DOI: 10.65322/j.srd.03172026.13

UO‘T 634.1-13

MEVALI DARAXT KO‘CHATLARINI EKISHNI UZLUKSIZ AMALGA OSHIRADIGAN MASHINA DISKLI KO‘MGICHINING TUPROQQA BOTISH CHUQURLIGINI ANIQLASH

Ergashev M.M., *t.f.f.d., k.i.x,*
E-mail: ergashevm19840710@gmail.com,
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqod instituti
Abdubannopov A.A., *tadqiqotchi,*
E-mail: iamabdubannopov@gmail.com,
Farg‘ona davlat texnika universiteti

Annotatsiya: *Maqolada mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina diskli ko‘mgichining tuproqqa botish chuqurligini aniqlashga doir nazariy va tajribaviy tadqiqotlarning natijalari yoritilgan. Bunda diskli ko‘mgichning tuproqqa botish chuqurligi 15 cm bo‘lganida ko‘chatlarni agrotexnika talablari darajasida ko‘mish ta’minlanishi aniqlangan.*

Аннотация: *В статье освещены результаты теоретических и экспериментальных исследований по определению глубины погружения в почву дискового заделывателя машины для непрерывной посадки саженцев плодовых деревьев. При этом установлено, что при глубине погружения дискового заделывателя в почву 15 см обеспечивается засыпка саженцев на уровне агротехнических требований.*

Abstract: *This article highlights the results of theoretical and experimental research on determining the soil immersion depth of the disc planting machine for continuous planting of fruit tree seedlings. At the same time, it was established that when the disk seeder is immersed in the soil to a depth of 15 cm, the seeding of seedlings is ensured at the level of agrotechnical requirements.*

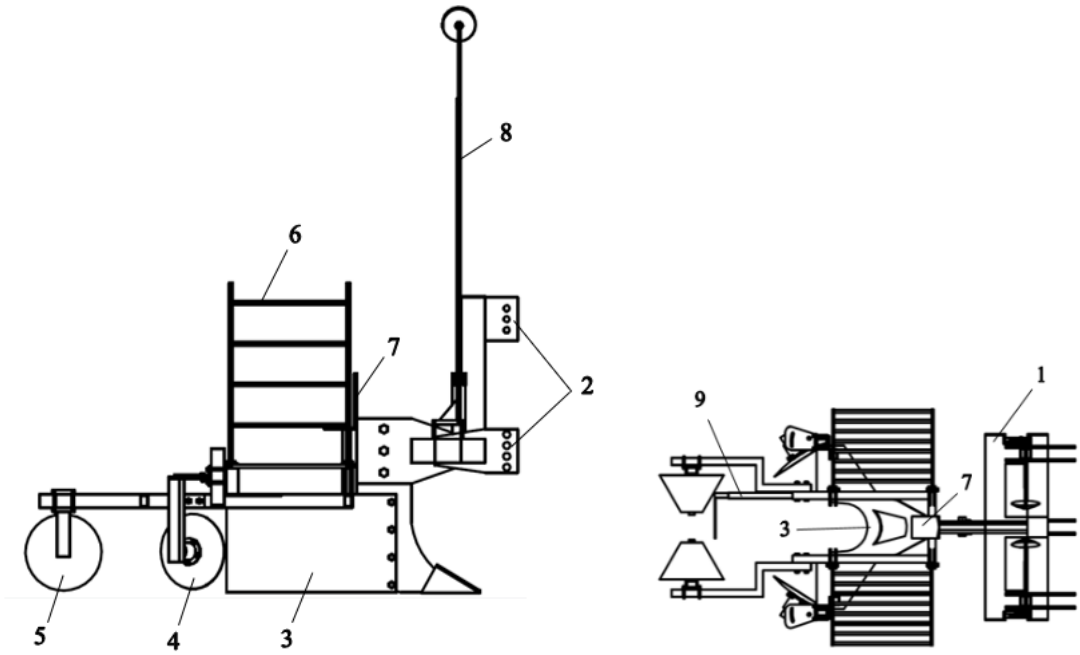
Tayanch so‘zlar: *mevali daraxt ko‘chatlarini uzluksiz ekishni amalga oshiradigan mashina, chuqur yumshatkich-egatochgich, diskli ko‘mgich, diskli ko‘mgichning tuproqqa botish chuqurligi, ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligi va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi, ko‘chatlarning o‘q chiziqdan chetlanishi, ko‘chatlarning tikka nisbatan og‘ish burchagi, qurilmaning tortishga qarshiligi.*

Ключевые слова: *машина для непрерывной посадки саженцев плодовых деревьев, глубокорыхлитель-бороздорез, дисковый заделыватель, глубина погружения дискового заделывателя в почву, глубина посадки саженцев и ее среднеквадратичное отклонение, отклонение саженцев от осевой линии, угол наклона саженцев относительно вертикали, тяговое сопротивление устройства.*

Keywords: *machine for continuous planting of fruit tree seedlings, deep-sowing furrow cutter, disc seeder, depth of the disc seeder into the soil, planting depth and its average square deviation, deviation of seedlings from the axis line, angle of inclination of seedlings relative to the vertical, tractive resistance of the device.*

Kirish. Respublikamiz tabiiy iqlim sharoiti keng assortimentdagi o‘ta sifatli eksportbop bog‘dorchilik va uzumchilik mahsulotlarini yetishtirishga mosligi bilan ajralib turadi. Shu sababli, mamlakatimizda qishloq xo‘jaligining barcha sohalari kabi bog‘dorchilikni ham rivojlantirishga, jumladan, mevali bog‘larni barpo etish va ulardan yuqori hosil olish uchun energiya tejamkor va ko‘p funksiyali texnika vositalarini ishlab chiqishga e’tibor berilmoqda. Bundan tashqari bog‘dorchilikni qishloq xo‘jaligining serdaromad sohasiga aylantirish uchun unda bajariladigan hamma ishlarni mexanizatsiyalash talab etiladi. Bog‘dorchilikda ham har qanday ekinni yetishtirish texnologiyasi kabi yerni ko‘chat ekishga tayyorlash, ko‘chat ekish, zararkunanda va kasalliklarga qarshi kurash, hosilni yig‘ishtirish va mahsulotni saralash ishlari bajariladi.

DOI: 10.65322/j.srd.03172026.13



1-rama; 2-osish qurilmasi; 3- chuqur yumshatkich-egatochgich; 4-diskli ko‘mgich; 5-konussimon g‘altakmolali zichlagich; 6-ko‘chat zahirasi uchun joy (bunker); 7-o‘rindiq; 8-iztortkich; 9- ekran

1-rasm. Daraxt ko‘chatlarini ekadigan mashinaning kostruktiv sxemasi

Hozirgi kunlarda respublikamizda ko‘chat ekishdan oldin tuproq 30-35 cm chuqurlikda haydaladi, chizellanadi va ketma-ket molalanadi. Shu jarayonlar to‘liq bajarilgandan so‘ng belgilangan joydan ko‘chat ekiladigan chuqurlar kovlanadi. Chuqurlar maxsus KYa-100, KNYu-100, KRK – 60 chuqur kovlaydigan qurilmalar bilan yoki qo‘lda 60x60x60 cm o‘lchamda kovlanadi. Ko‘chatlarni ko‘mish esa to‘liq qo‘l kuchi bilan bajariladi [1]. Bu esa mehnat sarfi va boshqa xarajatlarni yuqori bo‘lishiga olib keladi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda QXMITIda yangi bog‘larni barpo etishda qo‘llaniladigan hamda mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina ishlab chiqildi hamda uning parametrlarini asoslash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda.

Daraxt ko‘chatlarini ekadigan mashina rama 1, osish qurilmasi 2, chuqur yumshatkich-egatochkich 3, diskli ko‘mgich 4, konussimon g‘altakmolali zichlagich 5, ko‘chat zahirasi uchun joy (bunker) 6, o‘rindiq 7, iztortkich 8 va ekran 9 lardan tashkil topgan (1-rasm).

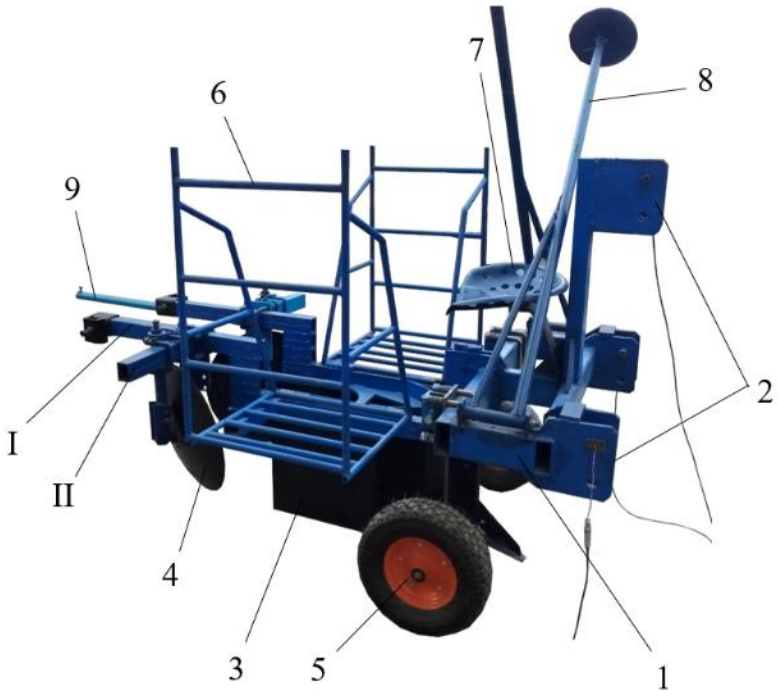
Ish jarayonida daraxt ko‘chatlarini ekadigan mashina ko‘chat ekiladigan egatni ochadi, unga tushirilgan ko‘chatni tuproq bilan ko‘madi va zichlaydi [2, 3].

Ushbu maqolada mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina diskli ko‘mgichining tuproqqa botish chuqurligini aniqlashga doir nazariy va tajribaviy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Usullar. Tadqiqotlar nazariy mexanika va dehqonchilik mexanikasining qoida va qonunlari hamda GOST 34392-2018 “Техника сельскохозяйственная. Машины рассадопосадочные. Методы испытаний” [4], O’z DSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli” [5] me’yoriy hujjatlaridan foydalanilgan holda olib boilgan.

Tajribaviy tadqiqotlarni o‘tkazish uchun 1,4-2 klassdagi traktorlar bilan agregatlashga mo‘ljallangan laboratoriya-dala qurilmasi ishlab chiqildi (2-rasm).

DOI: 10.65322/j.srd.03172026.13



2-rasm. Laboratoriya-dala qurilmasining oldidan (*a*) va yon tomonidan (*b*) ko‘rinishlari

Ishlab chiqilgan laboratoriya-dala qurilmasi rama 1, osish qurilmasi 2, chuqur yumshatkich-egatochkich 3, diskli ko‘mgichlar 4, tayanch g‘ildirak 5, ko‘chat zahirasi uchun joy (bunker) 6, o‘rindiq 7, iztortkich 8 va ekran 9 dan iborat etib ishlangan.

Laboratoriya-dala qurilmasi (keyingi o‘rinlarda qurilma) chuqur yumshatkich-egatochkich va diskli ko‘mgichlar orasidagi bo‘ylama masofa, diskli ko‘mgichlar orasidagi ko‘ndalang masofa, ularning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchaklari va diskli ko‘mgichlarning tuproqqa botish chuqurligini o‘zgartirish imkoniyatiga ega etib ishlangan.

Bulardan tashqari tortishga qarshilikni aniqlash uchun qurilma tenzometrik barmoqlar bilan jihozlanish imkoniyatiga ega.

Tajribalarda diskli ko‘mgich ning tuproqqa botish chuqurligi esa ko‘ndalang bruslar II ni bo‘ylama bruslar I da yuqoriga ko‘tarish yoki pastga tushirish yo‘li bilan o‘zgartiriladi (2-rasmga qaralsin).

Tajribalarda diskli ko‘mgichning tuproqqa botish chuqurligi 2,5 cm interval bilan 10,0 cm dan 17,5 cm gacha o‘zgartirildi. Bunda diskli ko‘mgichning diametri 55 cm, harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 40º, ular orasidagi ko‘ndalang masofa 60 cm, diskli ko‘mgich va chuquryumshatkich-egatochkich orasidagi bo‘ylama masofa 80 cm hamda agregat harakat tezligi 3,0 va 5,0 km/h etib qabul qilindi. Asosiy ko‘rsatkich sifatida ko‘chatlarning ko‘milish chuququrligi va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi, o‘q chiziqdan chetlanishi, tikka nisbatan og‘ish burchagi va qurilmaning tortishga qarshiligi qabul qilindi.

Natijalar. Diskli ko‘mgichning tuproqqa botish chuqurligini quyidagi shartdan aniqlaymiz [6]

$$b = 2\sqrt{h(D-h)}\sin\alpha = b_t \tag{1}$$

yoki

$$2\sqrt{h(D-h)}\sin\alpha = b_t, \tag{2}$$

bunda h – diskli ko‘mgichning tuproqqa botish chuqurligi, m; D – diskli ko‘mgichning diametri, α – diskli ko‘mgichning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi, °; b_t – mashina

DOI: 10.65322/j.srd.03172026.13

egatochkichi tomonidan dala yuzasiga chiqarilgan tuproqning yoyilish kengligi, m.

Bu ifodani har ikkala tomonini kvadratga ko‘taramiz

$$4h(D-h)\sin^2\alpha = b_t^2. \tag{3}$$

(2) ifodani hisobga olganda bu ifoda quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$4h\left\{\frac{d\left[1+\cos\left(\varphi_1+\varphi_2\right)\right]+2h}{1-\cos\left(\varphi_1+\varphi_2\right)}-h\right\}\sin^2\alpha = b_t^2, \tag{4}$$

bunda d – o‘simlik qoldiqlari poyalarining diametri, m; φ_1, φ_2 – mos ravishda o‘simlik qoldiqlari poyalarining diskli ko‘mgichning tig‘i va dala yuzasiga (tuproqqa) ishqalanish burchaklari,°.

Bu ifodani quyidagi ko‘rinishga keltiramiz

$$h^2 + hd - A = 0, \tag{5}$$

bunda

$$A = \frac{b_t^2\left[1-\cos\left(\varphi_1+\varphi_2\right)\right]}{4\left[1+\cos\left(\varphi_1+\varphi_2\right)\right]\sin^2\alpha}. \tag{6}$$

(5) kvadrat tenglamani h ga nisbatan yechib, quyidagiga ega bo‘lamiz

$$h = \frac{d}{2} + \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + A} \tag{7}$$

yoki bu ifodaga (6) ifodadan A ni qiymatini qo‘ysak

$$h = \frac{d}{2} + \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + \frac{b_t^2\left[1-\cos\left(\varphi_1+\varphi_2\right)\right]}{4\left[1+\cos\left(\varphi_1+\varphi_2\right)\right]\sin^2\alpha}}. \tag{8}$$

O‘tkazilgan tadqiqotlarimiz bo‘yicha d = 0,02 m, b_t = 0,25 m hamda adabiyotlardan α = 40°, φ_1 =30° va φ_2=40° [7, 8] qabul qilib, (8) ifoda bo‘yicha diskli ko‘mgichning tuproqqa botish chuqurligi 15,2 cm bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar natijalarini tekshirib ko‘rish maqsadida diskli ko‘mgichning tuproqqa botish chuqurligini uning sifat va energetik ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha tajribaviy tadqiqotlar o‘tkazildi.

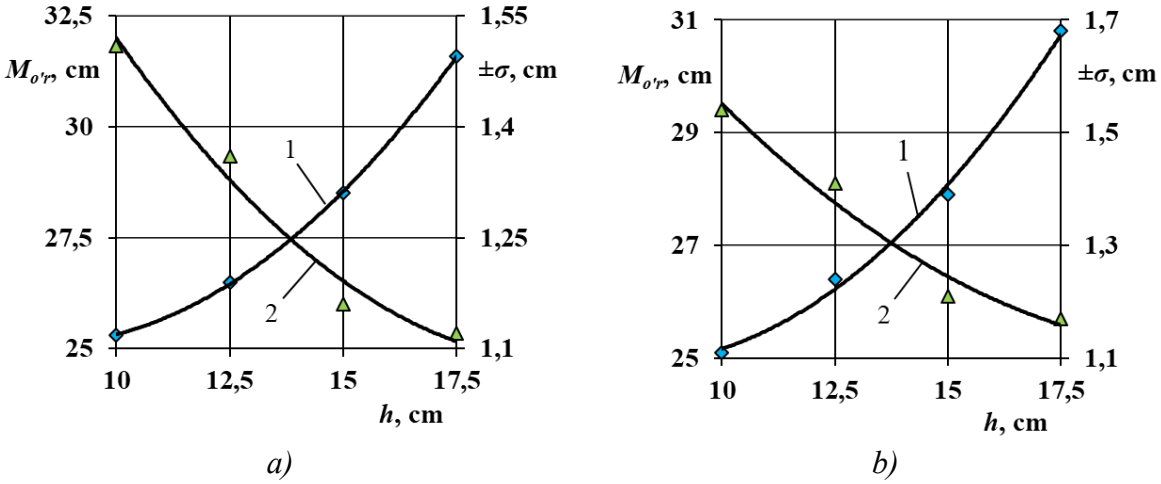
3 va 4-rasmlarda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki diskli ko‘mgichning tuproqqa botish chuqurligi 10 cm dan 17,5 cm gacha ortishi bilan agregatning har ikkala harakat tezligida ko‘chatlarning ko‘milish chuququrligi ortgan, uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi esa kamaygan.

Ko‘chatlarning o‘q chiziqdan chetlanishi hamda ularning tikka nisbatan og‘ish burchagi diskli ko‘mgichlarning tuproqqa botish chuqurligi 10 cm dan 15,0 cm gacha ortishi bilan kamaygan bo‘lsa, 15 cm dan 17,5 cm gacha oraliqda deyarli o‘zgarmagan. Bularni diskli ko‘mgichlarning tuproqqa botish chuqurligi ortishi bilan ular tomonidan kesib olinayotgan hamda ko‘chat tubiga uloqtirilayotgan tuproq hajmini ortishi bilan izoxlash mumkin.

Diskli ko‘mgichlarning tuproqqa botish chuqurligi 15 cm dan kichik bo‘lganida

DOI: 10.65322/j.srd.03172026.13

ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligini kam, uning urtacha kvadratik chetlanishini esa ko‘p bo‘lishini, shuningdek ko‘chatlarning o‘q chiziqdan chetlanishi hamda ularning tikka nisbatan og‘ish burchagini yuqori bo‘lishini diskli ko‘mgichlarning tuproqqa botish chuqurligi 10 va 12,5 cm oralig‘ida bo‘lganida ular tomonidan kesib olinayotgan tuproq hajmini kam bo‘lishi va natijada ko‘ndalang yo‘nalishda uloqtirilayotgan tuproq bo‘laklari ko‘chatlar tubida yetarli darajada tuproq uyumni hosil qilaolmasligi bilan izohlash mumkin.

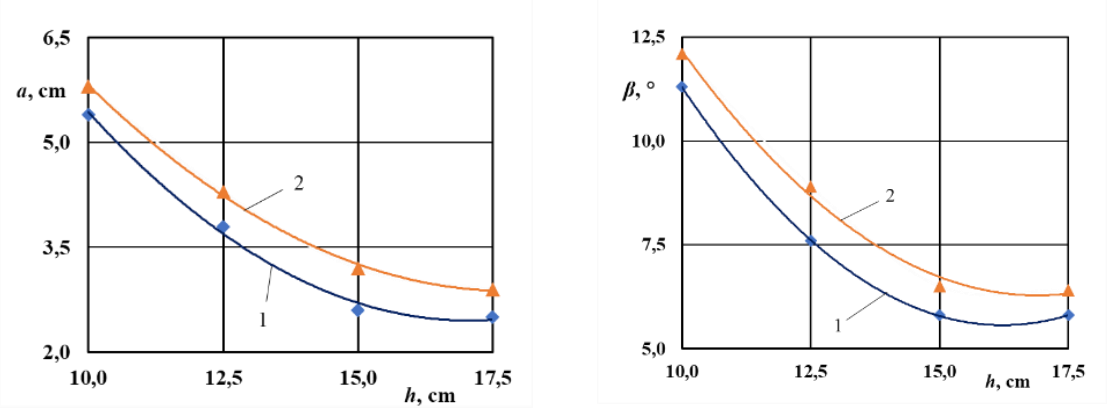


a – 3,0 km/h; *b* – 5,0 km/h

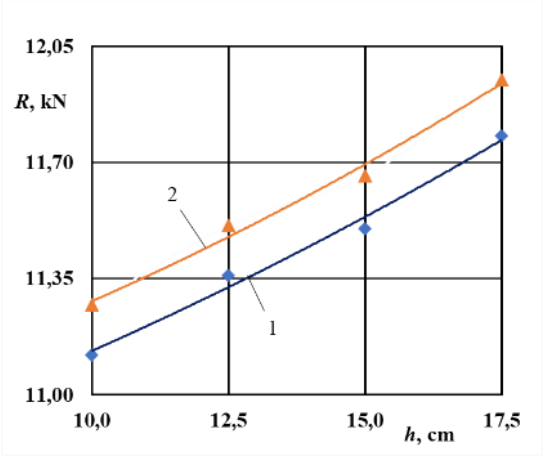
1 – ko‘milish chuqurligi $M_{o'r}$; 2 – o‘rtacha kvadratik chetlanishi ±σ

3-rasm. Diskli ko‘mgichlarning tuproqqa botish chuqurligini ko‘chatlarning ko‘milish chuqurligi ($M_{o'r}$) va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi (±σ) ga ta’siri

Agregatning 3,0 va 5,0 km/h harakat tezliklarida diskli ko‘mgichlarning tuproqqa botish chuqurligi 10 cm dan 17,5 cm gacha ortishi bilan qurilmaning tortishga qarshiligi to‘g‘ri chiziq qonuniyati bilan ortgan. Bu yuqorita ta’kidlangandek diskli ko‘mgichlarning tuproqqa botish chuqurligi ortishi bilan ular tomonidan qirqib olingan tuproq hajmining ortishi bilan izohlanadi.



DOI: 10.65322/j.srd.03172026.13



1 – 3,0 km/h; 2 – 5,0 km/h

4-rasm. Ko‘chatlarning o‘q chiziqdan chetlanishi (*a*), og‘ish burchagi (*β*) va qurilmaning tortishga qarshiligi (*R*) ni diskli ko‘mgichlarning tuproqqa botish chuqurligi (*h*) ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari

Xulosalar. O‘tkazilgan tadqiqot natijalaridan ko‘rinib turibdiki diskli ko‘mgichlarning tuproqqa botish chuqurligi 15 cm bo‘lganida ko‘chatlarni agrotexnika talablari darajasida ko‘mish ta’minlangan.

Adabiyotlar

1. Qishloq xo‘jalik ekinlarini parvarishlash va mahsulot yetishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik kartalar. 2022-2026 yillar uchun. – Toshkent, 2022. – 191 b.

2. Ergashev M.M., Akbarov I. A., Abdubannopov A.A., Muqimov Z.A. Mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi. – Gulbahor, 2023. – B. 143-146.

3. A.Tukhtakuziev, M.Khudjaev, M.Ergashev, I.Akbarov1, A.Abdubannopov Determining the parameters of a disk digger for a machine planting fruit tree seedlings // Kexue Tongbao/Chinese Science Bulletin. – 2026., Volume 71, Issue 03, pp. 5689-5701. DOI:03.1893/Csb.30.04.2026.01

4. Техника сельскохозяйственная. Машины рассадопосадочные. Методы испытаний. ГОСТ 34392-2018// Издание официальное. – Москва, 2018. – С. 37.

5. O’z DSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jalik texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli” – Toshkent: 2001. – 18 b.

6. Нартов П.С. Дисковые почвообрабатывающие орудия. – Воронеж, 1972. – 182 с.

8. Ergashev M.M. Kombinatsiyalashgan borona diskli yumshatkichlarining parametrlarni asoslash. Avtoref. diss. …. tex. fan. (PhD). – Toshkent – 2018. – 41 b.

8. Руденко Н.Е., Кулаев Е.В. Механизация растениеводства. – Ставрополь: ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, 2014.–236 с.