

**ROTATSION BORONA VINTSIMON TISHINING KONSTRUKTIV
PARAMETRLARINI AGROTEKNIK VA ENERGETIK
SAMARADORLIK BO'YICHA TADQIQ ETISH**

t.f.f.d (PhD)., kat.o'q K.Ismatullayev

Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya

Maqolada rotatsion borona vintsimon tishining uzunligi va vintning ko'tarilish burchagining agroteknik hamda energetik ko'rsatkichlarga ta'siri eksperimental tadqiq etilgan. Tajribalarda ishlov berish chuqurligi, tuproqning uvalanish darajasi, ishlov berilgan qatlam tubining ko'tarilish balandligi, solishtirma quvvat sarfi va tortishga solishtirma qarshilik baholandi. Natijalarga ko'ra, vintsimon tish uzunligining 160–200 mm oralig'ida bo'lishi va vintning ko'tarilish burchagi 25–30° bo'lishi maqbul ekani asoslandi.

Kalit so'zlar: rotatsion borona, vintsimon tish, tish uzunligi, vintning ko'tarilish burchagi, agroteknik ko'rsatkichlar, energetik ko'rsatkichlar, tuproqning uvalanishi.

Kirish

Tuproqqa sifatli ishlov berish qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori va barqaror hosil olishning asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Energiya tejamkor va tuproq strukturasini saqlab qoluvchi rotatsion ishchi organlarni yaratishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bunda rotatsion borona vintsimon tishining konstruktiv parametrlari, jumladan tish uzunligi va vintning ko'tarilish burchagi, ishlov berish sifati hamda energiya sarfiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Mazkur tadqiqotda ushbu ikki parametrning ishlov berish chuqurligi, tuproqning uvalanish darajasi va energetik ko'rsatkichlarga ta'siri eksperimental asosda o'rganilgan.

Adabiyotlar tahlili va tadqiqot maqsadi

V.P. Goryachkin ishlarida ishchi organing geometrik parametrlari va

kinematik rejimi tuproq qarshiligi hamda ishlov berish sifatiga ta'sir qilishi asoslangan [1]. A.N. Zelenin tuproqning fizik-mexanik xususiyatlari va ishchi organ parametrlari o'rtasidagi bog'liqlikni tahlil qilgan [2]. I.M. Panov va G.N. Sineokov rotatsion tuproqqa ishlov berish mashinalarining texnologik parametrlarini tadqiq qilgan [3].

O'zbekiston olimlaridan J. Muxamedov rotatsion ishchi organlarning konstruktiv parametrlari va agrotexnik ko'rsatkichlarga ta'sirini o'rgangan [4]. D. Abduvahobov energiya tejamkor tuproqqa ishlov berish agregatlarining konstruktiv parametrlari va ish rejimlarini asoslagan [5]. A. To'xtaqo'ziyev borona ishchi organlarining geometrik parametrlari va tortishga qarshilik masalalarini tadqiq qilgan [6, 7]. Q. Icmatullayev ishchi organ parametrlarini agrotexnik talablar asosida baholagan [8].

Artur Altunyan, A.P. Tarverdyan va H.H. Hayrapetyan ishlarida vintsimon ishchi organlarning geometrik parametrlari, vint qadami, diametri va ko'tarilish burchagining tuproqning maydalanish darajasi hamda energiya sarfiga ta'siri asoslangan [9, 10]. V.V. Nalimov va Yu.P. Adler ishlarida eksperimentlarni rejalashtirish va matematik modellashtirish usullari yoritilgan [11, 12].

Tahlil qilingan tadqiqotlar vintsimon tish uzunligi va ko'tarilish burchagining kompleks ta'siri yetarlicha asoslanmaganini ko'rsatgan. Shuning uchun tadqiqot maqsadi ushbu parametrlarni agrotexnik va energetik ko'rsatkichlar bo'yicha asoslashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari

Ishlov berish chuqurligi, uning o'rtacha kvadratik chetlanishi, tuproqning uvalanish darajasi, ishlov berilgan qatlam tubining ko'tarilish balandligi, solishtirma quvvat sarfi va tortishga solishtirma qarshilikni aniqlash; eksperimental natijalarni matematik ifodalash; konstruktiv parametrlarning maqbul oraliqlarini belgilash.

Tadqiqot obyekti va eksperiment sharoitlari

Vintsimon tish uzunligining ta'sirini aniqlash uchun uzunligi 160, 180, 200 va 220 mm bo'lgan tishlar tayyorlandi. Qurilma seksiyasining aylanishlar soni 350

ayl/min, tish diametri 40 mm, vintning ko'tarilish burchagi 35° va agregat harakat tezligi 5 hamda 7 km/h qilib belgilandi.

Vintning ko'tarilish burchagi ta'sirini o'rganishda 20°, 25°, 30° va 35° burchaklarga ega tishlar tayyorlandi. Bunda seksiya aylanishlar soni 350 ayl/min, tish diametri 40 mm, tish uzunligi 15 cm va harakat tezligi 5 hamda 7 km/h qilib qabul qilindi.

Tajribalarda ishlov berish chuqurligi, uning o'rtacha kvadratik chetlanishi, qatlam tubi tuprog'ining ko'tarilish balandligi, tuproqning uvalanish darajasi, solishtirma quvvat va solishtirma tortishga qarshilik baholandi.

Matematik ishlov berish

Ish ko'rsatkichlarining faktorlarga bog'liqligi eng kichik kvadratlar usuli bilan empirik tenglamalar orqali ifodalangan. Masalan, maqolada ishlov berish chuqurligi uchun quyidagi bog'lanish keltirilgan:

$$h_i = 0,0013x^2 - 0,0736x + 9,4812 \quad (R^2 = 0,995) \quad (1.1)$$

Regressiya koeffitsiyentining yuqori qiymati modelning eksperimental ma'lumotlarga mosligini ko'rsatadi. Shu usulda uvalanish darajasi, solishtirma quvvat va tortish qarshiligi uchun ham empirik bog'lanishlar olingan.

Vintsimon tish uzunligining agrotexnik ko'rsatkichlarga ta'siri

Eksperiment natijalariga ko'ra, vintsimon tish uzunligi ortishi bilan ishlov berish chuqurligi va uning o'rtacha kvadratik chetlanishi ortgan. Tish uzunligi 160 mm dan 180 mm ga o'zgarganda 5 km/h harakat tezligida ishlov berish chuqurligi 8,34 cm dan 10,61 cm gacha, 7 km/h 8,18 cm dan 10,40 cm gacha ortgan.

O'rtacha kvadratik chetlanish 5 km/h $\pm 0,97$ cm dan $\pm 1,07$ cm gacha, 7 km/h $\pm 0,95$ cm dan $\pm 1,05$ cm gacha ortgan. Bu tish uzunligi ortishi bilan ishlov berish chuqurligi oshishi bilan birga uning o'zgaruvchanligi ham biroz kuchayganini ko'rsatadi.

Tuproqning uvalanish darajasi tish uzunligiga nisbatan qavariq parabola qonuniyati bo'yicha o'zgargan. Traktorning tezligi 5 km/h bo'lganda, tish uzunligi 160 mm dan 180 mm gacha uzaytirilganda, 25 mm dan kichik fraksiyalar miqdori 82,57 % dan 84,51 % gacha, 7 km/h 81,27 % dan 83,25 % gacha ortgan.

Tish uzunligi 200 mm dan 220 mm gacha oshirilganda uvalanish darajasi 84,51 % dan 79,25 % gacha, 7 km/h 83,25 % dan 78,09 % gacha kamaygan. Demak, tish uzunligining ortishi ma'lum chegaragacha ijobiy natija bergan, keyin esa tuproqning maydalanish sifati pasaygan.

Tish uzunligining energetik ko'rsatkichlarga ta'siri

Vintsimon tish uzunligini 160 mm dan 220 mm gacha oshirish solishtirma quvvat sarfining ortishiga olib kelgan. 5 km/h harakat tezligida sarflanayotgan quvvat 6,80 kVt/m dan 8,62 kVt/m gacha, 7 km/h 7,08 kVt/m dan 8,97 kVt/m gacha ortgan.

Quvvat sarfining ortishi tish uzunligi kattalashganda tish uchi bilan harakatlantiruvchi shkv orasidagi masofaning ortishi, kesib olinayotgan tuproq hajmining ko'payishi va uni maydalashga sarflanadigan energiyaning ortishi bilan izohlangan.

Solishtirma tortishga qarshilik ham tish uzunligi ortishi bilan ko'paygan. 5 km/h 726,2 N/m dan 772,3 N/m gacha, 7 km/h 745,3 N/m dan 792 N/m gacha ortgan. Bu holat ishlov berish chuqurligining ortishi bilan bog'langan.

Tadqiqotda 5 km/h uchun uvalanish darajasi va energetik ko'rsatkichlarni ifodalovchi yuqori moslikdagi empirik modellar olingan:

$$F_{<25} = -0,0083x^2 + 0,9789x + 58,508 \quad (R^2 = 0,9937)$$

$$W_v = 0,0012x^2 - 0,0207x + 5,3718 \quad (R^2 = 0,9998)$$

Olingan natijalar tish uzunligini faqat ishlov chuqurligi bo'yicha emas, balki energiya sarfi va tortish qarshiligi bilan birgalikda baholash zarurligini ko'rsatadi.

Maqbul uzunlik

O'tkazilgan tajribalardan kelib chiqib, tuproqqa belgilangan agrotexnik talablar bo'yicha ishlov berish uchun rotatsion borona vintsimon tish uzunligi 160–200 mm oralig'ida bo'lishi maqsadga muvofiq deb belgilangan.

Vintning ko'tarilish burchagining agrotexnik ko'rsatkichlarga ta'siri

Vintning ko'tarilish burchagi 20°, 25°, 30° va 35° bo'lgan tishlar asosida eksperimental tadqiqotlar o'tkazilgan. Seksiya aylanishlar soni 350 ayl/min, tish diametri 40 mm, tish uzunligi 15 cm va agregat harakat tezligi 5 hamda 7 km/h

qilib belgilangan.

Ko'tarilish burchagini 20° dan 35° gacha oshirish ishlov berish chuqurligi va tuproqning uvalanish darajasiga kam ta'sir ko'rsatgan. Biroq ishlov berilgan qatlam tubi tuprog'ining ko'tarilish balandligi burchakka nisbatan botiq parabola qonuniyati bo'yicha o'zgargan.

20° dan 25° gacha oshirilganda qatlam tubi tuprog'ining ko'tarilish balandligi 5 km/h 5,30 cm dan 4,20 cm gacha, 7 km/h 4,20 cm dan 4,08 cm gacha kamaygan. 25° dan 35° gacha oshirilganda esa bu ko'rsatkich 5 km/h 4,20 cm dan 6,30 cm gacha, 7 km/h 4,08 cm dan 5,12 cm gacha ortgan.

Maqolada $20-25^\circ$ oralig'ida tuproqning vint ishchi sirti bo'ylab ko'tarilish tezligi ortishi qayd etilgan. Burchak kattalashganda tuproqning vaqt birligida bosib o'tadigan masofasi ham o'zgarib, ishlov berilgan qatlamning dala yuzasiga yaqinlashishi kuzatilgan.

Uvalanish darajasi

Grafik ma'lumotlar burchak 20° dan 35° gacha oshganda 25 mm dan kichik fraksiyalar ulushi umumiy o'sish tendensiyasiga ega ekanini ko'rsatadi. Shu bilan birga ishlov berish chuqurligidagi o'zgarish nisbatan kam bo'lgan. Demak, burchakni tanlashda uvalanish sifati bilan bir qatorda energetik va mexanik ko'rsatkichlarni ham hisobga olish zarur.

Vintning ko'tarilish burchagining energetik ko'rsatkichlarga ta'siri

Ko'tarilish burchagi 20° dan 35° gacha ortganda solishtirma quvvat kamaygan. 5 km/h harakat tezligida bu ko'rsatkich 8,62 kVt/m dan 7,15 kVt/m gacha, 7 km/h 9,14 kVt/m dan 7,14 kVt/m gacha kamaygan.

Biroq tortishga solishtirma qarshilik ortgan: 5 km/h 740,6 N/m dan 767,0 N/m gacha, 7 km/h 751,4 N/m dan 783,5 N/m gacha. Demak, ko'tarilish burchagini oshirish solishtirma quvvat bo'yicha pasayish bergan bo'lsa-da, tortish qarshiligi bo'yicha o'sishga olib kelgan.

Maqolada burchakka bog'liq ko'rsatkichlar uchun empirik tenglamalar keltirilgan. Masalan, 5 km/h harakat tezligida solishtirma quvvat uchun:

$$W_v = 0,0012x^2 - 0,0207x + 5,3718 \quad (R^2 = 0,9998)$$

7 km/h uchun esa:

$$Wv = 0,0017x^2 - 0,0567x + 6,4456 \quad (R^2 = 0,9983)$$

Ushbu modellar eksperimental ma'lumotlarni matematik ifodalash va faktor o'zgarishi bilan ko'rsatkichlarni baholash imkonini beradi.

Maqbul ko'tarilish burchagi

O'tkazilgan tajribalardan kelib chiqib, tuproqqa belgilangan agrotexnik talablar bo'yicha ishlov berish uchun rotatsion borona vintining ko'tarilish burchagi 25–30° oralig'ida bo'lishi maqsadga muvofiq deb belgilangan.

Maqoladagi grafiklar ushbu diapazonda ishlov berish jarayonining maqbullashishiga oid natijalarni ko'rsatadi. Burchakni tanlashda agrotexnik talablar bilan birga solishtirma quvvat va tortish qarshiligini birgalikda hisobga olish zarur.

Xulosa

O'tkazilgan eksperimental tadqiqotlar rotatsion borona vintsimon tishining uzunligi va vintning ko'tarilish burchagi uning agrotexnik hamda energetik ko'rsatkichlariga sezilarli ta'sir ko'rsatishini aniqladi. Tish uzunligi ortishi bilan ishlov berish chuqurligi ortgan, tuproqning uvalanish darajasi esa ma'lum chegaragacha yaxshilangan. Biroq tish uzunligi kattalashishi solishtirma quvvat sarfi va tortishga solishtirma qarshilikning ortishiga olib kelgan.

Tadqiqot natijalari asosida vintsimon tish uzunligining 160–200 mm oralig'ida bo'lishi maqsadga muvofiqligi asoslangan. Ushbu oraliqda agrotexnik talablarni ta'minlash bilan birga tishning ortiqcha uzaytirilishi natijasida yuzaga keladigan energetik sarflar cheklanadi.

Vintning ko'tarilish burchagi 20°, 25°, 30° va 35° qiymatlarda o'rganilgan. Burchakning ishlov berish chuqurligi va uvalanish darajasiga ta'siri nisbatan kam bo'lgan, biroq qatlam tubi tuprog'ining ko'tarilish balandligi, solishtirma quvvat va tortish qarshiligida sezilarli o'zgarishlar kuzatilgan.

Burchak 20° dan 35° gacha oshganda solishtirma quvvat 5 km/h 8,62 kVt/m dan 7,15 kVt/m gacha, 7 km/h 9,14 kVt/m dan 7,14 kVt/m gacha kamaygan. Shu bilan birga tortishga solishtirma qarshilik 5 km/h 740,6 N/m dan 767,0 N/m gacha

va 7 km/h 751,4 N/m dan 783,5 N/m gacha ortgan.

Tajriba natijalariga ko'ra, vintning 25–30° ko'tarilish burchagida rotatsion boronaning agrotexnik va energetik ko'rsatkichlari maqbullashadi. Shuning uchun ushbu diapazon konstruktiv parametrlarni tanlash uchun tavsiya etilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Goryachkin V.P. Zemledelcheskaya mexanika. – M.: Kolos, 1968. – 384 s.
2. Zelenin A.N. Fizicheskiye osnovy mexaniki razrusheniya gruntov. – M.: Mashinostroyeniye, 1968. – 376 s.
3. Panov I.M., Sineokov G.N. Teoriya i raschet pochvoobrabatyvayushix mashin. – M.: Mashinostroyeniye, 1977. – 328 s.
4. Muxamedov J., K.K. Ismatullayev Rotatsion borona ishchi organlari parametrlarini asoslash // Agro Ilm. – 2021. – №2. – B. 23–31.
5. Abduvahobov D.A. Energiya tejankor tuproqqa ishlov berish agregatlari parametrlarini asoslash // Agro Ilm. – 2020. – №3. – B. 44–58.
6. To'xtaqo'ziyev A. Dala relyefiga moslanuvchan tishli borona parametrlarini asoslash // NamMTI Axborotnomasi. – 2019. – №2. – B. 139–143.
7. To'xtaqo'ziyev A., Abduvahobov D.A. Sharnirli-tebranma tishli borona parametrlarini tadqiq qilish // TDTU Xabarlar. – 2016. – №4. – B. 126–130.
8. Ismatullayev K.K. Tuproqqa ishlov berish qurilmalari ishchi organlari parametrlarini asoslash // Agro Ilm. – 2020. – №4. – B. 90–91.
9. Altunyan A., Tarverdyan A. Investigation of Helical Rotary Tillage Working Bodies. – Yerevan, 2021.
10. Hayrapetyan H.H. Technological Parameters of Rotary Tillage Tools. // Agricultural Engineering. – 2022.
11. Nalimov V.V. Teoriya eksperimenta. – M.: Nauka, 1971. – S. 56–74.
12. Adler Yu.P., Markova Ye.V., Granovskiy Yu.V. Planirovaniye eksperimenta pri poiske optimalnykh usloviy. – M.: Nauka, 1976. – S. 88–103.