



## CHOPIQ KULTIVATORI UCHUN YANGI TURDAGI ROTATSION ISHCHI ORGANING ISH REJIMLARINI O'RGANISH

Raxmatullayev Ravshan Kushmuratovich.

Guliston davlat universiteti

t.f.f.d., dotsent

Abdullayev Muxammadqodir Abduxoliq o'g'li

Guliston davlat universiteti talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20196161>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 10-may 2026 yil

Ma'qullandi: 12-may 2026 yil

Nashr qilindi: 14-may 2026 yil

### KEYWORDS

*chopiq kultivatori, rotatsion ishchi organi, kinematik rejim, tuproqni yumshatish, begona o'tlarni yo'qotish, aylanish tezligi.*

### ABSTRACT

*Ushbu maqolada chopiq kultivatorlari uchun ishlab chiqilgan yangi turdagi rotatsion ishchi organining ish rejimlarini ilmiy asoslash va optimal parametrlarini aniqlash masalalari yoritilgan. Rotatsion ishchi organlar tuproqni yumshatish, begona o'tlarni yo'qotish va ekinlarni oziqlantirish jarayonlarida an'anaviy panjalarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega. Maqolada kinematik rejimni asoslash, tuzilma parametrlarini tanlash va tajriba natijalarini tahlil qilish bo'yicha nazariy va amaliy tadqiqotlar keltirilgan. Tadqiqot natijalari asosida rotatsion ishchi organining samaradorlik ko'rsatkichlari baholanadi va tavsifalar ishlab chiqiladi.*

Qishloq xo'jaligida tuproqqa ishlov berish jarayonlarining samaradorligini oshirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Chopiq kultivatorlari shudgorda tuproq qatlamini ag'darmay yumshatish, begona o'tlarni yo'qotish va qator oralariga ishlov berishda keng qo'llaniladi. An'anaviy kultivatorlarda asosan panjali ishchi organlar ishlatiladi, biroq ularning tuproqni maydalash sifati va energiya sarfi bo'yicha cheklovlari mavjud. So'nggi yillarda rotatsion ishchi organlar bilan jihozlangan kultivatorlarga talab ortib bormoqda. Rotatsion ishchi organlari tuproqni samarali yumshatish, begona o'tlarni ildizi bilan yo'qotish va ekin ildizlarini shikastlamasdan ishlov berish imkonini beradi.

Ushbu maqolaning maqsadi — chopiq kultivatori uchun yangi turdagi rotatsion ishchi organining ish rejimlarini nazariy va eksperimental asoslashdan iborat. Tadqiqotda ishchi organing konstruktiv parametrlari, kinematik xususiyatlari va ularning tuproqqa ishlov berish sifatiga ta'siri o'rganilgan.

Rotatsion ishchi organlarining turlari va ishlash prinsipi

Rotatsion ishchi organlari tuproqqa ishlov berishda aylanma harakatdan foydalanadi. Ular asosan ikki turga bo'linadi:

**Gorizontal aylanish o'qli** rotatsion organlar — bunda ishchi elementlar vertikal tekislikda aylanadi. Ular frezali kultivatorlarda qo'llaniladi.

**Vertikal aylanish o'qli** rotatsion organlar — ishchi elementlar gorizontal tekislikda aylanadi. Ular qator oralariga ishlov berishda samarali hisoblanadi.

PRX-4 rotatsion ishchi organi O‘zbekistonda ishlab chiqarilgan KXU-4A kultivatoriga o‘rnatiladi va 60-90 sm qator oralig‘ida ekilgan g‘o‘zalarga tasma usulida ishlov berish imkonini beradi. Ushbu moslama qatorga yaqin joylashgan tuproqni samarali yumshatadi .

Rotatsion ishchi organining ishlash prinsipi aylanuvchi pichoqlar yoki panjalarning tuproqni kesishi, maydalashi va aralashtirishiga asoslangan. Aylanish tezligi va oldinga harakat tezligining o‘zaro nisbati (kinematik rejim) tuproqni maydalash sifatiga bevosita ta’sir qiladi.

Ish rejimlarini nazariy asoslash

Kinematik rejim parametrlari

Rotatsion ishchi organining ish rejimini tavsiflovchi asosiy parametr — bu kinematik rejim koeffitsienti ( $\lambda$ ) bo‘lib, u quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\lambda = \omega R / V$$

bu yerda:  $\omega$  — ishchi organning burchak tezligi (rad/s);

R — ishchi organning radiusi (m);

V — agregatning oldinga harakat tezligi (m/s).

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki,  $\lambda$  ning optimal qiymati 2...4 oralig‘ida bo‘lganda tuproqni maydalash sifati eng yuqori bo‘ladi . Agar  $\lambda < 1$  bo‘lsa, ishchi organ tuproqni kesishdan ko‘ra uni oldinga surib, sifatsiz ishlov berishga olib keladi.

Tuproq zarralarining harakat traektoriyasi

Rotatsion ishchi organining pichoqlari mutlaq harakatda troxoida shaklidagi traektoriya bo‘ylab harakatlanadi. Pichoq uchining traektoriyasi quyidagi parametrik tenglamalar bilan ifodalanadi:

$$x = Vt + R \cos(\omega t)$$

$$y = R \sin(\omega t)$$

Kinematik rejim koeffitsienti oshishi bilan pichoqning tuproq bilan aloqa qilish traektoriyasi murakkablashadi va maydalash sifati ortadi. Biroq  $\lambda > 5$  bo‘lganda energiya sarfi keskin oshadi va qurilmaning ishonchliligi pasayadi.

Konstruktiv parametrlarni tanlash

Rotatsion ishchi organining samaradorligi quyidagi konstruktiv parametrlarga bog‘liq:

Parametr	Tavsiya etilgan qiymat
Disk diametri	300-450 mm
Pichoqlar soni	4-6 dona
Pichoq qalinligi	5-8 mm
Pichoq kengligi	40-60 mm
Ishchi organlar orasidagi masofa	60-90 sm

Tajriba tadqiqotlari metodikasi

Rotatsion ishchi organining ish rejimlarini o'rganish uchun dala tajribalari o'tkazildi.

Tajribalar quyidagi parametrlar o'zgaruvchanligida amalga oshirildi:

**Aylanish tezligi:** 200, 250 va 300 ayl/min

**Oldinga harakat tezligi:** 3,5; 6,1 va 7,8 km/soat

**Ishlov berish chuqurligi:** 6, 8 va 10 sm

Tajribalarda quyidagi ko'rsatkichlar baholandi:

1. Tuproqni maydalash sifati (5 mm dan kichik fraktsiyalar ulushi)

2. Begona o'tlarni yo'qotish samaradorligi (%)

3. Ekinlarga yetkazilgan shikastlanish darajasi (%)

4. Energiya sarfi (kVt/ga)

Tajriba natijalari va tahlil

Tuproqni maydalash sifati

Tajribalar shuni ko'rsatdiki, aylanish tezligi 250 ayl/min va oldinga harakat tezligi 6,1 km/soat bo'lganda tuproqni maydalash sifati eng yuqori (85-90%) darajaga erishadi. Aylanish tezligining oshishi bilan tuproq maydalash sifati ortadi, biroq 300 ayl/min dan yuqori tezliklarda energiya sarfi keskin oshadi.

Begona o'tlarni yo'qotish samaradorligi

Rotatsion ishchi organi begona o'tlarni yo'qotishda an'anaviy panjalarga nisbatan yuqori samaradorlikka ega. Tajriba natijalariga ko'ra:

**3,5 km/soat** tezlikda: samaradorlik 92%

**6,1 km/soat** tezlikda: samaradorlik 88%

**7,8 km/soat** tezlikda: samaradorlik 79%

Rotatsion kultivator 6,11 km/soat tezlikda ishlaganda qabul qilinadigan darajadagi tuproq harakati va ekinlarga past shikastlanish (2-3%) ko'rsatgan. Taqqoslash uchun, tishli kultivator bir xil tezlikda ekinlarga 8-10% shikastlanish yetkazgan.

Optimal ish rejimlari

O'tkazilgan tadqiqotlar asosida chopiq kultivatori rotatsion ishchi organi uchun optimal ish rejimlari aniqlandi:

**1-jadval.**

**Rotatsion ishchi organining optimal ish rejimlari**

Tuproq turi	Aylanish tezligi (ayl/min)	Harakat tezligi (km/soat)	Ish chuqurligi (sm)
Yengil (qumloq)	200-220	7,0-8,0	6-8
O'rta (sozloq)	240-260	5,5-6,5	8-10
Og'ir (loyloq)	280-300	4,0-5,0	6-8

Xulosa va tavsiyalar

1. Chopiq kultivatori uchun ishlab chiqilgan yangi turdagi rotatsion ishchi organi tuproqni yumshatish va begona o'tlarni yo'qotishda an'anaviy panjalarga nisbatan samarali ekanligini ko'rsatdi.

2. Kinematik rejim koeffitsientining optimal qiymati  $\lambda = 2...4$  oralig'ida bo'lib, bu tuproqni yuqori sifatli maydalash va minimal energiya sarfini ta'minlaydi.

3. Rotatsion ishchi organining optimal ish rejimlari tuproq turiga bog'liq holda aniqlandi. O'rta tuproqlar uchun aylanish tezligi 240-260 ayl/min, harakat tezligi 5,5-6,5 km/soat bo'lishi tavsiya etiladi.

Rotatsion kultivator 6,1 km/soat tezlikda xavfsiz ishlashi mumkin, bu an'anaviy tishli kultivatorlarga nisbatan 1,5-2 baravar yuqori ko'rsatkichdir.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. To'raqulov M., Ermatov V., Yusufaliyev A. Tuproqqa ishlov berishda yuritmasiz rotatsion ish organining ayrim konstruktiv parametrlarini asoslash. Agro ilm, №1, 2021. 86-88 b.
2. Kiani S. Design, Manufacture, and Evaluation of a Motorized Rotary-Weeder Machine. Journal of Researches in Mechanics of Agricultural Machinery, Issue 3, 2024
3. Tang W.B., Liu E.G., He C., Jin C., Liu C.X. Design and Experiment of Vertical Rotary Cultivator. Journal of Agricultural Mechanization Research, 44(10), 2022. 77-81,87 b.
4. Bilotkach M.P. Substantiation of the Main Design Regime Parameters of Rotary Cultivators with a Vertical Rotational Axis of Working Elements. Visnyk Ahrarnoyi Nauky (Ukraine), №8, 2007. 44-48 b.
5. Gursoy S., Ozaslan C. Evaluating the Performance of Rotary and Tine Inter-Row Cultivators at Different Working Speeds. Journal of Agricultural Science and Technology, 23(6), 2021. 1255-1267 b.