

SABZAVOT KO‘CHATLARINI MASHINADA EKISH TEKNOLOGIYASINING NAZARIY TAHLILLARI

Muxtor Suvonovich XALILOV

dotsent

Texnika fanlari bo‘yicha (PhD) falsafa doktori

Qarshi davlat texnika universiteti

Qarshi, O‘zbekiston

m.xalilov83@mail.ru

Annotasiya

Maqolada ko‘chat ekish mashinasining ish jarayonini nazariy jihatdan tahlil qilish va uni natijalari keltirilgan. Amalga oshirilgan tahlillar, mos ravishda, har bir ekilgan ko‘chatning aniq va haqiqiy holatini ko‘rsatadigan, ekish jarayonida yuzaga keladigan mashina uzatilishiga xos bo‘lgan ba’zi tenglamalarni yozishga olib keldi. Ishlash usuli ekish xatolarini minimallashtirish algoritmiga asoslanadi, unda sabablar va ularning intensivligi aniqlanadi, bu jarayonni optimallashtirish uchun ekish xatosi minimallashtiriladi. Shuningdek, ularning barchasi o‘z navbatida, o‘simliklarning haqiqiy ish jarayoni sikllari orqali qiyosiy grafik tasvirlash usuli orqali ifodalab beriladi.

Tayanch so‘zlar: ko‘chat, tahlil, ekish jarayoni, uzatish, sikl, disk, tezlik, og‘ish burchagi.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АНАЛИЗЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОЙ ПОСАДКИ ОВОЩНЫХ САЖЕНЦЕВ

Мухтор Сувонович ХАЛИЛОВ

доцент

доктор философии (PhD) по техническим наукам

Каршинский государственный технический университет

Карши, Узбекистон

m.xalilov83@mail.ru

Аннотация

В статье приведён теоретический анализ процесса работы машины для посадки саженцев и его результаты. Проведённые анализы, соответственно, привели к записи некоторых уравнений, характерных для передачи машины, возникающей в процессе посадки, которые показывают точное и реальное положение каждого высаженного саженца. Метод работы основан на алгоритме минимизации ошибок посадки, в котором определяются причины и их интенсивность, а ошибка посадки минимизируется для оптимизации процесса. Кроме того, реальный рабочий процесс растений выражен с помощью метода сравнительного графического отображения через рабочие циклы.

Ключевые слова: саженец, анализ, процесс посадки, передача, цикл, диск, скорость, угол отклонения.

Ma'lumki, so'nggi yillarda mamlakatimizda ixtisoslashgan agroklastlar va kooperasiya munosabatlariga asoslangan kooperativ korxonalarni tashkil qilish rivojlanmoqda. Mazkur zamonaviy yangi tuzilmalar qishloq xo'jaligi sohasida ilmfan yutuqlarini joriy qilish, suv tanqisligining oldini olish, sohada zamonaviy resurstejamkor va innovasion texnologiyalarni joriy qilish, xorijiy yuqori quvvatli traktorlar, mashinalar va boshqa texnika vositalaridan foydalanish, agrotexnologik tadbirlarni sifatli va samarali amalga oshirishga alohida ustuvor yo'nalish sifatida e'tibor qaratilmoqda.

Qishloq xo'jaligida faoliyat yuritayotgan agroklastlar, fermer xo'jaliklari yer maydonlarida sabzavot, kartoshka, poliz va uzum ekinlarining urug'chiligiga alohida e'tibor berib, ekinlarining yangi, istiqbolli, serhosil navlarini ekish, shuningdek ekinlar orasiga yangicha usulda ishlovlar berish, ayrim ekinlarni boshqa ekinlar bilan birgalikda, uyg'unlashgan holda ekib, parvarishlash texnologiyalarini o'zlashtirishmoqda.

Masalan, yer maydonlarini lazer texnologiyasi yordamida tekislash, "nol" seyalka bilan ekinlar urug'ini ekish, sabzavot, kartoshka va poliz ekinlarini plyonka ostida ekish, suv tejovchi texnologiyalarni (tomchilatib sug'orish, dalaga maxsus quvurlar yordamida suv olib kelish va boshqalar) qo'llash, ayrim ekinlarni plyonka ostida kuzda ekish, uzumlar orasiga boshqa maqbul ekinlarni ekish, ekinlarni tomchilatib sug'orish kabi zamonaviy texnologiyalar qo'llanilmoqda. Shuningdek, ekinlar qator orasiga ishlov berish tadbirlarini kamaytirish va ularning sifatini oshirish bo'yicha ishlar olib borilmoqda.

Namunaviy texnologik kartalarda sabzavot, kartoshka, poliz ekinlarini parvarishlash hamda hosilini yetishtirishda mexanizasiya yordamida bajariladigan agrotexnologik tadbirlarni turli sharoitlarda to'liq bajarilishi hisobga olingan. Ishlab chiqarishda mavjud mashinalar va resurstejamkor texnologiyalardan, shuningdek ishlab chiqarishga yaqin yillarda joriy qilinishi mo'ljallangan mashinalar, texnika vositalari va mexanizmlardan samarali foydalanish, resurstejovchi texnologiyalarni keng qo'llash hisobiga qo'l kuchi bilan bajariladigan ishlar hajmini qisqartirish nazarda tutilgan [1, 2].

Har qanday texnologiya insonning mehnat unumdorligini oshirishga yangi imkoniyatlar yaratadi, lekin amaliyotda yangi texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy etish osonlik bilan kechmaydi va barcha mavjud imkoniyatlardan samarali foydalanishni talab etadi. Respublikamizda har bir sabzavot ekinlarining umumiy ishlab chiqarishdagi salmog‘i ham o‘zgarmoqda. Hozirgi paytda umumiy sabzavot ekinlar maydonining 40 – 45 % pomidor, 15 – 17 % karam, 20 – 23 % piyoz va sarimsoq, 6 – 8 % sabzi, 3 – 5 % bodring, 5 – 8 % lavlagi, 12 -15 % boshqa sabzavot ekinlari (rediska, boyimjon, qalampir, kabachka, ko‘katlar) egallaydi.

Shularni hisobga olib, respublikamizda ekiladigan sabzavot ekinlari urug‘dan seyalkalar yordamida hamda ko‘chat usulida ekiladi. Ko‘chat tayyorlab ekish ish samaradorligini oshiradi hamda ertachi hosil olish imkoniyatiga ega bo‘linadi. Ammo respublikamizda yetishtiriladigan sabzavot ekinlari pomidor, karam, baqalajon, qalampir, bodring, shirin balgar kabi ko‘chat tayyorlab ekiladigan sabzavot ekinlari mexanizatsiyalashmagan holda qo‘lda ekilib kelinmoqda. Mashinada ekiladiganlari ham chetdan keltirilgan narxi juda qimmat bo‘lgan mashinalarda ekilib kelinmoqda [3].

Ekish – o‘simliklarni optimal oziqlanish maydoni bilan ta‘minlashni hisobga olgan holda, dala maydoni bo‘ylab urug‘lik, don, ildiz yoki ko‘chatlarni ma‘lum bir chuqurlikka joylashtirishdan iborat. Ekish, o‘simliklar unib chiqish uchun qulay sharoit yaratish, yorug‘lik, namlik etarli bo‘lishi va kurtaklar paydo bo‘lishini ta‘minlash hamda mexanizatsiyalashgan parvarish qilish imkoniyatini hisobga olgan holda, dala maydoni va tuproqda urug‘larning bir xil taqsimlanishini ta‘minlashi kerak. Ekish va ekish texnologik jarayonlariga ikkita asosiy talab qo‘yiladi:

- dala birligiga ma‘lum miqdordagi urug‘larni joylashtirish, ularning ekin maydoni bo‘yicha bir xil taqsimlanishi;

- ma‘lum bir chuqurlikka va oraliq masofani bir xilda bo‘lishi.

Ko‘chatlarni ekishda ularning vertikal joylashishiga bo‘lgan talab qo‘shiladi va tuproqlarning shamol eroziyasi bo‘lgan joylarda ekish paytida ekishdan keyin tuproqning siqilishi qo‘shiladi. Umumiy chigit ekishning belgilangan me‘yordan

chetlanishi 3% dan oshmasligi kerak. Don ekinlarini ekishda – 3% dan ko‘p bo‘lmagan, yon ekinlarni – 4% dan ko‘p bo‘lmagan holda, alohida ekish moslamalari orasidagi urug‘larning o‘rtacha notekisligiga yo‘l qo‘yiladi. Qator oralig‘idagi tebranishlar: asosiylari uchun ± 1 sm, qo‘shni seyalkalar ± 2 sm, qo‘shni yo‘laklar uchun ± 5 sm oralig‘ida bo‘lishi kerak. Ko‘chatlarni vertikalga og‘ish burchagi 30^0 dan oshmasligi kerak bo‘ladi. Ko‘chat atrofi tuproq bilan zichlanib, oziqlanishi uning atrofidagi tuproq siqiladi va ayni paytda jo‘yak ichiga oziqlanadi, har bir o‘simlik uchun 0,2...0,6 l miqdorida suv berib ketiladi. Asosiy kenglikdagi og‘ish qator oralig‘i +4 sm dan oshmasligi kerak [4, 5].

Ekish jarayoni ko‘chat yetishtirish texnologiyasidagi eng muhim ishlardan biri bo‘lib, bu jarayonni to‘g‘ri bajarish keyingi parvarishlash va hosilni yig‘ib olishga bog‘liq bo‘lib, bularning barchasi ishlab chiqarilgan mahsulot hajmiga ta’sir qiladi.

Ekish mashinasining kinematikasi, umuman olganda, ba’zi bir agrotexnik talablarning bajarilishini ta’minlaydigan asosiy amalga oshirilishi kerak bo‘lgan jarayondir. Yerga ekilgan ekin vertikal holda joylashtirilishiga e’tibor berish hamda ko‘chatni yerga qo‘yganda shikastlanmasligi va oraliq masofaga to‘g‘ri o‘rnatilishi kerak.

Ushbu texnologik jarayonni amalga oshirilishi bir qancha omillarga bog‘liq bo‘lib, ekish mashinasining ham konstruktiv, ham funktsionalligiga, ish rejimiga yoki operatorning tajribasi va mahoratiga bog‘liq bo‘ladi.

Ko‘chat ekish apparatining ish sikli uchta bosqichdan iborat bo‘ladi:

- ko‘chatni stakanlarga navbat bilan berish;
- aylanma diskga o‘rnatilgan stakanlarni yerga kirishi;
- stakanlarni og‘zi ochilib ko‘chatni egatga tushirishidan iborat.

Birinchi bosqichda -mashinaning tezligi v_m qatordagi ko‘chatlar orasi a ga va stakanlarda ko‘chat solish chastotasi ν ga bog‘liq bo‘ladi:

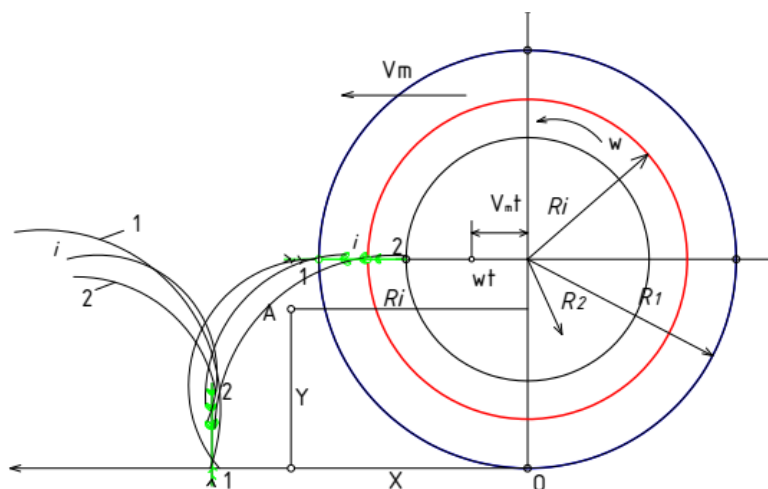
$$v_m = \nu a \quad (1)$$

Ko‘chat stakanlarga qo‘lga uzatilganidan o‘tqazish chastotasi v seyalkachining imkoniyatlariga bog‘liq. Seyalkachi bir minutda o‘rtacha 35-40 dona ko‘chatni uzata oladi. Shuning uchun mashina tezligi quyidagicha bo‘ladi:

$$v_m = (0,56 \dots 0,65)ak, \quad (2)$$

Bunda k - har qaysi ekish apparatiga xizmat ko‘rsatuvchi ishchilar soni. Ko‘chatlar orasi $a=70$ sm bo‘lganda $v_m=0,4 \dots 0,5$ m/s, yani traktorning birinchi uzatmadagi tezligidan ham ancha past bo‘ladi. Shuning uchun ko‘chat o‘tqazish mashinalari bilan ishlaydigan traktorlar odatda tezlikni sekinlashtirgich (qo‘shimcha reduktor) bilan jihozlangan bo‘ladi.

Ikkinchi bosqich – ko‘chatni egat ustiga keltirishda ko‘chatning har bir nuqtasi murakkab holda harakatlanadi: mashina bilan birga v_m tezlikda ko‘chma harakat va aylanma diskga o‘rnatilgan stakanlar bilan v_k tezlikda nisbiy harakat qiladi.



1-rasm. Aylanma harakatlanuvchi diskli ko‘chat ekuvchi apparatning harakat traektoriyasini aniqlash sxemasi.

Ko‘chatning egatga tik tushishi uchun uning absolyut tezligi v_a tushish paytiga nolga teng bo‘lishi kerak. Ya’ni,

$$v_a = v_m - v_k \quad (3)$$

Diskli apparatda $v_a = 0$ shartining bajarilishini ko‘rib chiqamiz. Buning uchun ko‘chatning turli nuqtalari absolyut harakat traektoriyasini quramiz (1-rasm).

Diskga o‘rnatilgan stakanlarni gorizantal o‘qi bo‘yicha harakatlanib ko‘chat ekish jarayonini ko‘rish mumkin. Bunda disk markazi orqali ordinata o‘qi

ya'ni, egat tubidan esa absissa o'qi x ni o'tkazamiz. Ko'chatdagi istalgan biror nuqtaning absolyut harakat trayektoriyasi parametrik formulada quyidagicha aniqlanadi.

$$x = v_m t + R_i \cos wt \quad (4)$$

$$y = R_1 - R_i \sin wt \quad (5)$$

Bu yerda, R_i – ko'chatning i nuqtasi joylashgan disk radiusi;

R_1 – ko'chatning eng pastki nuqtasidan o'tgan aylana radiusi.

Ko'chat nuqtalari trayektoriyasining shakli ko'chat o'tqazish apparatining kinematik rejimi λ ga bog'liq:

$$\lambda = v_k / v_m = R w / v_m \quad (6)$$

bunda, v_k – ko'chatning R radiusdagi chiziqli tezligi;

w – diskning burchak tezligi.

(4), (5) tenglamalarga $v_m = R_i w / \lambda_i$ ni qo'yib chiqamiz:

$$x = R_i \left(\frac{wt}{\lambda_i} + \cos wt \right); \quad y = R_1 \left(1 - \frac{R_i}{R_1} \sin wt \right). \quad (7)$$

(7) tenglamalar sistemasi sikloidani beradi. $\lambda_i = 1$ da, yani $R_i w = v_m$ da oddiy sikloida (i nuqta trayektoriyasi); $\lambda_i > 1$, yani $R_i w > v_m$ da esa uzunroq sikloida (1- nuqta trayektoriyasi); $\lambda_i < 1$, yani $R_i w < v_m$ da esa qisqa sikloida (2- nuqta trayektoriyasi) ni hosil qilamiz [5,6].

Demak, diskli apparatda ko'chatning turli nuqtalari turlicha trayektoriya bo'yicha harakatlanadi. Shunga ko'ra ularning absolyut tezliklari ham turlicha qiymatga ega bo'ladi. (7) tenglamalar sistemasini vaqt bo'yicha differensiallab, nuqtalar absolyut tezliklarining x va y o'qlariga proeksiyalarini olamiz:

$$v_x = \frac{dx}{dt} = v_m - R_i w \sin wt; \quad (8)$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} = -R_i w \cos wt; \quad (9)$$

Disk aylanib stakanlar yerga tegib ko'chat yerga qadalib, ko'chat egatga tushish paytida $\omega t = \pi/2$ teng.

Bu holda

$$v_x = v_m - R_i \omega; \quad v_y = 0 \quad (10)$$

Demak, diskli ekish apparatida ko'chatning uzunligi bo'yicha uning faqat bir nuqtasi (bizga ko'rinayotgan 1-rasmdagi i nuqta) uchun absolyut tezlik nolga teng, yani

$$v_i = v_x = 0; \quad \lambda_i = 1.$$

Chetki nuqtalar uchun $\lambda_{1,2} \neq 1$ deb qabul qilishimiz mumkin.

Uchunchi bosqich – ko'chatni egatga tushirishda apparatning ratsional kinematik rejimini tanlash uchun ko'chatning tezliklar epyurasini qurish mumkin bo'ladi. Bu jarayon takrorlanib ketaveradi. Ko'chatning i va 2-nuqtalari uchun

$\lambda = 1$ shartining bajarilgani ma'qul. Bu rejimlarda ko'chat stakanlardan bo'shagan paytda uning ildizi harakat yunalishiga teskari tomonga siljiydi. Lekin, orqadan kelayotgan prikatkalar tuproqni egatga tushirayotganda ildizni ham oldinga surib, ko'chatni vertikal holatga keltiradi. Amalda $1,25 < \lambda_1 < 1,65$ qabul qilib olinadi. $\lambda_1 = 1$ da ko'chat oldinga og'gan holda qolishini ko'rish mumkin bo'ladi.

Mashinada ko'chatni tik holatda, ildizlarini bukmasdan, shikastlantirmasdan, bexato o'tqazish talab qilinadi. Ko'chatlar ekib bo'lingandan so'ng tuproq namligiga e'tibor qaratish, talab etilsa, sug'orish lozim. Oradan 2-3 kun o'tgach egatlar ko'zdan kechirilib, xato joylarga ko'chat ekiladi.

Agregatni to'g'ri ishlashiga ta'sir qiluvchi omillar orasida tavsiya etilgan mashina ko'chatni yerga joylashtirish ko'rsatkichlari alohida o'rin egallaydi. Shundan kelib chiqqan holda, ushbu birliklarning funkcionalligini ham nazariy, ham eksperimental jihatdan har tomonlama o'rganish kerakligi maqsadga muvofiqdir. Biroq, belgilangan hosildorlik bilan agrotexnik talablarga javob beradigan hamda sifat ko'rsatkichlarini alohida e'tibor qaratish lozim. Shunday

qilib, tadqiqot xarajatlarini kamaytirish uchun birinchi navbatda nazariy tadqiqot o'tkazilishi kerak bo'ladi [7, 8].

Agrotexnik talablar bo'yicha ekish burchagini ta'minlovchi ekish moslamalarining ish rejimlarini to'g'irlash hamda ertagi muddatlarda ekilgan barvaqt sabzavot ekinlarini ko'chatini ekib yetishtirish, o'sish davridagi barcha agrotexnika tadbirlari o'z vaqtida amalga oshirilgan maydonlardagi sabzavot mahsulotlari erta pishib, yig'ishtirib olishdan iborat. Ushbu maydonlarni o'z vaqtida qayta ekishga tayyorlab, takroriy sabzavot ekinlarini qulay muddatlarda ekib, ulardan mo'l hosil yetishtirishga erishishdir. Olib borilgan nazariy hisob-kitoblarga ko'ra ekish ishlarini o'z vaqtida va sifatli bajarish natijasida hosildorlikning oshishi hisobiga yillik iqtisodiy samaraga erishish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Mukimov Z.A. Sabzavot ekinlari ko'chatlarini mashinada ekishning ahamiyati //India international scientific online conference.– 2021. – T. 2. – №.2. –118-121 b.
2. Hamidov A. Qishloq xo'jalik mashinalarini loyihalash. – Toshkent: O'qituvchi, 1991. – 208 b.
3. Mamatov F.M. Qishloq xo'jalik mashinalari. – Toshkent: Fan, 2007. – 174 b.
4. Voronov Yu.I., Kovalyov L.N., Ustinov A.N. Qishloq xo'jalik mashinalari. – Toshkent: O'qituvchi, 1984. – 140 b.
5. Adilov M.M, Atabayeva X.N, Xudoyqulov J.B, G'ulomov B, Qodirxo'jayev O., Norqulov U., Normuratov I., Yakubov M., Janakova D., Akramov U., G'ulomov A. Qishloq xo'jalik ekinlari yetishtirishda innovatsion texnologiyalar: Qo'llanma. Toshkent: 2013.– 60 b.
6. Андреев Е.В. Ашуров Г.М. Новая рассадопосадочная машина //Тракторы и сельскохозяйственные машины, 1968. – № 12. – С. 34.

7. Хазимов Ж.М. Механизированная технология посадки рассады овощных культур с использованием мульчирующей пленки: Диссертация на соискание степени доктора философии. – Казахстан: Алматы, 2019.

8. Halilov M. C. Sabzavot ekinlari ko'chatlarini ekishning mexanizatsiyalashtirishdagi muammolari va ularning yechimlari // O'zA Ilm-fan, – Toshkent, 2024. –№10 (60). – Б.169-173.