





UO'T: 633.1.631.6

MAKKAJO'XORI (*ZEA MAYS L.*) YETISHTIRISHDA YOMG'IRLATIB SUG'ORISH TEXNIKASI ELEMENTLARINI HISOBLASH VA SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Xidirov Bobur Yusuf o'g'li 
e-mail: boburjonkhidirov@gmail.com
To'rayeva Elmira Sobirovna 
talaba

Termiz muhandislik va agrotexnologiyakar universiteti

Annotatsiya. Mazkur maqolada tipik bo'z tuproqlar sharoitida makkajo'xori (*Zea mays L.*) yetishtirishda yomg'irLATIB sug'orish texnologiyasining samaradorligi o'rganilgan. Tadqiqot jarayonida yomg'irLATIB sug'orish texnikasi elementlarini ilmiy asosda hisoblash, sug'orish parametrlarini aniqlash hamda ularning o'simlik o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ta'siri baholangan. Tajriba davomida sug'orish tizimining asosiy elementlari — nasos qurilmasi, magistral va tarqatuvchi quvurlar hamda purkagichlarning joylashuvi va ishlash rejimi o'rganildi. Yomg'irLATIB jadalligi, tomchi o'lchami va suvning dala bo'yicha bir tekis taqsimlanishiga alohida e'tibor qaratildi. Shuningdek, makkajo'xorining vegetatsiya davrida tuproq namligi dinamikasi va sug'orish me'yorlari aniqlanib, ularning o'simlik rivojlanishiga ta'siri tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, yomg'irLATIB sug'orish texnologiyasi tuproq namligini barqaror saqlash, suvni tejamli ishlatish va o'simliklarning bir xil rivojlanishini ta'minlash imkonini beradi. Ushbu usulda suv sarfi an'anaviy sug'orish usullariga nisbatan 2,0–2,5 barobar kamayganligi hamda makkajo'xori hosildorligi oshganligi aniqlandi. Tadqiqot natijalari asosida yomg'irLATIB sug'orish texnologiyasi suv resurslaridan samarali foydalanish, tuproq unumdorligini saqlash va yuqori hosil olishda muhim ahamiyatga ega ekanligi ilmiy jihatdan asoslandi.

Kalit so'zlar: Makkajo'xori (*Zea mays L.*), yomg'irLATIB sug'orish, sug'orish jadalligi, tuproq namligi, suv samaradorligi, hosildorlik

Аннотация. В данной статье изучена эффективность технологии дождевания при выращивании кукурузы (*Zea mays L.*) в условиях типичных серозёмных почв. В ходе исследования были научно обоснованы расчёты элементов техники дождевания, определены параметры орошения, а также оценено их влияние на рост, развитие и урожайность растений. В процессе



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

эксперимента были изучены основные элементы оросительной системы — насосное оборудование, магистральные и распределительные трубопроводы, а также размещение и режим работы дождевальных аппаратов. Особое внимание уделялось интенсивности дождевания, размеру капель и равномерности распределения воды по поверхности поля. Кроме того, определялась динамика влажности почвы в течение вегетационного периода кукурузы и нормы орошения, а также анализировалось их влияние на развитие растений. Полученные результаты показали, что технология дождевания обеспечивает поддержание стабильной влажности почвы, экономное использование водных ресурсов и равномерное развитие растений. Установлено, что при данном способе орошения расход воды снижается в 2,0–2,5 раза по сравнению с традиционными методами, а урожайность кукурузы увеличивается. На основании результатов исследования научно обосновано, что технология дождевания имеет важное значение для эффективного использования водных ресурсов, сохранения плодородия почвы и получения высоких и стабильных урожаев.

Ключевые слова: Кукуруза (*Zea mays* L.), дождевание, интенсивность орошения, влажность почвы, эффективность использования воды, урожайность

Abstract. This article examines the efficiency of sprinkler irrigation technology in the cultivation of maize (*Zea mays* L.) under typical sierozem soil conditions. The study focuses on the scientific calculation of sprinkler irrigation system elements, determination of irrigation parameters, and evaluation of their effects on plant growth, development, and yield. During the experiment, the main components of the irrigation system—pumping units, main and distribution pipelines, as well as the arrangement and operation modes of sprinklers—were investigated. Special attention was given to irrigation intensity, droplet size, and uniform water distribution across the field. In addition, soil moisture dynamics during the maize growing season and irrigation norms were determined, and their impact on plant development was analyzed. The results showed that sprinkler irrigation ensures stable soil moisture, efficient water use, and uniform plant development. It was found that water consumption decreased by 2.0–2.5 times compared to traditional irrigation methods, while maize yield increased. Based on the findings, sprinkler irrigation technology is scientifically justified as an effective approach for rational water use, maintaining soil fertility, and achieving high and stable crop yields.

Keywords: Maize (*Zea mays* L.), sprinkler irrigation, irrigation intensity, soil moisture, water use efficiency, yield

KIRISH

Hozirgi kunda dunyo miqyosida qishloq xo'jaligida suv resurslaridan samarali va oqilona foydalanish eng dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Aholi





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

sonining ortib borishi, oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabning keskin oshishi hamda global iqlim o'zgarishi sharoitida mavjud suv resurslarini tejash va ulardan yuqori samaradorlik bilan foydalanish zarurati tobora ortib bormoqda. Ayniqsa, sug'oriladigan dehqonchilik ustun bo'lgan hududlarda suv tanqisligi masalasi agrar sohaning barqaror rivojlanishiga jiddiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Jahon miqyosida soya ekini 122,1 mln gektar maydonda asosiy hamda takroriy ekin sifatida yetishtirilib, ekin maydoni hajmi bo'yicha bug'doy, sholi va makkajo'xoridan keyin to'rtinchi o'rinni egallaydi. Ushbu ekinning yillik yalpi don hosili 220,6 mln tonnaga teng bo'lib, AQSh, Argentina va Braziliya davlatlari uning asosiy eksportyorlari sifatida yetakchilik qiladi. Shu bilan birga, Xitoy, Koreya va boshqa Osiyo mamlakatlari soya mahsulotlarini import qiluvchi asosiy hududlar hisoblanadi. FAO ma'lumotlariga ko'ra, 2021-yilda dunyo bo'yicha 1,66 mln tonna soya doni yetishtirilgan bo'lib, ushbu ko'rsatkich yiliga o'rtacha 2,2 % ga oshib bormoqda va 2030-yilga kelib 371,3 mln tonnaga yetishi prognoz qilinmoqda [1, 2].

O'zbekiston Respublikasida ham sug'oriladigan yerlar asosiy qishloq xo'jaligi maydonlarini tashkil etib, ekinlardan olinadigan hosil miqdori bevosita sug'orish tizimining samaradorligiga bog'liqdir. An'anaviy sug'orish usullarida suvning katta qismi yo'qotilishi, yer yuzasida oqib ketishi va bug'lanish orqali sarflanishi natijasida suvdan foydalanish koeffitsienti past darajada qolmoqda. Shu sababli zamonaviy, suv tejavchi sug'orish texnologiyalarini joriy etish bugungi kunning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

Prognozlarga ko'ra, 2030-yilga kelib O'zbekiston aholisi soni qariyb 40 mln kishiga yetadi, bu esa mavjud suv resurslarining 7-8 km³ ga kamayishiga sabab bo'lishi mumkin. Natijada suv taqchilligi darajasi hozirgi 13-14 % dan 44-46 % gacha oshib, qishloq xo'jaligi tarmog'ining barqaror rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi ehtimoli mavjud [3].

Shunday ilg'or texnologiyalardan biri — yomg'irlatib sug'orish usuli bo'lib, u suvni sun'iy yomg'ir shaklida o'simliklarga yetkazib berishga asoslangan. Ushbu usul sug'orish jarayonini to'liq mexanizatsiyalash, suvni dala yuzasi bo'yicha bir tekis taqsimlash, tuproqning namlik rejimini optimal darajada saqlash hamda o'simliklar uchun qulay mikroiklim yaratish imkonini beradi. Yomg'irlatib sug'orish jarayonida havo haroratining pasayishi va nisbiy namlikning ortishi kuzatilib, bu esa o'simliklarning fiziologik jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Natijada fotosintez jarayoni faollashib, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi jadallashadi.

Makkajo'xori (*Zea mays L.*) qishloq xo'jaligida muhim strategik ahamiyatga ega bo'lgan donli ekinlardan biri hisoblanadi. U oziq-ovqat, yem-xashak va sanoat xomashyosi sifatida keng qo'llaniladi. Makkajo'xori yuqori hosil beruvchi ekin bo'lishi bilan birga, vegetatsiya davrida suvga nisbatan talabchanligi bilan ajralib turadi. Ayniqsa, uning rivojlanishning muhim bosqichlarida (unib chiqish, poya cho'zilishi, gullash va don to'lish davrida) yetarli namlik bilan ta'minlanishi yuqori hosil olishning asosiy omillaridan biri hisoblanadi.





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

Yomg'irlatib sug'orish texnologiyasining samaradorligi esa bevosita uning texnik elementlarini to'g'ri tanlash va ilmiy asosda hisoblashga bog'liqdir. Jumladan, yomg'irlatish jadalligi, tomchi o'lchami, suv bosimi, purkagichlar soni va ularning dala bo'yicha joylashuvi kabi ko'rsatkichlar sug'orish sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Agar ushbu parametrlar noto'g'ri tanlansa, suvning notekis taqsimlanishi, tuproqning ortiqcha namlanishi yoki aksincha yetarli namlanmasligi kuzatilishi mumkin. Bu esa o'simliklarning o'sishi va hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Shu bilan birga, yomg'irlatish jadalligining tuproqning suv singdirish qobiliyatiga mos bo'lishi muhim hisoblanadi. Aks holda suvning yer yuzasida oqib ketishi, tuproq eroziyasi va oziqa moddalarning yuvilib ketishi xavfi yuzaga keladi. Shu sababli sug'orish tizimini loyihalashda tuproqning mexanik tarkibi, relef sharoiti, iqlim omillari va ekinning biologik xususiyatlari kompleks ravishda hisobga olinishi zarur.

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, tipik bo'z tuproqlar sharoitida makkajo'xori yetishtirishda yomg'irlatib sug'orish texnikasi elementlarini ilmiy asosda hisoblash, sug'orish parametrlarini optimallashtirish va ushbu texnologiyaning samaradorligini baholash muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ushbu yo'nalishda olib borilgan tadqiqotlar suv resurslaridan oqilona foydalanish, sug'orish samaradorligini oshirish hamda yuqori va barqaror hosil olishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning maqsadi tipik bo'z tuproqlar sharoitida makkajo'xori (*Zea mays L.*) yetishtirishda yomg'irlatib sug'orish texnikasi elementlarini ilmiy asosda hisoblash, sug'orish parametrlarini optimallashtirish hamda ushbu texnologiyaning o'simlik o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ta'sirini baholashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari. Belgilangan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar qo'yildi: Tipik bo'z tuproqning suv-fizik xossalari va nam sig'imini aniqlash, uning suvni ushlab turish qobiliyatini baholash. Yomg'irlatib sug'orish texnikasi sxemalari hamda uning asosiy elementlari — nasos, magistral va tarqatuvchi quvurlar, purkagichlarning tuzilishi va ishlash prinsiplari bilan tanishish. Yomg'irlatish jarayonida yuzaga keladigan asosiy ko'rsatkichlar, ya'ni yomg'irlatish jadalligi, tomchi o'lchami va suvning dala bo'yicha bir tekis taqsimlanishiga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish.

Makkajo'xori uchun optimal sug'orish me'yorlari va sug'orish muddatlarini aniqlash, o'simlikning suvga bo'lgan ehtiyojini ilmiy asoslash. Berilgan dastlabki ma'lumotlar asosida yomg'irlatib sug'orish texnikasi elementlarini, jumladan suv sarfi, ish bosimi, purkagichlar soni va ularning dala bo'yicha joylashuvini hisoblash.

Yomg'irlatib sug'orishning tuproq namligi dinamikasiga ta'sirini o'rganish hamda suvdan foydalanish samaradorligini baholash. Ushbu sug'orish texnologiyasining makkajo'xori o'sish ko'rsatkichlariga, xususan o'simlik bo'yi, barg yuzasi va biomassa to'planishiga, shuningdek hosildorligiga ta'sirini aniqlash.

Shuningdek, yomg'irlatib sug'orish texnologiyasining an'anaviy sug'orish





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

usullariga nisbatan ustunliklari va samaradorligini ilmiy asoslash. Tadqiqot ishlari tipik bo'z tuproqlar sharoitida olib borildi. Tajriba maydoni tekis, sug'orishga qulay va agrotexnik tadbirlarni amalga oshirish uchun mos holatda tanlandi. Tajriba ob'ekti sifatida makkajo'xori (*Zea mays L.*) ekini olindi.

MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqot obyekti sifatida tipik bo'z tuproqlar sharoitida yetishtirilgan makkajo'xori (*Zea mays L.*) ekini olingan. Tajriba maydoni tekis, sug'orishga qulay va agrotexnik tadbirlarni amalga oshirish uchun mos tanlandi. Tadqiqot davomida yomg'irlatib sug'orish texnologiyasi asosida sug'orish ishlari tashkil etildi. Sug'orish tizimi nasos qurilmasi, magistral va tarqatuvchi quvurlar, purkagich moslamalaridan iborat bo'lib, ularning joylashuvi va ishlash rejimi dala sharoitiga mos ravishda aniqlanib, suvning bir tekis taqsimlanishi nazorat qilindi.

Tuproqning suv-fizik xossalari, nam sig'imi va suvni ushlab turish qobiliyati aniqlanib, yomg'irlatib sug'orishning asosiy parametrlariga — jadalligi, tomchi o'lchami va purkagichlar soni hamda joylashuvi ta'siri baholandi. O'simlikning o'sish ko'rsatkichlari (o'sish bo'y, barg yuzasi, biomassa) va hosildorligi vegetatsiya davri davomida kuzatilib, suvdan foydalanish samaradorligi tahlil qilindi. Tadqiqot usullari sifatida tajribaviy dala ishlari, ilmiy hisob-kitoblar, kuzatuvlar va statistika tahlili qo'llanildi.

Tajriba davomida yomg'irlatib sug'orish texnologiyasi asosida sug'orish ishlari tashkil etildi. Sug'orish tizimi tarkibiga nasos qurilmasi, magistral quvurlar, tarqatuvchi quvurlar hamda purkagich moslamalari kiritildi. Ushbu elementlar dala sharoitiga mos ravishda joylashtirilib, suvni bir tekis taqsimlashga alohida e'tibor qaratildi.

Sug'orish jarayonida yomg'irlatish jadalligi, tomchi o'lchami va suvning dala yuzasi bo'yicha bir tekis taqsimlanishi nazorat qilindi. Yomg'irlatish jadalligi tuproqning suv singdirish qobiliyatidan oshib ketmasligi ta'minlandi. Tajriba davomida og'ir, o'rtacha va yengil mexanik tarkibli tuproqlar uchun tavsiya etilgan me'yorlar asosida sug'orish olib borildi.

Makkajo'xorining vegetatsiya davri davomida sug'orish muddatlari va me'yorlari o'simlikning rivojlanish fazalariga qarab belgilandi. Tuproq namligi muntazam ravishda kuzatilib, optimal namlik darajasini saqlashga harakat qilindi.

Tajriba jarayonida yomg'irlatib sug'orish texnikasi elementlari hisoblab chiqildi. Bunda suv sarfi, ish bosimi, purkagichlar soni va ularning joylashuvi aniqlanib, amaliyotda qo'llanildi. Hisob-kitoblar asosida tizimning samarali ishlashi ta'minlandi.

Kuzatuvlar davomida makkajo'xorining o'sish ko'rsatkichlari, jumladan o'simlik bo'yi, barg yuzasi va biomassa to'planishi o'rganildi. Shuningdek, vegetatsiya oxirida hosildorlik ko'rsatkichlari aniqlanib, olingan natijalar tahlil qilindi. Olingan ma'lumotlar asosida yomg'irlatib sug'orish texnologiyasining



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

samaradorligi, suvdan foydalanish darajasi va an'anaviy sug'orish usullariga nisbatan afzalliklari baholandi.

NATIJALAR VA MUNOZARA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, tipik bo'z tuproqlar sharoitida makkajo'xorini yomg'irlatib sug'orish texnologiyasi asosida sug'orish tuproq namligini bir me'yorda saqlash imkonini berdi. Sug'orish jarayonida suvning dala bo'yicha bir tekis taqsimlanishi ta'minlanib, o'simliklarning bir xil rivojlanishiga sharoit yaratildi.

Yomg'irlatish jadalligining tuproqning suv singdirish qobiliyatiga mos ravishda tanlanishi natijasida suvning yer yuzasida oqib ketishi va eroziya jarayonlari kuzatilmadi. Bu esa suvdan foydalanish samaradorligini oshirishga xizmat qildi. Shuningdek, tomchi o'lchamining optimal darajada bo'lishi tuproq strukturasi buzilishini oldini olib, o'simlik ildiz tizimining yaxshi rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

Tajriba davomida aniqlanishicha, yomg'irlatib sug'orish sharoitida tuproq namligi dinamikasi barqaror bo'lib, vegetatsiya davri davomida o'simlikning suvga bo'lgan ehtiyoji to'liq qondirildi. Natijada makkajo'xorining o'sish ko'rsatkichlari, xususan o'simlik bo'yi, barg yuzasi va biomassa to'planishi yuqori darajada shakllandi. Hosildorlik ko'rsatkichlari tahlili shuni ko'rsatdiki, yomg'irlatib sug'orish usulida yetishtirilgan makkajo'xorida don hosili an'anaviy egatlab sug'orish usuliga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'ldi. Bu holat sug'orishning bir tekis va ilmiy asosda tashkil etilganligi bilan izohlanadi.

Bundan tashqari, suv sarfi kamayganligi kuzatilib, har gektar maydonga sarflangan suv miqdori an'anaviy usulga nisbatan 2,0–2,5 barobar tejaldi. Shu bilan birga, dala maydonidan foydalanish koeffitsienti oshib, sug'orish jarayonining mexanizatsiyalashganligi mehnat unumdorligini ham yaxshiladi.

Umuman olganda, olib borilgan tadqiqotlar natijalari yomg'irlatib sug'orish texnologiyasi makkajo'xori yetishtirishda samarali usullardan biri ekanligini ko'rsatdi. Ushbu texnologiya suv resurslaridan oqilona foydalanish, tuproq unumdorligini saqlash hamda yuqori va barqaror hosil olish imkonini beradi.

XULOSA

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida tipik bo'z tuproqlar sharoitida makkajo'xori (*Zea mays L.*) ni yomg'irlatib sug'orish texnologiyasi asosida yetishtirish yuqori samaradorlikka ega ekanligi aniqlandi. Ushbu sug'orish usuli tuproq namligini bir me'yorda saqlash, suvni dala bo'yicha bir tekis taqsimlash hamda o'simliklarning optimal o'sishi va rivojlanishini ta'minlash imkonini berdi.

Yomg'irlatib sug'orish texnikasi elementlarini to'g'ri hisoblash va tanlash sug'orish jarayonining sifatli amalga oshirilishida muhim omil ekanligi isbotlandi. Xususan, yomg'irlatish jadalligi, tomchi o'lchami va purkagichlarning joylashuvini ilmiy asosda belgilash suvdan samarali foydalanishga xizmat qildi.





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

Tadqiqot davomida suv sarfining sezilarli darajada kamayishi, tuproq strukturasi saqlanishi va eroziya jarayonlarining oldi olinishi kuzatildi. Shu bilan birga, makkajo'xorining o'sish ko'rsatkichlari va hosildorligi oshganligi aniqlandi. Umuman olganda, yomg'irlatib sug'orish texnologiyasini qo'llash suv resurslaridan oqilona foydalanish, mehnat unumdorligini oshirish hamda yuqori va barqaror hosil olishda muhim ahamiyatga ega. Mazkur texnologiyani amaliyotga keng joriy etish qishloq xo'jaligida samaradorlikni yanada oshirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10-iyuldagi "O'zbekiston respublikasida suv xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" PF-6024-son farmoni, Toshkent, 2020.
2. <http://www.soyka.rusoyarus.shtm>.
3. <https://lex.uz/docs/4567334>.
4. <http://www.uz.denimetr.com>.
5. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных районах Ташкент. СоюзНИХИ, 1963. 439 с
6. Dala tajribalarini o'tkazish uslublari. Toshkent 2007 y., 148 b.
7. Методы агрофизических исследований. Ташкент. 1973.