эффективность индустрии переработки сои на 25-35%.

Ключевые слова: семена сои, механическое шелушение, отделение оболочки, режущий нож, механика деформации, реологические свойства, влияние влажности, математическое моделирование, компьютерная имитация, технологическая оптимизация, метод конечных элементов, энергоэффективность.

Abstract. This scientific research comprehensively examines the fundamental theoretical foundations, rheology, and deformation mechanisms of the industrial-scale mechanical dehulling process of soybean seeds cultivated in the Republic of Uzbekistan. The anatomical-morphological structure, biochemical composition, and physical-mechanical properties of soybean seeds have been thoroughly analyzed. A comparison was conducted of the energy efficiency and technological capabilities of various dehulling methods. All primary factors affecting the process (moisture, mechanical forces, blade geometry, rotation frequency) were mathematically modeled and optimal parameters were determined. Statistical distributions of dehulling forces for local varieties "Universal", "Ilhom" and foreign varieties "Rannyaya", "Embrapa" were measured on WP 300 Universal Material Tester. Virtual testing of blades made from different steel grades (St10, St25, St45) was conducted using the Simulation module of SOLIDWORKS Professional 2023 based on the finite element method, stress-strain states were analyzed and optimal materials were substantiated. Research findings enable 25-35% increase in soybean processing industry efficiency.

Keywords: soybean seeds, mechanical dehulling, hull separation, cutting blade, deformation mechanics, rheological properties, moisture effect, mathematical modeling, computer simulation, technological optimization, finite element method, energy efficiency.

Kirish.

O'zbekiston Respublikasida oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va qishloq xo'jaligini modernizatsiyalashtirish borasida amalga oshirilayotgan keng qamrovli

ISSN 3030-3907

islohotlar doirasida moyli o'simliklar, xususan soya yetishtirish hajmlarini kengaytirish alohida ahamiyat kasb etadi. Soya (Glycine max (L.) Merr.) dunyoda eng muhim oqsil va moy manbai hisoblanadi. Uning urug'i nodir darajada yuqori biologik qiymatga ega: oqsil 35-45% (albumin, globulin fraktsiyalari), moy 18-22% (triglitseridlar, fosfolipidlar, tokoferollar), uglevodlar 25-30%, mineral moddalar 4-6% (K, Ca, P, Mg, Fe, Zn), vitaminlar (B_1, B_2, B_6, B_9, E, K), biologik faol moddalar (izoflavonlar, letsitin, fitosterinlar). Soya oqsili barcha essensial aminokislotalarni muvozanatli nisbatda saqlaydi va biologik qiymati 75-85% ga yetadi, bu oqsiliga (80-90%) yaqin ko'rsatkichdir. Soya moyi polinenasishchenn yog' kislotalariga (linol kislotasi 50-55%, α-linolen kislotasi 5-8%) juda boy.

Soya urug'ini sanoat miqyosida kompleks qayta ishlashning texnologik zanjirining birinchi va eng muhim bosqichi urug' po'stlog'ini mexanik ajratish – chaqish jarayonidir. Bu jarayon nafaqat soya moyi presslash samaradorligiga, balki qayta ishlangan mahsulot sifati, unimdorligi, energiya va material resurslari sarfiga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, noto'g'ri tashkil etilgan chaqish jarayoni quyidagi muammolarga olib keladi: mag'z maydalanishi va yo'qotilishi 5-8% gacha (ayrim hollarda 10-12%), moy ajralish koeffitsientining pasayishi 10-15% (yillik 15-20 ming tonna moy yo'qotishi), texnologik tsiklning uzayishi 25-30%, energiya sarfining ortishi 15-20% (1 tonna mahsulot uchun 18-25 kVt·soat qo'shimcha xarajat), mahsulot sifatining yomonlashuvi (oqsil denaturatsiyasi 3-5%, moy oksidlanishi 2-4%).

Adabiyotlar tahlili. Soya urug'i botanik jihatdan Fabaceae oilasiga mansub bo'lib, murakkab ierarxik tuzilishga ega. Urug' uch asosiy komponentdan iborat: tashqi qobiq (testa, 7-10% massadan), ikki yorug' palla (90-93%), urug' (embrion). Qobiq uch qatlamdan tashkil topgan: epidermis (qobiq bilan qoplangan tashqi qatlam), gipodermis (palisada hujayralari), sklerenxima (mexanik mustahkamlikni ta'minlovchi ichki qatlam). Qobiqning biokimyoviy tarkibi: tsellyuloza 40-45%, gemitsellyuloza 25-30%, lignin 10-12%, pektin 3-5%, mineral moddalar 3-5%. Qobiqning asosiy vazifasi urug'ni mexanik shikastlanishdan, patogenlardan, ultrabinafsha nurlanishdan himoyalash va saqlash davomida biologik faolligini saqlab turishdan iborat.

Soya urug'ining geometrik parametrlari nav xususiyatlari va yetishtirish sharoitiga qarab o'zgaradi: uzunlik (l) 6,5-9,5 mm (o'rtacha 7,5±0,8 mm), eni (b) 5,3-7,5 mm (o'rtacha 6,2±0,6 mm), qalinlik (t) 4,8-6,8 mm (o'rtacha 5,5±0,5 mm), qobiq qalinligi (δ) 0,35-0,55 mm (o'rtacha 0,45±0,05 mm), bir dona massasi 120-220 mg, hajmiy zichlik 1180-1240 kg/m³ (o'rtacha 1210±25 kg/m³), sferikalik koeffitsienti (ψ) 0,75-0,85.

Qobiqning mexanik mustahkamligi chaqish jarayoni samaradorligini belgilovchi asosiy parametrdir. Tajribalar shuni ko'rsatdiki: cho'zilishga

ISSN 3030-3907

chidamlilik (σ_t) 8-12 MPa (o'rtacha 10±1,5 MPa), sinishga qarshilik (σ_β) 15-25 MPa (o'rtacha 20±3 MPa), elastiklik moduli (E) 180-250 MPa (namlikka bog'liq), Puasson koeffitsienti (ν) 0,35-0,42, ishqalanish koeffitsienti: statik 0,45-0,55, dinamik 0,35-0,42. Namlik o'zgarishi materialning mexanik xossalariga kuchli ta'sir ko'rsatadi: namlik 8% dan 20% ga oshganda elastiklik moduli 40-50% kamayadi, deformatsiyalanuvchanglik esa 2-3 marta ortadi.

1-Jadval.

O'zbekiston soya navlarining fizik-mexanik xususiyatlari

Navlar	l, mm	b, mm	t, mm	δ, mm	M_{1000}, g
Universal	7,2-8,2	6,1-6,8	5,3-6,2	0,48-0,52	185-205
Ilhom	6,8-7,5	5,8-6,5	5,0-5,8	0,44-0,48	170-190
Sulton	6,5-7,2	5,3-6,0	4,8-5,5	0,39-0,44	155-175

Muhokama va natijalar. Moyli urug'larni chaqish usullari deformatsiya mexanizmi, energiya ta'sir etish usuli va konstruktiv xususiyatlariga asoslanib tasniflangan. Asosiy usullar: (1) Statik siqish usuli - urug'lar ikki qattiq yuzalar orasida sekin siqiladi, afzalliklari: sodda konstruktsiya, past energiya sarfi (60-80 kVt·soat/t), kamchiliklari: past unimdorlik (100-150 kg/soat), yuqori mag'z shikastlanishi (10-15%); (2) Valli usuli - urug'lar aylanuvchi tishli valchalar orasidan o'tkaziladi, afzalliklari: yuqori unimdorlik (400-600 kg/soat), kamchiliklari: mag'z maydalanishi (12-18%), qayta chaqish zaruriyati (15-20%); (3) Tsentrifugal zarba usuli - urug'lar yuqori tezlikda disk yordamida devor/qalqonga uriladi, afzalliklari: juda yuqori unimdorlik (800-1200 kg/soat), kamchiliklari: juda yuqori energiya sarfi (140-180 kVt·soat/t), mag'z maydalanishi (15-25%); (4) Zarba-kesish kombinatsiyalashgan usuli - urug'lar aylanuvchi barabandagi chuqurchalar orqali olib o'tilib, qiyalik pichoq tig'iga uriladi, afzalliklari: yuqori chaqish sifati (94-98%), mag'z shikastlanishi kamligi (2-4%), yuqori unimdorlik (500-800 kg/soat), mo'tadil energiya sarfi (75-95 kVt·soat/t).

Kompleks tahlil natijasida zarba-kesish kombinatsiyalashgan usuli eng samarali deb topildi. Pichoqning qiyalik burchagi kesish qarshiligini sezilarli kamaytiradi. Qiyalik burchak ostida kesishda ta'sir etuvchi kuch: $F_\alpha = F_{90} \cdot \cos(\alpha) + f \cdot F_{90} \cdot \sin(\alpha)$, bu erda F_{90} - normal kesish kuchi (N), α - qiyalik burchagi (grad), f - ishqalanish koeffitsienti (0,35-0,42). Pichoqqa nisbatan materialning qiyalik harakati kesish qarshiligini 15-25% kamaytiradi.

Pichoqning optimal qiyalik burchagi quyidagi geometrik munobatdan topiladi: $\alpha = \arcsin[(D_{val}/2 + s + d_{o'r})/R_{bar}]$, bu erda D_{val} - baraban valining diametri (mm), s - pichoq va val orasidagi bo'shliq (mm), $d_{o'r}$ - soya urug'ining o'rtacha diametri (mm), R_{bar} - barabanning radiusi (mm). Loyihalangan parametrlar uchun (D_{val}=40 mm, R_{bar}=100 mm, s=2 mm, $d_{o'r}$ =6,2 mm): $\alpha = \arcsin[(20+2+6,2)/100] = \arcsin(0,282) \approx 16,4°$. Lekin amaliyotda pichoq uzunligi bo'ylab burchak 25-32°

ISSN 3030-3907

oralig'ida optimal. Chaqish zonasi burchagi: $\beta = 2 \cdot \arcsin[(s + d_{o'r})/(2R_{ba})] \approx 0{,}082$ radian $\approx 4{,}7°$. Urug'ning chaqish zonasidan o'tish vaqti: $t = \beta/(2\pi n) \cdot 60$, n=1250 ayl/min uchun $t \approx 0{,}63$ ms. Zarba impulsi: $J = F \cdot \Delta t \approx 400$ N $\cdot$ 0,00063 s $\approx$ 0,25 N·s. Baraban chiziqli tezligi: $v = \pi Dn/60 \approx 13{,}1$ m/s.

Tajribalar uchun mahalliy "Universal" (O'zbekiston), "Rannyaya" (Rossiya), "Embrapa" (Braziliya) navlari tanlandi. Chaqish kuchlarini o'lchash uchun WP 300 Universal Material Tester (20 kN, aniqlik ±0,5 kN, Germaniya) qurilmasidan foydalanildi. Qurilma texnik xarakteristikalari: yuqori o'lchash chegarasi 20 kN, harakatlanish yo'li 45 mm, namuna qo'yish joyi 165×65 mm, graduirovka 0,5 kN, ko'rsatgichning graduirovkasi 0,01 mm, massasi 51 kg. Har bir namuna uchun 30 ta takrorlanish o'tkazildi, statistik ishonlilik 95%. Kompyuter imitatsiyasi SOLIDWORKS Professional 2023 dasturining Simulation moduli (FEM bazasida) yordamida amalga oshirildi. Chegaraviy shartlar: pichoq asosi qattiq mahkamlangan, yuklama q=1053 N/m tekis taqsimlangan, material xossalari: St10 (E=200 GPa, σ_a=180 MPa), St25 (E=210 GPa, σ_a=210 MPa), St45 (E=215 GPa, σ_a=250 MPa).

2-Jadval.

"Universal" navini fraktsiyalarga ajratilishi (1000 g namuna)

Fraktsiya	dўp, mm	Ulush, %	Namlik, %
Yirik	> 6,5	42,3±2,1	9,2±0,4
O'rtacha	5,5-6,5	38,6±1,8	9,4±0,3
Mayda	< 5,5	19,1±1,5	9,8±0,5

"Universal" navi uchun namlik 8% dan 22% ga oshganda chaqish kuchi 340±15 N dan 470±20 N ga ortdi (38,2% o'sish). Bu hodisa po'stloqning elastiklik moduli va plastiklik xossalarining namlik ta'sirida o'zgarishi bilan izohlangan. Namlik 8-12% oralig'ida po'stloq mo'rt va oson sinadi, lekin mag'z ham nisbatan qattiq bo'lganligi sababli shikastlanish xavfi yuqori. Namlik 12-16% oralig'ida po'stloq va mag'z xossalari muvozanatlanadi, chaqish sifati yaxshilanadi. Namlik 16-20% diapazonida eng yaxshi natijalar qayd etildi: chaqish samaradorligi 96-98%, mag'z shikastlanishi 2-3%. Namlik 20% dan ortganda (22%, 25%) mag'zning deformatsiyalanuvchanligi keskin oshib, chaqish sifati pasayadi, mag'z shikastlanishi 8-15% ga yetadi. Optimal namlik diapazoni 16-20% aniqlandi. Korrelyatsiya tahlili namlik va chaqish kuchi o'rtasida kuchli musbat chiziqli bog'liqlik ($r=0{,}96$, $p<0{,}001$) borligini ko'rsatdi. Regression tahlil natijasida empirik tenglama olindi: $F = 282 + 8{,}5W$ ($R^2=0{,}92$), bu erda F - chaqish kuchi (N), W - namlik (%).

Jadval 3.

Namlikning chaqish kuchi (F) va samaradorligiga (η) ta'siri

W, %	8	12	16	18	20	22

ISSN 3030-3907

F, N	340±15	372±14	405±12	420±13	442±17	470±20
η, %	88,2	92,5	96,8	97,5	96,2	91,8

Optimal namlikda (18±1%) uch nav uchun chaqish kuchlari qiyoslandi: "Universal" (mahalliy, O'zbekiston) - 420±13 N, po'stloq qalinligi 0,48-0,52 mm; "Rannyaya" (Rossiya) - 385±12 N, po'stloq qalinligi 0,42-0,46 mm; "Embrapa" (Braziliya) - 365±11 N, po'stloq qalinligi 0,39-0,43 mm. Mahalliy "Universal" navi xorijiy navlarga nisbatan 9-15% ko'proq kuch talab qiladi, bu uning qobiq qalinligining ko'pligi va mexanik mustahkamligining yuqoriligi bilan bog'liq. Korrelyatsiya tahlili po'stloq qalinligi va chaqish kuchi o'rtasida juda kuchli musbat bog'liqlik ($r=0,94$, $p<0,001$) mavjudligini ko'rsatdi. Chaqish sifati barcha navlar uchun yuqori: "Universal" 96,8%, "Rannyaya" 97,2%, "Embrapa" 97,5%. Eng katta chaqish kuchi ("Universal", W=20%, F=442 N) asosida pichoq uchun zarur material xossalari aniqlandi.

SOLIDWORKS Simulation modulida o'tkazilgan virtual sinovlar natijalari: St10 (σ_a=180 MPa) uchun maksimal kuchlanish σmax=195 MPa, xavfsizlik koeffitsienti n=0,92 (yetarli emas, deformatsiya xavfi bor); St25 (σ_a=210 MPa) uchun σmax=178 MPa, n=1,18 (qanoatlantiruvchi, ishonchli); St45 (σ_a=250 MPa) uchun σmax=182 MPa, n=1,37 (yaxshi, yuqori zaxira). Garchi St45 yuqoriroq mustahkamlikka ega bo'lsa-da, uning narxi 32-38% qimmat, termik ishlov berish murakkabroq, kesish qiyinroq. Texnik-iqtisodiy tahlil: St25 narxi 1 kg uchun 2,8-3,2 dollar (St45 esa 3,7-4,2 dollar), ishlov berish xarajatlari 25% kam, chidamlilik jihatdan yetarli (150-180 tonna mahsulotdan keyin almashtirish). Natijada St25 optimal material sifatida tanlandi: mustahkamlik, texnologiklik va iqtisodiy samaradorlik muvozanati eng yaxshi.

Ko'p omilli tajribalar (factorial design 3^4) o'tkazalib, chaqish jarayonining optimal parametrlari aniqlandi: Baraban aylanish chastotasi (n): 1000-1500 ayl/min diapazoni o'rganildi, optimal 1200-1300 ayl/min (eng yaxshi 1250 ayl/min). n<1000 da chaqish kuchi yetarli emas (η<90%), n>1400 da mag'z shikastlanishi ortadi (5-8%). Urug' namligi (W): optimal 16-20% (eng yaxshi 18±1%). W<15% da qobiq mo'rt, mag'z ham qattiq, shikastlanish 6-9%. W>21% da qobiq elastik, chaqish qiyinlashadi. Pichoq va val orasidagi bo'shliq (s): optimal 1,5-2,5 mm (eng yaxshi 2,0 mm). s<1,5 mm da urug'lar tiqilib qolish xavfi, s>2,5 mm da chaqish sifati pasayadi. Uzatish tezligi (Q): optimal 8-12 kg/min (eng yaxshi 10 kg/min). Q>12 da bir tekislikni buzilishi, Q<8 da unimdorlik past. Pichoq qiyalik burchagi (α): optimal 27-32° (eng yaxshi 29°). α<25° da kesish qarshiligi yuqori, α>35° da zarba impulsi kamayadi. Bu rejimlarda chaqish samaradorligi η=97,2±1,1%, mag'z shikastlanishi 2,8±0,5%, solishtirma energiya sarfi 82±6 kVt·soat/tonna, qayta chaqish zaruriyati 1,5-2,2%.

ISSN 3030-3907

Xulosa va takliflar. Olib borilgan kompleks ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida quyidagi asosiy ilmiy-amaliy xulosalarga kelindi: Soya urug'ini mexanik chaqish jarayonining fundamental nazariy modeli ishlab chiqildi, model po'stloq-mag'z sistemasining mexanik xossalari, deformatsiya jarayonlari va sinish mexanizmlarini inovatga oladi, nazariy hisoblanishlar tajriba natijalari bilan yuqori moslik (R^2=0,94, og'ish 4-6%) ko'rsatdi; Zarba-kesish kombinatsiyalashgan usulining samaradorligi ilmiy asoslandi va isbotlandi, bu usul an'anaviy usullarga nisbatan chaqish sifatini 18-22%, unimdorlikni 25-30% oshiradi va energiya sarfini 15-20% kamaytiradi; Namlikning chaqish jarayoniga kritik ta'siri aniq miqdoriy jihatdan o'rganildi, mahalliy soya navlari uchun optimal namlik diapazoni 16-20% belgilandi, empirik tenglama F=282+8,5W (R^2=0,92) olindi; Mahalliy va xorijiy soya navlarining chaqish xususiyatlari qiyoslab o'rganildi, mahalliy "Universal" navi xorijiy navlarga nisbatan 9-15% ko'proq kuch talab qilishi (420±13 N), po'stloq qalinligi bilan kuchli korrelyatsiya (r=0,94) aniqlandi; Kesuvchi pichoq uchun optimal material (St25 markali po'lat) kompleks tahlil asosida asoslandi, FEM imitatsiyasi σmax=178 MPa, n=1,18 ni ko'rsatdi, texnik-iqtisodiy tahlil mustahkamlik-narx-texnologiklik muvozanatini tasdiqladi; Chaqish jarayonining optimal parametrlar tizimi ishlab chiqildi: n=1250 ayl/min, W=18±1%, s=2,0 mm, Q=10 kg/min, α=29°, bu parametrlarda η=97,2%, shikastlanish 2,8%, energiya 82 kVt·soat/t; (7) Ishlab chiqilgan texnologiya 25-35% iqtisodiy samaradorlik oshishini, 1 tonna mahsulot uchun 35-45 dollar iqtisod qilishni ta'minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Sharipov N. Z., Gafurov K. X., Jumayev J. Mahalliy soya urug ‘ini po ‘stlog ‘idan ajratish jarayonini tadqiq qilish //Fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy-texnikaviy jurnal. – 2022. – №. 4.

2. Кулиева Нодира Гуламризоевна, Шарипов Нодиржон Замирович теоретические основы интенсификации сушки тыквенной мякоти ультразвуковым воздействием // Universum: технические науки. 2025. №10 (139). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-intensifikatsii-sushki-tykvennoy-myakoti-ultrazvukovym-vozdeystvie

3. Sharipov N.Z. Analysis of the process of preparing oilseeds for oil production. Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal. 2020. Vol.10, Issue 11. P.2075-2079.

4. Sharipov N.Z., Kuldosheva F.S., Jumaev J. Research of the Effect of Factors on the Process of Separation of Soybean Seeds from the Peel. Eurasian Research Bulletin. 2022. Volume 7. P.86-91.

5. Sharipov N.Z., Gafurov K.Kh., Mizomov M.S. Soya seeds from the peel separating of local growing. International Journal For Innovative Engineering and Management Research. 2021. Volume 10, February. P.337-339.

ISSN 3030-3907

6. Sharipov N.Z., Boronov S.A., Soliev F. Analysis of the process of preparation of local soybean seeds for oil. International Journal of Discourse on Innovation, Integration and Education. 2021. Vol.3 No.2. P.227-229.
7. Sharipov Nodirjon Zamirovich, Ismoilov Abdumalik Abdulloevich, Ibragimov Ravshan Rustamovich INTENSIFIKATION PROTSESSA POLUCHENIA MASLA IZ YaDRA KOSTOCHEK VISHNI V POLE SVERXVYSOKOCHASTOTNOGO TOKA // Universum: texnicheskie nauki. 2025 yil. №10 (139). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/intensifikatsiya-protsessa-polucheniya-masla-iz-yadra-kostochek-vishni-v-pole-sverhvysokochastotnogo-toka
8. Kuldosheva Firuza Salimovna, Sharipov Nodirjon Zamirovich teoreticeskoe issledovanie vliyaniya vysokochastotnogo elektricheskogo polya na protsess izvlechenia masla iz vinogradnyx kostochek na: texnicheski // Univers. 2025 yil. №8 (137). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskoe-issledovanie-vliyaniya-vysokochastotnogo-elektricheskogo-polya-na-protsess-izvlecheniya-masla-iz-vinogradnyh

ISSN 3030-3907