

UDK: 631.62**TOMCHILATIB
SUG‘ORISH
JARAYONIDA
TUPROQDAGI
INFILTRATSIYA
JARAYONINI
MATEMATIK
ASOSLASH****МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ
ПРОЦЕССА
ИНФИЛЬТРАЦИИ
В ПОЧВУ ПРИ
КАПЕЛЬНОМ
ОРОШЕНИИ
MATHEMATICAL
JUSTIFICATION
OF THE
INFILTRATION
PROCESS IN SOIL
DURING DRIP
IRRIGATION**

To‘rayev O‘ktam Ismoilovich –
mustaqil tadqiqotchi
Manzil: 100028, Termiz sh.
I. Karimov ko‘chasi, 288 uy.
Termiz davlat muxandislik va
agrotexnologiyalar universiteti,

Тураев Оқтам Исмоилович –
независимый исследователь
Адрес: 100028, г. Термез, ул.
И. Каримова, 288. Термезский
государственный инженерно-
агротехнологический
университет,

To‘rayev Oqtam Ismoilovich –
independent researcher
Address: 100028, Termez city.
I. Karimov street, 288. Termez
State University of Engineering
and Agrotechnology,

ANNOTATSIYA:

Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishi oqibatida dunyoning xar bir nuqtasida o‘ziga xos ob-havo sharoitlari bo‘lishi, xaroratning tubdan o‘zgarib ketish jarayonlari ko‘zatilmoqda. Mazkur maqolada intensiv ravishda etishtiriladigan shaftoli bog‘ini parvarishlashda resurstejamkor sug‘orish texnologiyasi asosida tomchilatib sug‘orish usulidan foydalanib xususan, ko‘chatning suvga bo‘lgan talabini aniqlash muhim masala xisoblanmoqda, lekin tuproqdagi suvning xarakterini xisobga olgan holda asoslash juda muxumdur. Sababi tuproqning turi, mexanik tarkibi, jinsi, marfalogiyasi asosida berilayotgan suv maqsadli foydalaniladi. Suvning filtratsiya va infiltratsiya jarayonlarini tartibga solish asosida matematik amallarni amalga oshirish muxim masala xisoblanmoqda. Sug‘orish ishlarini olib borishda, tuproqning mexanik tarkibi, suv o‘tkazuvchanlik, sug‘orish turlari, resurslarning tejalishi, suv istemolini aniqlash asosiy masala xisoblanmoqda. Olib borilayotgan tadqiqotda muammolarni bartaraf qilish bo‘yicha taxlillar, ortiqcha resurslardan yo‘qotilishiga barxam berish asosiy vazifa qilib olingan.

ANNOTATSIYA:

Сегодня, в связи с глобальным изменением климата, существуют уникальные погодные условия и радикальные перепады температур во всех частях света. В данной статье рассматривается важный вопрос определения потребности в воде саженцев при использовании ресурсосберегающей технологии полива капельного орошения в интенсивно возделываемых персиковых садах, но очень важно основываться на движении воды в почве.

Это связано с тем, что подаваемая вода используется целенаправленно с учетом типа, механического состава, пола и морфологии почвы. Важным вопросом является выполнение математических операций, основанных на регулировании процессов фильтрации и инфильтрации воды. При проведении ирригационных работ основным вопросом является определение механического состава почвы, водопроницаемости, видов орошения, ресурсосбережения и водопотребления. В текущих исследованиях основной задачей является анализ устранения проблем и исключение потери излишних ресурсов.

ABSTRACT:

Today, due to global climate change, unique weather conditions and radical temperature changes are observed in every corner of the world. In this article, it is considered an important issue to determine the water demand of seedlings using the resource-saving irrigation technology of drip irrigation in intensively cultivated peach orchards, but it is very important to base it on the movement of water in the soil. This is because the water supplied is used for a purpose based on the type, mechanical composition, gender, and morphology of the soil. It is an important issue to perform mathematical operations based on the regulation of water filtration and infiltration processes. When carrying out irrigation work, the main issue is to determine the mechanical composition of the soil, water permeability, types of irrigation, resource conservation, and water consumption. The main task of the ongoing research is to analyze the problems and eliminate the loss of excess resources.

Kalit so‘zlar: *filtratsiya, infiltratsiya, suv sarf, intensiv bog‘, suv istemoli, zamonaviy sug‘orish, iqlim o‘zgarishi, resurs, tomchilatib sug‘orish.*

Ключевые слова: *фильтрация, инфильтрация, водопотребление, интенсивное садоводство, водопотребление, современное орошение, изменение климата, ресурс, капельное орошение.*

Key words: *filtration, infiltration, water consumption, intensive gardening, water consumption, modern irrigation, climate change, resource, drip irrigation.*

KIRISH

Bilamizki ekinni sug‘orishda, sug‘orish tartibi, sug‘orish davriyligi, sug‘orish elementlari, texnika va texnologiyasiga ta‘sir etuvchi omillari quyidagilardan iborat: yer maydonlarining iqlim sharoiti; tuproq va meliorativ sharoiti; geologik va gidrogeologik sharoiti; gidrologik sharoiti; iqtisodiy xo‘jalik sharoiti; ekinlari navlarining turlari va geografik joylashishi; shaftolini biologik xususiyatlari; bog‘ni sug‘orish usuli va texnika - texnologiyasi; shaftolini yetishtirishda ilg‘or agrotexnik tadbirlarini tadbiiq qilish darajasi [2, 9].

Bugungi kunda hududlarda global iqlim o‘zgarishi quyidagi salbiy oqibatlariga olib kelmoqda. Jumladan, harorat ko‘tarilishi natijasida suvning bug‘lanish koeffitsiyenti ortib borishi, hududlarda cheklangan suv resurslarining kamayishi, suv tanqisligiga ta‘sirini ko‘rsatmoqda; ekologik taqchilik oqibatida yillar davomida umuman yog‘ingarchilik bo‘lmagan kunlar soni tobora ko‘paymoqda; qolaversa tuproqning namligi kamayishi hisobiga takroriy qurg‘oqchilik xavfi ortib bormoqda va hosildorlikdagi ko‘rsatkichlar dinamikasi pasayib bormoqda[4]; kasbiy, orol dengiziga quyiladigan suv hajmining kamayishi, daryo deltasining cho‘lga aylanishi va qurigan dengiz tubida yangi cho‘l maydonlari paydo bo‘lishini tezlashtirmoqda; atmosfera havosi esa tubdan katta maydonlarda changlanish ortib bormoqda; isish va sovish kabi anomal hodisalarning o‘zgarishi kun sayin ortib qishloq xo‘jaligi mahsulotlari va bog‘larni, mevalarning nobud bo‘lishiga sabab bo‘lmoqda [5, 6, 7].

Adabiyotlar tahlili va metodologiya

J.White [7; 9 b.] AQSH ning janubiy xududlarida 160 ga maydonda sabzovot, poliz ekinlarini tomchilatib va plyonka ostida yetishtirib, namlagichlarni 2,5 sm chuqurlikda joylashtirib sug'organ. Qora plyonka bilan berkitilgan yerlarda tuproq harorati yuqori bo'lib, begona o'tlar kamaygan. Plyonka ostida tomchilatib sug'orish o'simliklarni tez o'sishi va pishib yetilishiga, hosildorlikni ortishiga va mevalarni chirib ketmasligiga sabab bo'lgan [4; 42 b.].

U.Org (1986) ma'lumotlarida Isroilda tomchilatib sug'orish 1960 yillarda boshlangan. 1986 yilga kelib tomchilatib sug'oriladigan maydon 112,3 ming gektarni tashkil etgan, shundan 43,1 ming gektari texnik ekinlardir [8; 89 b.]. Tomchilatib sug'orishda hosildorlik ancha ortishi, mavsumiy suv miqdori tejalishi hamda 1 gektar maydonga beriladigan suvning miqdori 22,6% ga kamayishi kuzatilgan. Shaftolini egat oralatib va tomchilatib sug'orilganda egat orqali sug'orishga nisbatan 53% suv iqtisod qilingan. Hosildorlik tomchilatib sug'orilganda 83,5 s/ga ni tashkil etgan [6; 48 b.].

C.R.Camp, E.J.Sadler, W.J.Busscher [6; 47 b.] lar tomonidan AQSH ning Janybiy Karolino shtatida tomchilatib sug'orish namlagichlarini uch xil usulda o'rnatilib, makkajo'xori o'simligida tomchilatib va egat orqali sug'orishning samaradorligi o'rganildi. 1-namlagichlar ikki qator oraligida (0,76 m oralatib), 2-namlagichlar chuqurligi 0,3 m dan ikkinchi ikki qator orasida joylashtirilgan.

Tadqiqot materiallari va uslubi. Yuqoridagi dolzarb vazifalardan kelib chiqib, dala tajribalarini o'tkazish o'slubiyatlari asosida tadqiqotlar amalga oshirilmoqda [1, 3]. Potensial bug'lanuvchanlikni tuproq-o'simlik-atmosfera tizimidagi issiqlik va namlik almashinuvi dinamikasini xarakterlovchi tenglamalarni qo'llashga asoslangan hisob usullardan foydalanib aniqlanadi. Hisob usullarining maqbul suv ta'minotida bug'lanuvchanlik kabi majmuiy ko'rsatkich bilan baholanadigan qishloq xo'jalik dalasi va atmosferaning energetik resurslari o'rtasida chambarchas bog'liqlik mavjudligi nazariy asosi bo'lib xizmat qiladi[9].

Bir xildagi sug'orish tartibini belgilab beruvchi cheklangan yer maydoni, tuproq va gidrogeologik sharoitlar gidromodul rayon deb ataladi. Loyiha sharoitlaridagi sizot suvlari sathi yer yuzasidan 3 metr chuqurlikda joylashgan bo'lib, tuprog'i esa mexanik tarkibiga o'rta qumoq typroq bo'lganligidan kelib chiqqan holda III gidromodul rayon qabul qilingan.

Namlik ko'chishi nazariyasida to'yinmagan maydonda filtratsiyani ifodalash ychyn Dorsinning qyyidagi ko'rinishga ega bo'lgan qonyni keng qo'llaniladi:

$$V = -K_w \left(\frac{d\varphi}{dz} - 1 \right) \quad (1)$$

by yerda: V -filtratsiya tezligi; mm/min.

K_w - typroq namligiga bog'liq bo'lgan namlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti;

φ - tuproq namligining kapillyar potentsiali;

z -yer yuzasidan boshlab hisoblanadigan, pastga yo'nalgan koordinata.

Gravitatsion namlik o'tkazuvchanlikni shartlovchi $K_w = f(w)$ tuproqning namlik o'tkazuvchanligi koeffitsiyenti $K_w = f(w)$, S.F.Averyanovning quyidagi ma'lym formulasi bo'yicha aniqlandi:

$$K_w = K_\phi \left(\frac{w_i - w_0}{m - w_0} \right)^n \quad (2)$$

by yerda: K_ϕ - to'liq to'yinganlikda tuproq filtratsiyasi koeffitsiyenti;

w_i - tuproqning boshlang'ich namligi; %

w_0 - tuproq xajmi birligida birikkan namlikning maksimal molekulyar namlik sig'imiga teng deb qabul qilingan tarkibi; %

m - tuproq g'ovakligi yoki to'liq namlik sig'imi; %

n - tuproq xususiyatiga bog'liq parametrlar.

Tahlil va natijalar. bog'larni yetishtirishda resurstejamkor sug'orish texnologiyalaridan foydalangan holda sug'orish ishlarini tashkil qilish va eng maqbul sug'orish tartibini ishlab chiqishdan iboratdir. Ishlab chiqish jarayonida suvning xarakterlanishni yani filtratsiya va infiltratsiya tizimini tartiga solish muxumdur. Shu koeffitsientlarni hisobga olib, jami suv iste'moli (mm) quyidagi bog'liqlikdan aniqlanadi[2]:

Sug'orishlar oralig'idagi vaqt qiymatini aniqlaymiz:

$$T^I = \frac{36,5}{2,62} = 13,93 \text{ cym} \quad T^{II} = \frac{36,5}{5,09} = 7,17 \text{ cym}$$

$$T^{III} = \frac{36,5}{5,88} = 6,02 \text{ cym} \quad T^{IV} = \frac{36,5}{4,80} = 7,06 \text{ cym}$$

$$T^V = \frac{36,5}{3,19} = 11,44 \text{ cym}$$

Vegatasiya davrida o'tkazilishi zarur bo'lgan sug'orishlar sonini oylar bo'yicha aniqlaymiz:

$$\text{May oyida } \frac{21}{13,93} \approx 1,5 \text{ 1 sug'orish; iyunda } \frac{30}{7,17} \approx 4,18 \text{ 3 sug'orish; iyulda } \frac{31}{6,02} \approx 5,14 \text{ 3}$$

sug'orish; avgustda $\frac{31}{7,06} \approx 4,3 \text{ 3 sug'orish; sentabrda } \frac{15}{11,44} \approx 1,3 \text{ 1 sug'orish.}$

Vegetasiya davri uchun jami: = 2175 m³/ga.

Namlik va namlik potentsiali orasidagi bog'liqlik xarakteri bo'yicha qator farazlar mavjud bo'lib, ylardan I.S.Pashkov va V.YE.Chulayevskiylar bo'yicha umumiy sifatidagi takliflar hisoblanadi va qabul qilingan:

$$\varphi = h_k \ln \left(\frac{w_i - w_0}{m - w_0} \right)^{-1}; \text{ M/c} \quad (3)$$

bu yerda: $h_k = \int_0^1 \varphi \cdot d\theta$ kapillyar ko'tarilishning maksimal balandligi.

$$\theta = \theta(z, t) \text{ (-tuproqning namlikka to'yinganligi, bo'lganda } n = 1 \text{ va } \theta = (w_i - w_0)/(m - w_0)$$

larda yuqoridagi ifodalarni tenglamaga qo'yib quyidagiga ega bo'lamiz:

$$V = -K_\phi \cdot \theta \left(\frac{d\varphi}{dz} \cdot \frac{d\theta}{dz} - 1 \right); \text{ M/c} \quad (4)$$

$d\varphi/d\theta$ ni h_k/θ orqali ifodalab, quyidagiga ega bo'lamiz

$$V = -K_\phi \cdot \theta \left(\frac{d\varphi}{dz} \cdot \frac{d\theta}{dz} - 1 \right) = K_\theta \cdot h_k \frac{d\theta}{dz} + K_\phi \cdot \theta; \text{ M/c} \quad (5)$$

(5)tenglamaga μ ni kiritamiz

$$V = -\mu \cdot \frac{K_{\phi} \cdot h_k}{\mu} \cdot \frac{d\theta}{dz} + \eta \frac{K_{\phi}}{\mu} \cdot \theta; \text{M/c} \quad (6)$$

Doimiy kattaliklar $K_{\phi} \cdot h_k / \mu = D$ i $K_{\phi} / \mu = B$ ni belgilab, quyidagilarga ega bo‘lamiz:

$$V = -\mu \cdot D \cdot \frac{d\theta}{dz} + \mu \cdot B \cdot \theta; \text{M/c} \quad (7)$$

(7) tenglamani ikki qismini μ ga bo‘lib va $V / \mu = \bar{V}$ ni belgilab, by tenglamani qaytadan ushbu ko‘rinishda yozamiz:

$$\bar{V} = -D \frac{d\theta}{dz} + B \cdot \theta; \text{M/c} \quad (8)$$

R.YE.Xorton V singdirish tezligini vaqt funksiyasi sifatida tavsiya etadi:

$$V_t = (V_0 - K_{\phi}) \cdot \exp\left(-\frac{\theta}{z_0} \cdot t\right) - K_{\phi}; \text{M/c} \quad (9)$$

Xulosa: Intensiv bog‘larni yetishtirishda turli xil sug‘orish texnologiyalarini qo‘llanilishi bo‘yicha shunday hulosalar qilish mumkin, egatlab sug‘orilgan bog‘lardagi xosildorlik va xosilning pishish darajasi turlicha ko‘rinishda bo‘lib, ularning ta‘sir doirasiga nisbatan tomchilatib sug‘orish texnologiyasi qo‘llanilgan variantlarda nafaqat suv balki turli hildagi resurslarning tejaliishiga xam asos bo‘ldi desak bo‘ladi, sifatli hosil yetishtirilishi evaziga iqtisodiy samaradorlikning oshishiga ham erishilganligini alohida ta‘kidlash lozim. Jumladan, Intensiv bog‘lardagi shaftoliga tomizgichli shlangdan tomayotgan tomchidonlarning suv sarfini 3.5 l/soat suv berilganda nazoratga nisbatan 62,4 % suv iqtisod qilindi, hosildorli 88 s/ga olindi. 4.0 l/soat suv berilganda nazoratga nisbatan 60,1 % suv iqtisod qilindi, hosildorli 80 s/ga olindi. 5.5 l/soat suv berilganda nazoratga nisbatan 48,7 % suv iqtisod qilindi, hosildorli 68 s/ga olindi. sug‘orish suvlari tejalganligini, shuningdek, intensiv bog‘da qator oralariga o‘tkazilgan ishlovlar sonining 2,3 baravar kam xarajatlar bo‘lganligi hisobiga YomMlari 40-45%, sug‘orishlar avtomatlashtirilganligi va qator oralariga ishlovlar soni evaziga suvchilarga to‘lanadigan ish haqi va boshqa mehnat xarajatlari 25-30 % ga tejaliishiga erishilganligini alohida ta‘kidlash lozim. Intensiv bog‘dagi shaftolini yetishtirish jarayonida egatlab sug‘orish tizimi orqali sug‘orilganda berilgan barcha resurslarga nisbatan, o‘rtacha 65 % suvning iqtisod qilindi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Butayarov A. T., Nazarov A. A. Scientific substantiation of technology of efficient use of water resources in irrigation of cotton //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 401. – S. 05048.
2. Serikbaev B., Butayarov A. Operational responsibility and operational reliability of cotton drip irrigation systems //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – T. 883. – №. 1. – S. 012037.
3. Butayarov A. T. Improvement of water use in farms in the territory of" Amu-Surkhan" ITSB //AGROILM" magazine special. – №. 4. – S. 60.
4. Butayarov A. T. Amu-Surxon //ITXB hududidagi fermer xo‘jaliklarida suvdan foydalanishni takomillashtirish.//“AGROILM” jurnali maxsus son. – T. 4. – №. 60. – S. 79-81.



5. Serikbaev B., Butayarov A. Operational responsibility and operational reliability of cotton drip irrigation systems //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – T. 883. – №. 1. – S. 012037.

6. Butayarov A. T. Amu-Surxon irrigatsiya tizim havza boshqarmasida suvdan foydalanish holati. Mejdunarodnaya konferensiya innovatsionnoe razvitie nauki i obrozovaniY. Noyabr 2020 g.«Sbornik nauchnix trudov Pavlodar, Kazaxstan» Noyabr, 2020 g.

7. Butayarov A. T. Amu-Surxon" improves water usage on farms in the ITXB region. Special issue of" AGROILM" journal 4.(60). – 2019.

8. Butayarov A. T. et al. Technology of efficient use of water in irrigated agriculture. Republican scientific-practical conference on the topic" Environmental problems of rational use of water and land resources in irrigated farming" Volume I //Tashkent. November. – 2017. – S. 24-25.

9. Serikbaev B. et al. Water circulation is the main factor of water savii in dry years //Water resources of Central Asia and their use" materis of the International Scientific and Practical Conference dedicati to summing up the results of the UN Decade" Water for Life" Almat Kazakhstan book. – 2016. – T. 2. – S. 234-238.