

**ATAJANOV A.U.**

---

**EGAT OLIB SUG'ORILADIGAN MAYDONLARDA SUG'ORISH  
TEXNOLOGIYASI VA TEXNIK VOSITASINING  
SAMARADORLIGINI BAHOLASH**

**MONOGRAFIYA**



**TOSHKENT-2024**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI  
MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI”  
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**

---

**ATAJANOV A.U.**

**EGAT OLIB SUG‘ORILADIGAN MAYDONLARDA SUG‘ORISH  
TEXNOLOGIYASI VA TEXNIK VOSITASINING SAMARADORLIGINI  
BAHOLASH**

**/ MONOGRAFIYA /**

**TOSHKENT -2024**

**Atajanov A.U.**

**“Egat olib sug‘oriladigan maydonlarda sug‘orish texnologiyasi va texnik vositasining samaradorligini baholash”**

(“TIQXMMI” MTU, - Toshkent, 2024)

Ushbu monografiya “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti ilmiy Kengashining 2024 yil “25” aprel sanasidagi 9 – sonli majlisida ko‘rib chiqilgan va chop etishga tabsiya etilgan.

Mazkur monografiya suv resurslarining tanqisligi davrida tuproqning ildiz tarqaladigan qatlamining yuqori maromda namlanishini ta‘minlovchi egatda oqim gidravlikasini yaxshilash, suvning egatda uzunligi bo‘ylab tekis singishini ta‘minlash maqsadida egat o‘zani tuprog‘iga ishlov berish uchun tezda rostlanadigan, oson almashtiriladigan, gidravlik hamda avtomatik boshqariladigan texnik vositani ishlatgan holda sug‘orish egatining loyihaviy nishabini hosil qiluvchi yaratilgan texnologiya va ishlab chiqarilgan texnik vositani «TIQXMMI» MTU ning Toshkent viloyati O‘rta Chirchiq tumanidagi “Ilmiy-o‘quv markazi” da ishlatib o‘tkazilgan va o‘tkazilayotgan tadqiqotlarga bag‘ishlangan.

Monografiyada bayon etilgan materiallar ma‘lumotlari qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish xizmatchilariga, shuningdek loyihalashtirishda, ilmiy-tadqiqot ishlarida va o‘quv jarayonida tavsiyanoma sifatida xizmat qiladi.

**Monografiya q.x.f.d., professor M.X.Xamidovning umumiy tahriri ostida tayyorlandi.**

Taqrizchilar:

Yakubov M. O.

ISMITI, Kollektor drenaj tizimlari  
laboratoriyasi mudiri, t.f.d. professor

Isayev S.X.

“TIQXMMI” MTU, «Irrigatsiya va melioratsiya»  
kafedراسi professori, q.x.f.d.

ISBN 978-9910-9367-4-6

© “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” MTU. 2024

## MUNDARIJA

	Annotatsiya .....	6
	Kirish .....	10
I Bob	<b>MAVJUD SUG‘ORISH TEXNOLOGIYALARI VA TEXNIK VOSITALARI BO‘YICHA UMUMIY MA‘LUMOT</b>	
1.1-§.	Aniqlangan muammolarning yechimi.....	16
1.2-§.	Egat olib sug‘orishda mavjud texnologiyalar va texnik vositalar .....	17
1.3-§.	Egat olib sug‘orishda oqim gidravlikasi tahlili.....	29
	Birinchi bob bo‘yicha xulosalar .....	36
II Bob.	<b>TAJRIBA O‘TKAZISH JOYI, SHAROITI VA METODIKASI</b>	
2.1-§.	Dala tajriba obyektini tanlash va tayyorlash .....	37
2.2-§.	Dala tajribasini o‘tkazish metodikasi .....	44
2.3-§.	Tajriba daladagi agrotexnik tadbirlar .....	45
	Ikkinchi bob bo‘yicha xulosalar.....	46
III Bob.	<b>EGAT OLIB SUG‘ORISHNI TAKOMILLASHTIRISH BO‘YICHA TEXNOLOGIYA VA TEXNIK VOSITANI ISHLAB CHIQISH</b>	
3.1-§.	Dala yuzasining va egatlarning bo‘ylama profili.....	47
3.2-§.	Egat olishda mavjud mexanizatsiya vositalari tahlili.....	49
3.3-§.	KBN-0,35A to‘g‘rilagichli egat olgich.....	51
3.4-§.	Egat olishning yangi usuli.....	53
3.5-§.	Mavjud sanoat namunalari kultivatorlarining yurishidagi turg‘unligi.....	60
3.6-§.	Egat olish uchun eksperimental qurilma.....	64
	Uchinchi bob bo‘yicha xulosalar .....	72
IV Bob	<b>TAVSIYA ETILGAN USUL BILAN EGAT OLISHDA OQIM GIDRAVLIK PARAMETRLARI TADQIQOTI</b>	
4.1-§.	Tadqiqot masalasi.....	73
4.2-§.	Laboratoriya tadqiqotlari.....	74

4.3-§.	Sugʻorish egatini olgich hisobi.....	78
4.4-§.	Katok (zichlagich) hisobi.....	84
	Toʻrtinchi bob boʻyicha xulosalar .....	88
<b>V Bob</b>	<b>TAJRIBALAR NATIJALARI VA TAHLILI</b>	
5.1-§.	Tajriba dalasi tuproqgʻining genetik qatlamlari tasnifi va mexanik tarkibi.....	89
5.2-§.	Tajriba dalasi tuprogʻining suv-fizik xossalari .....	89
5.3-§.	Tajriba dalasida gʻoʻzaning oʻsishi va rivojlanishi.....	92
5.4-§.	Gʻoʻzaning oʻsishi va rivojlanishiga sugʻorish texnologiyasining taʼsiri.....	93
5.5-§.	Sugʻorishning koʻsakdagi paxta ogʻirligiga taʼsiri.....	94
5.6-§.	Texnik vosita ishlatishning sugʻorish meyori va gʻoʻza hosildorligiga taʼsiri.....	95
5.7-§.	Tajriba ishlarini yaratilgan uskunada oʻtkazish uslubiyati.....	95
5.8-§.	Egatlab sugʻorishda tuproqqa suvning shimilish nazariyasi.....	98
	Beshinchi bob boʻyicha xulosalar .....	101
<b>VI Bob</b>	<b>EGAT OLIISH UCHUN YARATILGAN TEXNOLOGIYA VA TEXNIK VOSITANI DALA SHAROITIDA QOʻLLASH NATIJALARI</b>	
6.1-§.	Tadqiqot maʼlumotlari.....	102
6.2-§.	Tadqiqotning umumiy masalalari.....	105
6.3-§.	Suv tejankor sugʻorish texnologiyani qoʻllash.....	114
6.4-§.	Dala - tajriba ishlari.....	122
6.5-§.	Tajriba ishlari hisoblari, natijalari va tahlili.....	128
	Oltinchi bob boʻyicha xulosalar .....	135
	<b>TAVSIYALAR</b> .....	139
	<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI</b> .....	140
	<b>ILOVALAR</b> .....	156

## ANNOTATSIYA

Jahonda sugʻoriladigan yerlardan samarali foydalanish, dalalarni sugʻorishga tayyorlash, suvtejamkor texnologiya va texnik vositalarini takomillashtirish hamda optimal sugʻorish texnikasi elementlarini aniqlashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yoʻnalishda, jumladan, sugʻoriladigan yerlarning unumdorligini oshirish, sugʻorish suvlarini tejash va egatlab sugʻoriladigan dalalarni tayyorlashga qoʻyiladigan talablarni yanada takomillashtirish hamda modellashtirish boʻyicha tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Qishloq xoʻjaligida sugʻorma dehqonchilikni rivojlantirish, sugʻorish suvlaridan oqilona foydalanish, egat uzunligi boʻylab tuproqning faol qatlamini tekis namlanishini taʼminlovchi texnik vosita ishlab chiqish, takomillashgan suvtejamkor texnologiyalarni keng joriy etish boʻyicha yechimlarni topish dolzarb vazifalardan biri hisoblanmoqda.

Mazkur monografiyada «TIQXMMI» MTU ning Toshkent viloyati Oʻrta Chirchiq tumanidagi “Ilmiy-oʻquv markazi” ga yondosh hududda «Egatning tubini oʻzgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sugʻorish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusida oʻtkazilgan va oʻtkazilayotgan tadqiqotlar maʼlumotlari hamda natijalari bayon etiladi.

**Ilmiy tadqiqot ishining maqsad va vazifalari.** Oʻzbekiston Respublikasining hukumat dasturiga kiritilgan Respublika viloyatlarida suvtejamkor sugʻorish texnologiyalari va texnik vositalarini joriy etish bilan bogʻliq boʻlgan tadbirlarning yechimi boʻyicha qishloq xoʻjaligi ekinlarini suvtejamkor sugʻorish texnologiyasini takomillashtirish hamda joriy etish boʻyicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish hozirgi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Shu munosabat bilan «TIQXMMI» MTU ning oʻquv-ilmiy markaziga yondosh hududda ajratilgan maydonda «Egatning tubini oʻzgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sugʻorish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusida ilmiy – tadqiqot ishlarini oʻtkazish, oʻtkazilgan va oʻtkazilayotgan tadqiqotlar boʻyicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

**Tadqiqot obyekti.** «TIQXMMI» MTU ning o‘quv-ilmiy markaziga yondosh hududda «Egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusining ijrosini ta‘minlash bo‘yicha ilmiy-o‘quv markaziga yondosh hududda joylashgan “Sheraziz Muhammad Agro” fermer xo‘jalidida ajratilgan maydonda qishloq xo‘jaligi ekinlarini, xususan g‘o‘za ekiladigan maydonda egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasini joriy etish uchun mazkur obyekt qabul qilingan.

**Tadqiqot metodikasi.** Universitetning ilmiy-o‘quv markazida «Egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusining ijrosini ta‘minlash bo‘yicha o‘quv-ilmiy markaziga yondosh hududda ajratilgan maydonda qishloq xo‘jaligi ekinlarini, xususan g‘o‘za ekiladigan maydonda egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasini joriy etish, oxirgi yillardagi asosiy ko‘rsatgichlari bo‘yicha to‘plangan statistik ma‘lumotlarni o‘rganish va tahlil qilish, ishlarni tashkil etish, ishlarning kalendar reja-grafigini tuzish va zarur moddiy-texnik resurslarni aniqlash, geodezik o‘lchashlar texnologiyasi, tajriba dalasi va ishlab chiqarish nazorati dalasini tanlash, ularni belgilash va nazoratga olish, mashinalar, texnikalar va qurilmalar bajargan ishlarni hisobga olish, tajriba dalasi va ishlab chiqarish nazorati dalasida fenologik kuzatuvlarni olib borish.

**Kutilayotgan natijalar.** Respublikamiz viloyatlarida suvtejamkor sug‘orish texnologiyalari va texnik vositalarini joriy etish bilan bog‘liq bo‘lgan tadbirlarning yechimi bo‘yicha qishloq xo‘jaligi ekinlarini etishtirishda egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasini joriy etish hamda bu bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish, “Sug‘orish egatlarining tubini zichlash qurilmasi” ni ishlatish uchun mashina va mexanizmlar tanlashning ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish, obyektida ularning ishlarini tashkil etish, tanlangan tajriba dalasida quyidagi kuzativ ishlari, o‘lchov hamda tahliliy kuzatuv ishlari olib borish, jumladan, tajriba dalalarining tuproq mexanik

tarkibini o'rganish. Buning uchun chigitni ekishdan oldin yer osti suvlari chuqurligigacha tuproq qatlamlarda tuproq namunalari genetik kesimlarida olish va tuproqning mexanik tarkibi o'rganish. Tuproq tarkibidagi gumus, azot, fosfor va kaliy, shuningdek tuproqdagi tuzlar laboratoriya sharoitida aniqlash; tajriba dalasi tuprog'ining hajmiy og'irligi po'lat silindrlar yordamida 0-100 sm qatlamda har 10 sm da vegetatsiya boshi va oxirida aniqlash; tajriba maydonidagi tuproqning suv o'tkazuvchanligi vegetatsiya davri boshida va oxirida Nesterov usuli asosida silindrik aylana yordamida aniqlash; CHDNS Rozov usuli yordamida 2 x 2 m o'lchamdagi dala 10 sm balandlikda 0-100 sm qatlamlarda hajmi 2000-3000 m<sup>3</sup> bo'lgan suv bilan to'ldirish orqali aniqlash; sizot suvlari sathini o'rganish uchun tajriba dalasida kuzatuv quduqlari o'rnatish. Suv namunalarini olish, uning sathini monitoring qilish. Tuzlarning tarkibi va miqdori konduktometr yordamida o'rganish. Grunt suvlari sathining chuqurligini o'lchashni har 10 kunda amalga oshirish; tajriba maydonidagi namlik raqamli namlik o'lchagich yordamida 0-100 sm chuqurlikda (3 kundan keyin) vegetatsiya boshida va oxirida grunt suvlari sathigacha o'zgarishini aniqlash; tajriba maydonidagi namlikning vegetatsiya boshi va oxiridagi o'zgarishini raqamli namlik o'lchagich yordamida aniqlash; tajriba dalasidagi suv sarfi "Chippoletti" (0,50 m) va "Tomson" (90) suv o'lchash qurilmasi orqali aniqlash; tajriba dalasida tuproqning sho'rlanish darajasini aniqlash uchun 0-100 sm qatlamlarda, har 10 sm qalinlikdagi qatlamlarda raqamli nam o'lchagichdan foydalanib, vegetatsiya boshida va oxirida bajarish, tanlangan mashina va mexanizmlarning ekspluatatsion ish unumdorligini va zarur moddiy-texnik resurslarni aniqlash imkonini beradigan asoslangan normativ-ma'lumot adabiyotlarni kiritish, ularning ishlarini rejalashtirish, mashina mexanizmlar ishining nazoratini olib borish kabi masalalar mavjudligini hisobga olgan holda suvtejamkor sug'orish texnologiyalari va texnik vositalarini joriy etish natijasida ajratilgan maydonda sug'orish egatlarining tubini zichlab sug'orish qurilmasini ishga tushirish uchun kerak bo'ladigan xarajatlar smetasini tuzish, egatlarining tubini zichlab sug'orish qurilmasini ishlatish uchun ajratilgan maydon tuproq xossalarini o'rganish uchun kerak bo'ladigan asboblardan, uskunalar, mashina, mexanizmlarning rusumini aniqlash, sug'orish egatlarining tubini zichlab sug'orish



uchun ajratilgan maydonda tajriba dalasi (uchastka) va ishlab chiqarish nazorati dalasida (uchastka) ni tayyorlash, mashinaga yig'ib o'rnatish va sinash, egatlarining tubini zichlab sug'orish uchun ajratilgan maydonda sug'orish ishlarini amalga oshirish, tuproq namligi va ekinlarni urug'ini ekish va ularning rivojlanishi, sug'orishdan oldin qurilmani ishga tushirish, tajriba dalasi va ishlab chiqarish nazorati dalasida fenologik kuzatuvlarni (tajriba maydonida g'o'zaning o'sishi va rivojlanishi Paxta seleksiyasi, urug'chilik agrotexnologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan ishlab chiqilgan metodikadan foydalanilgan holda olib borish) olib borish, o'g'itlash ishlarini amalga oshirish, hosilni yig'ib olish jarayonida ishtirok etish, olingan ma'lumotlarni o'rganish va tahlil qilgan holda yakuniy natijalarni olish hamda nazariy va ta'limga, ishlab chiqarishga ilmiy asoslangan tavsiy, takliflar berishdan iborat.

## KIRISH

O‘zbekiston Respublikasida sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, mavjud suv resurlaridan samarali foydalanish, suv tejankor texnologiyalar va texnik vositalarni yaratish masalalariga alohida ahamiyat berilmoqda. Hozirgi kunda rivojlangan mamlakatlarda sug‘oriladigan yerlarning unumdorligi va mahsuldorligini oshirishda 2030 yilga borib global suv tanqisligi 40 foizni tashkil etishini hisobga olsak suvtejamkor texnologiyalarini takomillashtirish jarayonlarini tadqiqot qilish muhim hisoblanadi. Bu borada, jumladan sug‘oriladigan yerlar unumdorligini oshirish, mexanizatsiyalash talablariga javob berishini ta’minlash, tuproqning potensial unumdorligini oshirishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Jahonda sug‘oriladigan yerlardan samarali foydalanish, dalalarni sug‘orishga tayyorlash, suvtejamkor texnologiya va texnik vositalarini takomillashtirish hamda optimal sug‘orish texnikasi elementlarini aniqlashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan, sug‘oriladigan yerlarning unumdorligini oshirish, sug‘orish suvlarini tejash va egatlab sug‘oriladigan dalalarni tayyorlashga qo‘yiladigan talablarni yanada takomillashtirish hamda modellashtirish bo‘yicha tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Qishloq xo‘jaligida sug‘orma dehqonchilikni rivojlantirish, sug‘orish suvlaridan oqilona foydalanish, egat uzunligi bo‘ylab tuproqning faol qatlamini tekis namlanishini ta’minlovchi texnik vosita ishlab chiqish, takomillashgan suvtejamkor texnologiyalarni keng joriy etish bo‘yicha yechimlarni topish dolzarb vazifalardan biri hisoblanmoqda.

Respublikamizda sug‘oriladigan maydonlardan foydalanish va samaradorligini oshirishga yordam beradigan yangi texnologiyalarni yaratish bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazish va ularni amalda qo‘llash bo‘yicha chora- tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2017-2021 yillarga mo‘ljallangan O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasida “Sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holatini yanada yaxshilash, meliorativ va irrigatsiya obyektlari tarmoqlarini rivojlantirish, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish sohasiga intensiv usullarni, eng avvalo, suv va energetik

resurslarni tejaydigan zamonaviy texnologiyalarni keng joriy etish” bo‘yicha vazifalar belgilangan. Mazkur vazifalarni amalga oshirishda, jumladan innovatsion texnologiyalar va texnik vositalarni qo‘llash orqali yangi zamonaviy suvtejamkor texnologiyalarni ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 10 iyuldagi PF-6024 “O‘zbekiston Respublikasi suv xo‘jaligini rivojlantirishning 2020 -2030 yillarga mo‘ljallangan konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi farmoni, 2019 yil 9 oktabrdagi PQ-4486 sonli “Suv resurslarini boshqarish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu ilmiy tadqiqot ishining muayyan darajada o‘rni bor [1,2].

2023 yilning 29 noyabr kuni Prezident Shavkat Mirziyoyev raisligida qishloq xo‘jaligida suv resurslaridan oqilona foydalanish va yo‘qotishlarni kamaytirish chora-tadbirlari yuzasidan bo‘lib o‘tgan videoselektor yig‘ilishida mamlakatimizdagi suv resurslarining 20 foizi o‘zimizda, katta qismi qo‘shni davlatlarda shakllanishi, iqlim o‘zgarishi oqibatida suv manbalari yil sayin kamayib borayotganligi hamda transchegaraviy daryolarni boshqarish bo‘yicha vaziyat ham jiddiyligi, bularning ta’sirida 2030 yilga borib yurtimizdagi suv tanqisligi 15 milliard kub metrga yetishi prognoz qilinayotganligini ta’kidlab o‘tdi.

Lekin shu holatda ham suvdan samarasiz foydalanilayotganligi, mamlakatimizdagi jami suv resursining 90 foizi qishloq xo‘jaligida sarflanayotganligi, masalan, yurtimizda bir gektar paxta maydonini sug‘orish uchun yiliga 10-11 ming kubmetr suv sarflangani holda, iqlimi va yeri biznikiga o‘xshash mamlakatlarda bundan 2-3 baravar kam suv ishlatilayotganligini hamda u ham bo‘lsa, suvni to‘g‘ri boshqarish, isrof qilmaslik hisobiga ekanligini ko‘rsatib o‘tdi.

Suv xo‘jaligiga har yili o‘rtacha 1 milliard dollar mablag‘ yo‘naltirilishi va bu soha budjetdan mablag‘ olish bo‘yicha ta’lim, sog‘liqni saqlash va qishloq xo‘jaligidan keyin 4-o‘rinda turishini aytib o‘tgan holda tizimda hali ham hisob-kitob to‘g‘ri yo‘lga qo‘yilmagani, suv resurslarini boshqarishda eskicha yondashuvlar saqlanib qolgani uchun samara kamligini ta’kidladi.

Yig'ilishda bu sohadagi muammolar, yangi tashabbus va vazifalarni muhokama qilgan holda davlatimiz rahbari bir yil davomida suvni tejash bo'yicha favqulodda ish tizimiga o'tilishini ta'kidladi.

Bunda birinchi muhim vazifa – kanal va ariqlarni betonlash. Hisob-kitoblarga ko'ra, betonlanmagan irrigatsiya tarmoqlarida yiliga o'rtacha 14 milliard kub metr yoki 36 foiz suv hech qanday iqtisodiy samarasiz isrof bo'layapti. Eng ko'p suv yo'qotishlari Qoraqalpog'iston Respublikasi, Namangan, Navoiy, Xorazm va Buxoro viloyatlariga to'g'ri keladi. Kanallarning oxirida joylashgan 175 ming gektar ekin maydonida suv ta'minoti juda og'ir.

Umuman, suv yo'qotishlari oqibatida iqtisodiyotimizda yiliga 5 milliard dollar daromad boy berilayapti. Shu bois suv xo'jaligida "kanallarni betonlash bo'yicha zarbdor yil" e'lon qilindi. Kelgusi yilda 1 ming 500 kilometr, ya'ni bu yilgiga nisbatan 4 barobar ko'p yirik kanallarni betonlash vazifasi belgilandi. 2025 yildan boshlab kamida 2 ming kilometrdan kanallarni betonlashga o'tiladi. Buning uchun noyabr-mart oylari eng qulay vaqt ekani, loyihasi tayyor kanallarda qurilishni hozirdan boshlash kerakligi qayd etildi. Viloyat va tuman hokimlariga bir yil ichida 3 ming 500 kilometr ichki tarmoqlarni beton qoplamaga o'tkazish topshirildi.

Bundan manfaatdor klaster va fermerlarga maxsus texnika va qurilish materiallaridan yordamlashib, xarajatlarni 2 karra kamaytirish mumkinligi aytili.

Ikkinchi muhim vazifa – suv tejoychi texnologiyalarni joriy qilish.

Mamlakatimizda 4,3 million gektar sug'oriladigan yer bo'lib, shundan 30 foiziga suv tejoychi texnologiyalar joriy qilingan. Bunday klaster va fermer xo'jaliklarida suv 30-40 foizga, o'g'it va yonilg'i 25-30 foizga tejalishi bilan birga hosildorlik oshgan. Lekin, suv yetkazish tannarxi juda qimmat bo'lgan Qashqadaryoda bunday usulda sug'oriladigan yerlar atigi 16 foizni tashkil etadi. Suv tejashda eng sodda agrotexnik tadbir bo'lgan yerni lazerli tekislash ishlari ham yetarli emas. Bunday maydonlar Qashqadaryo, Samarqand va Toshkent viloyatlarida 10 foizdan kam.

Buning sabablaridan biri – suv tejoychi texnologiyani joriy qilgan fermerlarga kredit foizining bir qismini qoplash tartibi ishlamayapti. Shu bois

yig'ilishda bu bo'yicha yangicha moliyalashtirish tizimi belgilandi. Unga ko'ra, klaster va fermerlarga suv tejovchi texnologiyalarni joriy qilish uchun ikki yillik imtiyozli davr bilan besh yilga 14 foizli kredit ajratiladi. Buning uchun ochiq-oshkora platforma ishga tushiriladi. Bank bilan ham ta'minotchilar bilan ham shartnoma elektron platforma orqali onlayn imzolanadi.

Mutasaddilarga buning moliyaviy-tashkiliy jihatlari bo'yicha ko'rsatmalar berildi. Suv tejash joriy etilgan maydonlarni har yili kengaytirib borish, Turkiya, Ispaniya va Xitoyning bu bo'yicha tajribasini o'rganish muhimligi ta'kidlandi. Kelgusi uch yilda ham qishloq xo'jaligi texnikasining 15 foizi va lazerli tekislagichning 30 foizini subsidiyalash amaliyoti davom ettiriladi. 2026 yilgacha hamma ekin yerlari lazerli tekislanadi. 2026 yildan keyin lazerli tekislanmagan yerlarga nisbatan yer va suv soliqlari keskin oshiriladi.

Uchinchi muhim vazifa – suvni yetkazish xarajatlarini qisqartirish.

Bugungi kunda klaster va fermerlarga yetkazib berilayotgan har 1 kubmetr suvga o'rtacha 212 so'm xarajat qilinayapti. Lekin Buxoro, Qashqadaryo va Namanganda bu 2-3 barobar qimmat. Shu bilan birga, suv xarajatining 63 foizi nasos stansiyalari hissasiga to'g'ri keladi. Xususan, sug'orish uchun yiliga 7 milliard kilovatt soat elektr energiyasi sarflanadi. Chunki suv nasoslarining 80 foizi eskirgan, energiya sarfi yuqori.

Davlatimiz rahbari bu xarajatlarni kamaytirish va samaradorlikni oshirishning eng to'g'ri yo'li – nasoslarni modernizatsiya qilish va ularni boshqarishni xususiy sheriklikka berish ekanini ta'kidlab o'tdi.

Bu borada bir nechta loyiha boshlangan. Bu ishlarni jadallashtirib, xalqaro moliya tashkilotlari ishtirokida 95 ta nasos stansiyasini yangilash, kelgusi yil boshida yana 118 tasi bo'yicha tender e'lon qilish vazifasi qo'yildi. Shu bilan birga, xorijiy kompaniyalar 268 ta nasosni boshqaruvga olish tashabbusini bildirgan. Umuman, ushbu choralar orqali kelgusi yili nasoslarning elektr sarfini 300 million kilovatt soatga, keyingi uch yilda esa 1,5 milliard kilovatt soatga kamaytirish mumkinligi ko'rsatib o'tildi.

Suv xo'jaligi vazirligiga xalqaro moliya tashkilotlari bilan birga, nasoslarni modernizatsiya qilish bo'yicha uch yillik dastur ishlab chiqish topshirildi. Sohada

zamonaviy boshqaruvni joriy etish, suv hisobini yuritish bo'yicha ko'rsatmalar berildi.

Joriy yilning 4 yanvar kuni Prezident Shavkat Mirziyoyev qishloq xo'jaligida suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan takliflar taqdimoti bilan tanishib, bunda qayd etilishicha, tuman irrigatsiya bo'limlarining vakolatlari xo'jaliklararo kanallar bilan cheklangani, suv yetkazish xizmatlari samarali moliyalashtirilmagani va tejamkor uskunalar o'rnatish tijorat banklari tomonidan ajratilayotgan kreditlar fermerlarga jozibali emasligi sababli muammolar kelib chiqayotganligini ta'kidladi.

Shu bois, Shavkat Mirziyoyevning topshirig'iga asosan, quyi bo'g'inda suv resurslarini boshqarish tizimini takomillashtirish hamda suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish bo'yicha takliflar ishlab chiqilgan bo'lib, unga ko'ra, tuman irrigatsiya bo'limlari va maxsus xizmatlar negizida "Suv yetkazib berish xizmatlari" davlat muassasalari tashkil qilinishi, ular ekskavator va boshqa texnikalar bilan ta'minlanishi, bu sug'orish tarmoqlariga xizmat ko'rsatish ishlarini 2 barobarga arzonlashtirilishini ko'rsatib o'tdi. Shuningdek, barcha sug'orish tarmoqlarini xatlovdan o'tkazish, egalari bo'yicha birlashtirish hamda har birining yagona identifikatsion raqamini ishlab chiqish ko'zda tutilgan. Bildirilishicha, joriy yildan dalagacha yetkazilgan 1 kub metr suv uchun soliq 100 so'm etib belgilangan.

Ta'kidlanishicha, 2025 yildan boshlab, dalada suv hisoblagich o'rnatgan va tejamkor texnologiyalarni qo'llaydigan fermerlar uchun soliq koeffitsiyenti kamaytiriladi. Aksincha holatlarda esa oshiriladi. Shu bilan birga, suv yetkazib berish uchun to'lovlar bekor qilinadi. Yig'ilishda suv tejoychi texnologiyalarni joriy qilish jozibadorligini oshirish choralari ham ko'rib chiqilgan.

Qayd etilishicha, buning uchun imtiyozli kredit liniyasi tashkil qilinishi, xususan, kreditlar 2 yillik imtiyozli davr bilan 5 yil muddatga 14 foizlik stavkada ajratilishi, Qoraqalpog'iston Respublikasi va Xorazm viloyatidagi loyihalar uchun esa 10 foiz bo'lishi, kredit olishda fermerlardan mol-mulk garovi talab qilinmasligi ko'rsatib o'tilgan.

Kreditlar “onlayn” ajratilishi yo‘lga qo‘yilayotganligi, bu borada Agrobank tomonidan “Suvkredit.uz” tizimi ishlab chiqilganligi, yana bir muhim tomoni, endi pudratchilarga suv tejoychi texnologiyalarni faqat ishchi loyiha asosida qurish, o‘rnatilgan tizimlarga kamida 2 yillik kafolat berish va kamida 5 yillik servis xizmati ko‘rsatish kabi qo‘shimcha majburiyatlar yuklatilishi, bu talablarni bajarmaydigan pudratchilar tizimga kiritilmasligi ta’kidlab o‘tilgan.

Bugungi kunda suv tejoychi tizim joriy qilingan har bir gektar uchun 8 million so‘m miqdorida subsidiya berilish, shu paytgacha bu mablag‘ning 50 foizi texnologiya o‘rnatilgan yilda, qolgani kelgusi yili uning ishlatilishiga qarab to‘lab kelinayotganligi, endi subsidiya mablag‘larini o‘sha yilda to‘lab berish belgilanishi aytiladi.

Prezident bu takliflarni ma’qullagan holda so‘nggi iste’molchigacha bo‘lgan tizimni to‘g‘ri yo‘lga qo‘yish, suvni tejash ishlarini kengaytirish bo‘yicha ko‘rsatmalar berdi.

Ma’lumotlarga ko‘ra, so‘nggi yillarda 472 ming gektar yer tomchilatib va 48 ming gektari yomg‘irliq sug‘orishga o‘tkazilgan, 97 ming gektarda boshqa suv tejoychi texnologiyalar joriy qilingan. 649 ming gektar yer lazerli tekislangan. Shunday chora-tadbirlar natijasida birgina 2023 yilda 2 milliard kub metr suv tejalgan. Misol uchun, bu Buxoro viloyatining bir yillik suv sarfiga teng ekanligi ko‘rsatilgan.

Ushbu maqsadda hukumat dasturiga kiritilgan Respublika viloyatlarida suvtejamkor sug‘orish texnologiyalari va texnik vositalarini joriy etish bilan bog‘liq bo‘lgan tadbirlarning yechimi bo‘yicha qishloq xo‘jaligi ekinlarini sug‘orish egatlarining tubini zichlab sug‘orish texnologiyasini takomillashtirish, ularni joriy etish orqali ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish hozirgi kunning dolzarb masalalaridandir.

## **I Bob. MAVJUD SUG‘ORISH TEXNOLOGIYALARI VA TEXNIK VOSITALARI BO‘YICHA UMUMIY MA‘LUMOTLAR**

### **1.1-§. Aniqlangan muammolarning yechimi**

Suv va qishloq xo‘jaligi sohasidagi iqtisodiy strategiyaning asosiy qismi- aholini qishloq xo‘jaligi mahsulotlari bilan ta‘minlashni takomillashtirish hisoblanadi. Respublikada suv resurslarining yetishmasligi sug‘oriladigan yerlar maydonini ko‘paytirish imkonini bermaydi, bu esa qishloq va suv xo‘jaligi mutaxassisleri oldiga qo‘yilgan vazifani hal etishni qiyinlashtiradi. Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining o‘sishi suv resurslarini tejash va sug‘oriladigan yerlarning suv bilan ta‘minlanishini oshirish muammosini hal etishni talab qiladi. Bu o‘z navbatida sug‘orish suvlaridan foydalanishning yanada oqilona hamda tejamkor usul va texnologiyalaridan maksimal foydalanishni talab etadi. Sug‘orish suvlaridan foydalanish samaradorligini oshirishning asosiy yo‘llaridan biri sug‘orish suvlarini yo‘qotishni kamaytiradigan texnologiya va texnik vositalarni takomillashtirish, shuningdek sug‘orish vaqtida mehnat unumdorligini oshirishga yordam berishdan iborat.

Respublikada yer ustidan egatlab sug‘orish keng tarqalgan bo‘lib, sug‘orishning asosiy texnologiyasi bo‘lib qolgan. Uning texnologiyasi yetarli darajada mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan emas, shuningdek egatlab sug‘orishning asosiy kamchiligi egat uzunligi va chuqurligi bo‘ylab notekis namlanishi, suvning chuqur sizilib yo‘qotilishi va sug‘oriladigan dalaga belgilangan sug‘orish meyorining uzoq vaqt berilishi hisoblanadi.

Yer ustidan sug‘orish hozirgi vaqtda qishloq xo‘jaligi ekinlarini sug‘orish talablariga javob bermaydi, chunki mavjud suv resurslari kundan-kunga kamayishi sezilmoqda. Shunga asosan, mazkur yer ustidan sug‘orishda suvning bir xil sarfida kerakli chuqurlikka va egat uzunligi bo‘ylab bir tekisda faol qatlamning namlanish sharti bajarilmaydi.

Taklif etilayotgan texnologiyani amalga oshirish uchun sug‘orish texnologiyasini va texnika vositalarini takomillashtirish zarurati egatlarni suv bilan ta‘minlashning yangi g‘oyasiga olib keldi.



Egatlarga suv yetkazib berish bo'yicha taklif etilayotgan texnologiyaning muhim afzalligi shundaki, u egatning uzunligi va faol qatlam bo'ylab tuproqning bir tekis namlanishini ta'minlaydi. Taklif etilgan texnologiya yer ustidan sug'orishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish talablariga javob beradi. O'tkazilgan tajribalarning ko'rsatishicha [50,54], egatlar bo'ylab suv berish uchun takomillashgan texnologiyasi va texnik vositalarini joriy qilish orqali sug'orish suvlaridan oqilona va tejimli foydalanishga, mehnat unumdorligini oshirish va sug'oriladigan maydon bo'yicha namlikning bir tekis taqsimlanishiga erishish mumkin.

Egat bo'ylab suvning tarqalish jarayoni o'zgaruvchan zichlik, ko'ndalang kesimining shakli va suvning shimilish tezligi bilan sodir bo'ladi. An'anaviy suv berishda suv harakatini gidravlik hisoblashning mavjud usullari bu xususiyatlarini hisobga olmaydi.

Olimlar tomonidan hozirgi kunga qadar o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlarida egat bo'ylab ikkinchi va undan keyingi sug'orishlarda egatlardagi suv taqsimoti hamda egatdagi suvning harakati masalalari yetarlicha o'rganilmagan.

Yuqorida keltirib o'tilgan muammolarni hal qilishda, ya'ni mavjud yaratilgan texnik vositaning ahamiyati yuqori hisoblanadi. Mazkur texnik vositani dalada qo'llash orqali sug'orish suvlarini ekin talabidan kelib chiqqan holda berish hamda egatni uzunligi bo'yicha bir xilda faol qatlamni namlashga erishiladi. Natijada egat tubining o'zgaruvchan zichlikda uzunligi bo'yicha amalga oshirish orqali suv oqimining harakatlanishi muvozanati bilan bir qatorda egat uzunligi bo'yicha faol qatlamni bir xilda namlashga erishiladi hamda g'o'zadan yuqori va sifatli paxta hosili olishga erishiladi.

### **1.2-§. Egat olib sug'orishda mavjud texnologiyalar va texnik vositalar**

Qishloq xo'jaligi ekinlarini egatlab sug'orishni amalga oshirishda qo'l mehnatining ulushi juda yuqori. Shu munosabat bilan sug'orishda mehnat unumdorligini oshirish bilan bog'liq masalalar dolzarb bo'lib, ularni faqat barcha sug'orish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish yo'li bilan hal qilish mumkin. Hozirgi vaqtda yer ustidan egatlab sug'orish uchun foydalanuvchilar juda xilma-xil texnologiyalar va texnik vositalar to'plamiga ega, lekin bu texnologiyalar

va texnik vositalarning barchasi hozirgi qishloq xo'jaligi agrotexnikasi talablariga javob bermaydi [148].

Egatlab sug'orish yer ustidan sug'orishning eng mukammal texnologiyasi hisoblanadi. Tuproq va o'simlikka ta'siri bo'yicha suv, havo va ozuqa tartiblarini yaratish orqali nafaqat paxtachilikda, balki dala ekinlarini yetishtirishda ham qo'llaniladi. Sug'oriladigan maydon yuzasida egat olish deyarli barcha tuproqlarda, relyeflarda va yer qiyaliklarida kam miqdorda tekislash ishlari bilan sug'orishni o'tkazish imkonini beradi. Sug'orish egatlari qishloq xo'jalik ekinlarini ekish yoki qatorlab shudgorlash bilan bir vaqtda olinadi, ya'ni egatlarni olish ekinlarni ekish va parvarish qilish texnologiyasi bilan bog'liq. Sug'orish egatlarini olish uchun egat-oluvchi panjalar bilan jihozlangan traktor kultivatorlaridan foydalaniladi. Egatlab sug'orishda tuproq mexanik tarkibi, relyef va yer nishabligi, qatorlar kengligi yoki egatlar orasidagi masofani hisobga oladi. Tuproqning mexanik tarkibi va ishlov berilishiga bog'liq ravishda, xususan haydalma qatlam chuqurligiga, shuningdek sug'orish (tezlashtiruvchi, vegetativ, nam to'plash) egatlarning vazifasiga qarab kesimida va to'ldirish hajmida farq qilishi mumkin. Chuqurligi va to'ldirish hajmiga hamda gidravlik xususiyatlariga ko'ra mayda, o'rta va chuqur egatlarga bo'linadi. Kichik egatlar 10...15 sm chuqurlikka ega, yuqori kengligi bo'yicha 30...35 sm, o'rtacha egatlar mos ravishda 15...20 sm va 40...45 sm, chuqur egatlar -20...50 va 30...60 sm. Kichik egatlar tor qator oralari bo'lgan ekinlar va chiziqli ekish uchun ishlatiladi. Ular haydalma qatlamda o'tadi va yaxshi suv o'tkazish hususiyatiga ega. 60-70 sm.da qatorlab olinadigan o'rta egatlar haydalma qatlamda o'tadi va nafaqat yaxshi suv o'tkazish hususiyatiga ega, balki sezilarli to'ldirish hajmiga ega. Chuqur egatlar keng qator oralarida olinadi (80...90 sm). Ularning chuqurligi 20...25 sm. va nam to'plash bo'yicha sug'orishda esa 30 sm. gacha chuqurlikka ega bo'ladi. Bunday egat yuqori darajada to'ldirish hajmiga, lekin sust suv o'tkazish hususiyatiga ega bo'ladi [60].

Egatning suv o'tkazish hususiyatini oshirish maqsadida egat-tirqish ishlatiladi. Egat-tirqishning umumiy chuqurligi 30...40 sm; tirqishning kengligi 2...3 sm, chuqurligi 15...20 sm. G'o'za va ko'p yillik o'tlarni egatlab sug'orishda egatlar kuz-qish davrida olinishi mumkin. Kuzda chuqur egatlar olinganda bir

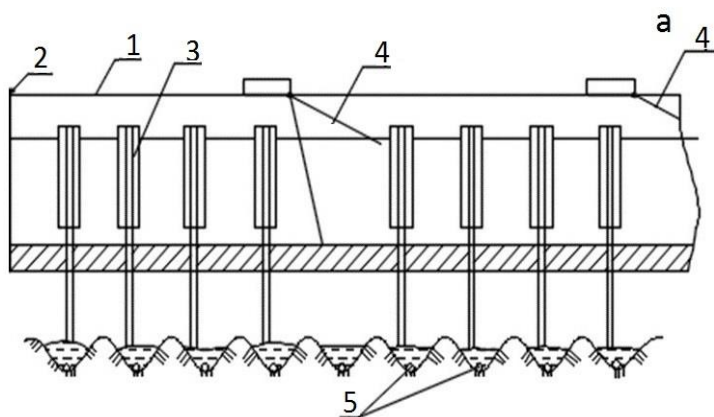
vaqtda kuzgi boshqoli va ko'p yillik o'tlar ekish bilan yog'ingarchilik va erigan suvlar yaxshi ushlab qolinadi, bu esa o'simliklarning yaxshi unib chiqishi va ildiz otishiga yordam beradi. Bundan tashqari, zarurat bo'lganda oldindan egatlar olish tezlashtiruvchi sug'orish o'tkazish imkonini beradi. Masalan, chuqur egat-tirqish yer ustidagi suvning oqib kelishini tuproq ichidagi oqimga aylantirishi mumkin. Egatning vazifasiga qarab ular turli masofalarda olinadi. Chopiq qilinadigan, mevali, rezavor va sabzavot ekinlarini sug'orish uchun qator oralab sug'orish egatlarini olish ishlari olib borish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Tor qator oralatib yoki chizikli ekiladigan ekinlarga mayda egatlar olinadi, qator oralari (80...100 sm) bo'lganda-chuqur va keng egatlar olinadi. Suv oqimi sarfi 3...5 l/s egat uzunligi 300...400 metr va qator oralari kengligi 90...100 sm ga keltiriladi. Bunda qator oralarining kengligi nafaqat chuqur va keng egatlarni olish uchun, balki ekinlarga qatorma-qator ishlov berish uchun ham zarur, chunki egatlarning uzunligi katta bo'lganda va traktor agregatlarining harakat tezligi ortishi bilan mehnat unumdorligi ortadi. Biroq egatlar orasidagi masofa har doim ham qatorlar kengligi bilan belgilanmaydi. Donli ekinlarni va o'tlarni keng qatorlarda egatlab sug'orish uchun egat olishda tuproqlarning mexanik tarkibi, tuproqning namlanish darajasi, yer osti suvlarining joylashuvi va boshqalarni hisobga olish kerak. Yer osti suvlari yaqin joylashgan qayir yerlarda egatlar har bir qator bo'yicha emas, balki bitta tashlab keyin olinadi. Ayniqsa bunda egatlarni olish va tor qatorlar orasidagi (45...50 sm) ekinlarni sug'orish uchun samarali hisoblanadi. Egatlarning pushtalari yuvilmaydi, balki quruq bo'lib qoladi, mirobning o'tishini osonlashtiradi. Qator oralab sug'orish meyoriga 700...800 m<sup>3</sup> dan 300...400 m<sup>3</sup> gacha kamaytirish imkonini beradi, ya'ni 45...50% ga, sug'orish vaqtini tejash evaziga esa mehnat unumdorligini kamida 35...40% ga oshadi. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishining dastlabki davrida oziqlantiruvchi sug'orishni amalga oshirishda, ko'p miqdorda suv berish kerak bo'lmaganda, egat tashlab sug'orish ayniqsa samarali bo'ladi. Tuproqning mexanik tarkibi, joyning relyefi, nishabligiga qarab sug'orish egatlari ikki xil bo'lishi mumkin: boshi berk xolda bostirib sug'orish va egatlab sug'orish. 0,1...0,2 nishablikli dalalarda ishlov beriladigan ekinlarni sug'orish zaruriyati bo'lganda egatlar eng yuqori nishablikda emas, balki

gorizontga yoki ularga juda yaqin burchak ostida olinadi (konturli egatlar). Bunday hollarda egatlarning uzunligi va ularning suv sarflari odatdagiga nisbatan 25% ga kamayadi. Tog‘ oldi hududlaridagi qator xo‘jaliklarda tuproq yuvilishini kamaytirish uchun yuqori qismi (1/3...1/2) egat uzunligining minimal suv sarfi bilan oldindan namlanadi, so‘ngra u oshiriladi va suv oqimi egat oxiriga yetgach, yana minimumga tushiriladi [60].

Bundan tashqari, egatni sug‘orishni ta‘minlovchi ayrim mavjud bo‘lgan texnologiyalar va texnik vositalar batafsil muhokama qilinadi.

Egatga diskret suv berish uchun, A. A. Terpigorev ilmiy ishida [59] avtomatlashtirilgan sug‘orish novini taklif etdi (1.2.1-rasm). Taklif etilayotgan texnik vosita 0,005...0,0005 doimiy loyihaviy nishablik va 0,8...1,5 m. suv sathini boshqarish bo‘yicha o‘rnatilgan 100...150 m uzunlikdagi bir xil turdagi sug‘oradigan seksiyalardan iborat; sug‘orish suvini axlatlardan gidromexanik tozalash qurilmasi; novdagi meyorlangan sarfni ushlab turuvchi sath rostlagichi; 0,2...0,8 l/s suv sarfi va zichlangan hamda yumshoq egatlar ichida bir xil harakat tezligini rostlash imkoniyatiga ega ishlatish sathiga  $\pm 0,3$  m. nisbatan sathni to‘g‘rilovchi suv chiqargichlardan tashkil topgan.

Ushbu qurilmadagi diskret suv uzatishga tutash sug‘orish seksiyalari orasida unga kiruvchi doimiy oqimni navbatma-navbat o‘zgaruvchan taqsimlash evaziga erishiladi. Egatlarga suv berish diametri 30...40 mm bo‘lgan polietilen quvurlar-suv chiqargichlar orqali amalga oshirilib, uning uzunligi 4,0...4,5 m., u shudgor gorizontidan 0,1...0,2 m. pastda 4 m. kenglikdagi novga yondosh bo‘lak ostida yotqizilgan.

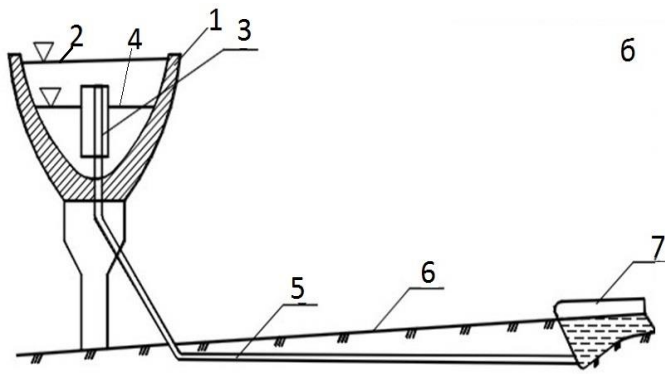


1.2.1-rasm. Avtomatlash-tirilgan sug‘orish novida egatlarga suv berish sxemasi.

a-nov kanalning rejada joylashishi;

b-nov kanalining ko‘ndalang ko‘rinishi.

1-nov; 2-maksimal suv satxi; 3-suv olish quvuri; 4-

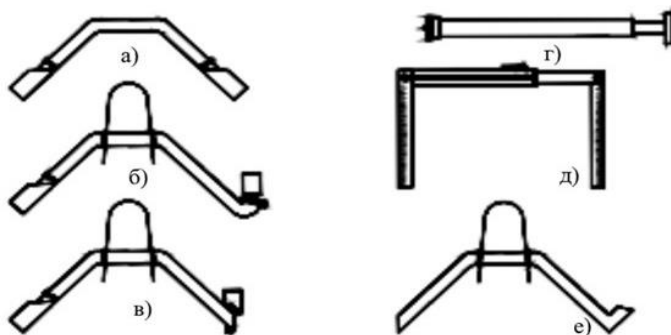


avtomatlashtirilgan minimal suv sathi; 5- suv olib ketuvchi quvuri; 6- yer sathi; 7- egat pushtasi.

Suv olib ketuvchi quvurning har bir chiqish qismi ustidan qum-shag'al to'kiladi. Sug'orishning umumiy vaqtini belgilovchi seksiyali generatorlar va gidravlik generatorlari ishoralari bo'yicha ishlab ketadigan davriy ishlaydigan zulfinlarga bo'lingan avtomatlashtirilgan zulfinga beriladigan dastur bo'yicha sug'orish seksiyalari ishlarining boshlanishi va oxiri amalga oshirilishi ta'kidlanadi.

Mazkur texnik vositalarning kamchiliklariga diskret suv uzatishning ko'p bog'lamli ta'minlanganligi, konstruksiyaning murakkabligi va suv chiqargichning olib ketuvchi quvurlari ostiga egatlarni qirqishni ta'minlashning qiyinligi kiradi.

Muallif Y.S.Memish [41] diskret suv bilan ta'minlash uchun VNIK melioratsiya konstruksiyasining turli xil sifonlaridan foydalanishni taklif qilgan (1.2.2-rasm). Sifonlar to'plamini ko'chma variantda ham ishlatish mumkin.



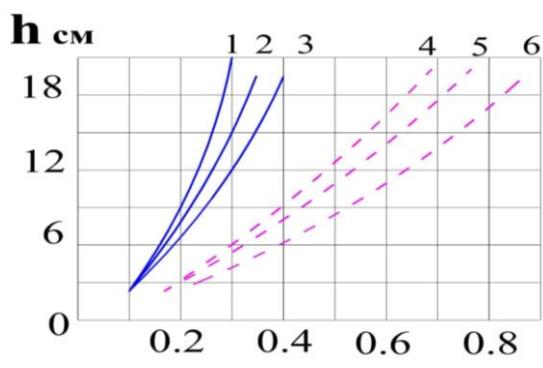
1.2.2-rasm. Sifonlar sxemalari va ularga moslamalarni biriktirish: a,b,v - razryadlanmaydigan sifonlar; g-nasos; d-o'lchov ramkasi; ye-oddiy sifon.

Sifon naychasining chiqish uchi egilgan va vertikal ravishda yuqoriga burab yo'nalgan yoki uning ustiga pastki qismidagi qiyshiq kesikli naychalarga qo'yish mumkin bo'lib, uning holati qarama-qarshi razryadli stakan va sifon naychasi orasidagi egarda o'rnatiladi. Quvurlarni o'zgartirish orqali sug'orgichdagi suv

sathiga nisbatan sifonning oxirgi qismi balandligini o'zgartirish va shu orqali suv oqimi sarfini tartibga solish mumkin. Sifonning yuqoriga qayrilgan uchi, razryadlanishga qarshi vazifasi bilan birga sifonni oddiy nasos bilan zaryadlashga ham xizmat qiladi. Nasosning foydali hajmi sifon nayining ichki hajmiga teng bo'lishi kerak.

Sifon to'plamini o'rnatish va bo'laklash qulay bo'lishi uchun u sifon naychani o'rab va o'tkirlangan shtir bilan tugaydigan sim ramka bilan jihozlangan bo'lib, uni sug'orish arig'i ko'tarmasi ichiga bosib kiritib qo'yadi.

Sifonni oddiy nasos bilan zaryadlash tor sug'orgichlardan suv olishga ruxsat beriladi, bu esa sifonlarni ikkala razryadlanishga qarshi stakanlarni ishlatishdan ozod qiladi. Sug'orgichlardagi va chiqarish stakanining chekkasi orasidagi suv sathi belgilarining zarur farqiga erishish uchun, shuningdek undagi suvning qizib ketish darajasini kamaytirish va sug'orishlararo davrda bug'lanishni kamaytirish uchun stakanlar yerga botiriladi. Sifon ishlab turgan paytdagi razryadlanishga qarshi stakanlarning holatini tekshirish va bosimni o'lchash o'lchov ramkasi yordamida amalga oshiriladi.



1.2.3-rasm. Nasos tomonidan zaryadlanadigan sifonlarning sarf tavsiflari: 1, 4- razryadlanmaydigan; 2,5 - oddiy; 3,6 - razryadlanmaydigan stakanli ( $d = 22$  mm - sidirg'a chiziqlar,  $d = 32$  mm - punktir chiziqlar).

1.2.3-rasmda sifon konstruksiyalarining sarf tavsiflari keltirilgan. Yuqori (1 - 4 sm) zaryadlaydigan nasosli sifonlar uchun olingan bog'liqliklar sug'orgich va egatdagi suv sathi farqidan sifon orqali suv sarfining bog'liqligini aks ettiradi, razryadlanmaydigan sifonlar uchun esa - sug'orgich va sifonning chiqish oxiri chetidagi suv sathi o'rtasidagi belgilar farqlarining bog'liqligi hisoblanadi. Sifonlar o'rnatilgan sug'orgichlar 0,001 dan kam nishablikka ega bo'lishi kerak, bu esa 100 m yoki undan ko'p uzunlikda byef hosil qilish imkonini berishni ta'kidlaydi.

Sugʻorgichda doimiy suv sarfida impulsli suv taʼminoti uchun razryadlanmaydigan sifonlardan foydalanishni tavsiya qiladi. Bu holda egatlarning nishabligi 0,001 dan 0,02...0,03 gacha oʻzgarishi kerak. Bu yerda sifonlar ikki holatda oʻrnatiladi. Impulsli sugʻorishda suv oqimi avval bir holatga, keyin ikkinchi holatga beriladi. Bu holda suv bilan taʼminlash jarayonining davomiyligi suv egat oxiriga yetgan vaqtga teng boʻlishi kerak.

Bu yerda shuni taʼkidlash kerakki, suv avval uzunligi 100 m. yoki undan ortiq boʻlgan bitta holatga, keyin boshqasiga berilganda, egatga doimiy suv sarfi taʼminlanmaydi, bu esa diskret sugʻorish sifatiga taʼsir koʻrsatadi.

Bir gektar maydonni sugʻorish davomiyligini aniqlash uchun quyidagi formula tavsiya etiladi:

$$t = m_H \cdot b \cdot l \cdot 10^4 \cdot q \cdot r \quad (1.2.1)$$

bu yerda  $m_H$  - sugʻorish meyoriga teng suv hajmi (netto),  $m^3$ ;

$b$  - qatorlar orasi kengligi, m

$l$  - egatlar uzunligi, m;

$q$  - suv sarfi,  $m^3/c$ ;

$r$  - sugʻorish texnikalari FIK.

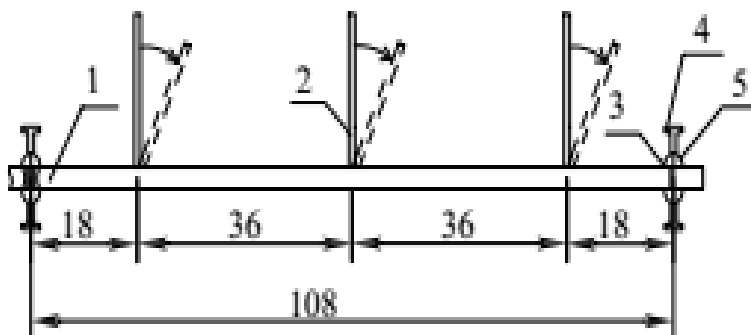
Bir gektarga suv yetkazib berish uchun zarur boʻlgan sifonlar sonini quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin:

$$n_p = 10^4 \cdot q / b \cdot 1 \cdot q_c \quad (1.2.2)$$

bu yerda  $q_c$  - bitta sifonning suv oʻtkazuvchanlik qobiliyati,  $m^3/s$ .

V. A. Arefyev [8] sugʻorish arigʻiga perpendikulyar olingan uzun egatlar (300 - 500 m) boʻylab sugʻorish uchun moʻljallangan diskret sugʻorish uchun gʻildirakli uzatma quvur APSH-1M ni taklif etadi. Sugʻorish uzatma quvuriga suv yopiq tarmoqdagi gidrantlar orqali yoki ochiq kanallardan SNP-150/5A past bosimli koʻchma nasos stansiyasi yordamida beriladi. Agregat uzatma quvur, buriluvchi suv chiqargich hamda tayanch aravachasidan tashkil topgan. Diametri 220 mm boʻlgan seksiyalari alyuminiy quvurlari bilan uzatma quvurning umumiy uzunligi 100 metr, sarfi 120 l/s. Sugʻorish uzatma quvurlarining har bir

seksiyasining uzunligi 10,8 metrgacha bo‘linib, unga uchta burama suv chiqargich bo‘lishi kerak (1.2.4-rasm).



1.2.4-rasm. Turli qator oraliqlarida egatlarga impulsli suv berish uchun ko‘chma uzatma quvur seksiyasi: 1 - quvur; 2 - buriluvchi suv chiqargich; 3 - tayanch moslama; 4 - tayanch moslamaning g‘ildiragi; 5 - seksiyalarning ulanishi.

Suv chiqargichlar orasidagi masofa ishlov beriladigan ekinlarini yetishtirishda qator oralig‘i (45; 60; 72; 90 sm)ga teng deb qabul qilinadi.

Suv chiqargich uzunligini quyidagi formula bilan aniqlashni taklif qilingan [8]:

$$L_a = \sqrt{1,8^2 + \left(\frac{\Pi_k}{2} + 0,2 d_k\right)^2} \quad (1.2.3)$$

bu yerda  $L_a$  - suv chiqargich uzunligi;

$\Pi_k$  - moslama kengligi;

$d_k$  - tayanch moslama g‘ildiragining diametri;

1,8 - qator oralig‘ining eng kichik umumiy karraligi qiymati yarmi.

Suv chiqargich uzunligini aniqlash zarurati qator oraliqlarining turli kengligi bilan bog‘liq. Bundan tashqari, har bir bunday suv chiqargich qator oralig‘i kengligi 45 sm bo‘lgan 8 ta egatga xizmat qiladi; 6 ta egatga - 60 sm da; 5 ta egatga - 72 sm da; 4 ta egatga - 90 sm da. Sug‘orish boshlanishidan oldin sug‘orish texnikasi elementlarining kelib chiqqan holda suv berish vaqti (davomiyli) va sikllarining soni aniqlanadi:

$$\tau_u = \omega \cdot l_6 \cdot 10^3 / 30 \cdot q \quad (1.2.4)$$

bu yerda  $\tau_u$  - impuls davomiyli, minut;

$\omega$  - oqim kesimining o‘rtacha maydoni,  $m^2$ ;

$l_6$  - egat uzunligi, m;

$q$  - ruxsat etilgan egatga beriladigan suv sarfi, l/s.



Suv berish impulslari sonini aniqlash uchun quyidagi formula tavsiya etiladi:

$$n = m \cdot \frac{a}{2} \cdot \omega \cdot 10^4 \quad (1.2.5)$$

bu yerda  $n$  - suv berish impulslari soni;

$m$  - hisoblangan sug'orish meyori,  $m^3/ga$ ;

$a$  - egatlar orasidagi masofa,  $m$ .

Agar sug'oriladigan maydon 0,002...0,006 nishablik hamda o'rtacha va kam suv o'tkazuvchanlikdagi tuproqlardan iborat bo'lsa, u holda APSH-1M ko'chma uzatma quvuridan foydalanish talab qilinadi.

Egatlar orasidagi masofa 0,6 m, egat nishabligi 0,004, egat uzunligi 450 m, suv sarfi 2 l/s va sug'orish meyori 1000  $m^3/ga$  bo'lganda impuls davomiyligi 45 minut va impulslar soni 5 ni tashkil etadi. Uzatma quvurning bitta joyda to'xtab turish vaqti  $3,75 \times 6 = 22,5$  soat bo'ladi, chunki buriluvchi suv chiqargich 6 ta egatlarga xizmat qiladi va egatlarga suv berish vaqti 3,75 soat davom etishi kerak, shuning uchun har bir egat 45 daqiqadan so'ng 3,75 soat to'xtab olish rejimida bo'ladi, degan xulosaga kelish mumkin. Bu vaqt davomida berilgan suv hajmi singib ulgiradi, egat tubida yoriqlar hosil qilgan holda quriydi, bu esa egat bo'ylab sug'orishda ruxsat etilmaydi.

[29, 95] ishlarda doimiy egatga beriladigan suv sarfining yetib borishi bilan tashlamasiz oqar egatlar bo'ylab sug'orish texnikasi hisobi keltirilgan bo'lib, u egatning ko'ndalang kesimini, harakatlanish tezligi  $v$  va egatdagi suv sarfi  $q$ , egatga suvning singish (uzatish) davomiyligi  $t$ , egat uzunligi  $l$  ni aniqlashdan iborat.

Hisoblash uchun boshlang'ich ma'lumotlar quyidagilar: egat chuqurligi  $h_0$ ,  $m$ ; tubi kengligi  $b = 0$ ; yon devor yotiqqligi  $\varphi = 1$ ; g'adirbudirlik koeffitsiyenti  $n = 0,04$ ; egatdagi suvning ruxsat etilgan tezligi  $v = 0,1$   $m/c$ ; egatlar orasidagi masofa  $a$ ,  $m$ ; sug'orish meyori  $m$ ; birinchi soatda suvning tuproqqa singishning o'rtacha tezligi  $K_{or}$ ; sug'oriladigan dala nishabligi  $i$ .

Formulalar bo'yicha quyidagilar hisoblanadi:

Ko'ndalang kesimining yuzasi

$$\omega = (b + \varphi \cdot h) \cdot h^2 = \varphi \cdot h^2, \text{ m}^2; \quad (1.2.6)$$

Egatning namlangan perimetri

$$\chi = b + 2 \cdot h \sqrt{1 + \varphi^2} = 2 \cdot h \sqrt{1 + \varphi^2}, \text{ m} \quad (1.2.7)$$

Gidravlik radius

$$R = \omega / \chi; \quad (1.2.8)$$

(birinchi yaqinlashishda  $R = h / 2$ ), m

Pavlovskiy bo'yicha tuproqqa ishlov berish tavsifi va ekin turiga, ya'ni g'adirbudurlik darajasiga bog'liq tezlik koeffitsiyenti

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^y, \text{ бу ерда } y = 1,5\sqrt{n}; \quad (1.2.9)$$

egatdagi harakat tezligi

$$U_{\text{дон}} = C \cdot \sqrt{RJ}, \text{ m/c.} \quad (1.2.10)$$

$C$  va  $R$  qiymatni qo'ygan holda quyidagini hosil qilamiz:

$$U_{\text{дон}} = 1/0,04 \cdot [h / 2]^{1/3}. \quad (1.2.11)$$

$$U_{\text{дон}} = 1/0,04 \cdot [h / 2]^{1/3} \cdot [h / 2]^{1/2} \quad (1.2.12)$$

Bu tenglamadan  $h$  aniqlanadi, m;

$$h = 2 \cdot [0,04 \cdot U_{\text{дон}} / l^{1/2}]^{5/6} \quad (1.2.13)$$

$\varphi$ ,  $U_{\text{дон}}$  va  $h$  ma'lum qiymatlar bo'yicha quyidagilar topiladi

$$q_{\text{max}} = \varphi \cdot U_{\text{дон}} \cdot h^2 \quad (1.2.14)$$

Egatning uzunligini  $l$  u xizmat qiladigan maydonga teng  $a \cdot l$  shartdan kelib chiqib aniqlaydi. Sug'orish meyorida  $m$  bu maydonga  $t$  vaqtda  $q$  sarf bilan  $m \cdot a \cdot l / 10000$  hajmdagi suv berish zarur. Bu tenglikdan  $m \cdot a \cdot l / 10000 = q \cdot t$  egat uzunligi aniqlanadi [60]:

$$l = 3,6 \cdot q \cdot t \cdot 10000 / m \cdot a. \quad (1.2.15)$$

Ikki  $l$  va  $t$  noma'lumni topish uchun  $\beta$  shimilish maydoni bo'yicha  $K_{o'r}$  o'rtacha shimilish tezligi bilan  $t$  vaqt ichida shimilishi kerak bo'lgan egatning 1 metr uzunligiga berilgan  $m \cdot a \cdot l / 10000$  suv hajmidan kelib chiqib ikkinchi tenglama tuziladi, ya'ni.

$$m \cdot a \cdot l / 10000 = K_{o'r} \cdot t \cdot \beta \quad (1.2.16)$$

Ushbu formulaga  $K_{o'p} = K_o / t^a$  qiymatni qo'ygan holda quyidagini hosil

qilamiz:

$$m \cdot a \cdot l / 10000 = K_0 / t^{1-a} \cdot t \cdot \beta = K_0 \cdot \beta \cdot t^{1-a} \quad (1.2.17)$$

Bu yerdan

$$t = [m \cdot a / 10000 \cdot K_0 \cdot \beta]^{2/(1-a)} \quad (1.2.18)$$

$$\beta = \lambda \cdot h \cdot \sqrt{1 + \varphi^2} \quad (1.2.19)$$

bu yerda  $\lambda$ -egatning yon devorlariga suvning yonlama shimilishini hisobga oluvchi koeffitsiyent (yengil tuproqlar uchun-1,5, og'ir tuproqlar uchun-2,5).

Olingan qiymatni  $t$  egat uzunligini  $l$  hisoblash uchun ishlatadi. Hisoblangan egat uzunligini sug'orish dalasi uzunligi  $L$  qiymatigacha qoldiqsiz yaxlitlaydi.

Sug'orishni to'g'ri tashkil etishda dala uzunligi bo'yicha chiqarish egatlarining soni aniqlanadi:

$$N_1 = L / l \quad (1.2.20)$$

Sug'orish dalasidagi barcha sug'orish egatlarining umumiy soni:

$$N_2 = N_1 \cdot B/a \quad (1.2.21)$$

Sug'orish dalasida barcha egatni sug'orish kechayu - kunduz ( $T=24$  soat) amalga oshirilishi hisobga olinsa, u holda bir vaqtda ishlaydigan egatlar soni:

$$Q = q \cdot N \quad (1.2.22)$$

bu yerda,  $q$  – suv oqimi.

Suvchining mehnat unumdorligi quyidagicha hisoblanadi:

$$\Pi = 3,6 \cdot q \cdot t \cdot K / m \quad (1.2.23)$$

bu yerda,  $t$  - sug'orish davomiyligi;

$m$  - sug'orish meyor,

Cug'orishda qatnashadigan suvchilar soni

$$n = \omega / \Pi \cdot t \quad (1.2.24)$$

bu yerda  $\omega$  – sug'orish maydoni, ga;

$t$  – sug'orish davomiyligi, kun.

Sugʻorish texnikasi elementlarini ilmiy-tadqiqot muassasalari tavsiyalari asosida qabul qilinadi (1.2.1-jadval).

1.2.1.jadval. Egatlab sugʻorishda	Indeks	Koʻrsatkichlari	Sugʻorish egatlari nishablari					
			0,05	0,03	0,015	0,007	0,003	0,001dan kamroq
Kuchli	A	Egat uzunligi, m	50	80	110	180	200	150
		Egat suv sarfi, l/s	0,22	0,35	0,5	0,8	0,9	0,7
Yuqori	B	Egat uzunligi, m	80	110	140	220	250	200
		Egat suv sarfi, l/s	0,18	0,34	0,3	0,48	0,55	0,45
Oʻrtacha	V	Egat uzunligi, m	110	135	160	260	300	250
		Egat suv sarfi, l/s	0,13	0,15	0,18	0,3	0,35	0,3
Oʻrtacha kuchsiz	G	Egat uzunligi, m	135	160	185	300	350	300
		Egat suv sarfi, l/s	0,8	0,09	0,11	0,18	0,2	0,18
Kuchsiz	D	Egat uzunligi, m	150	180	210	350	400	350
		Egat suv sarfi, l/s	0,05	0,06	0,08	0,12	0,15	0,12

Izoh. 1. (QMvaQ 2.06.03-97, Xamidov M.X., Shukurlayev X.I., Mamataliyev A.B. “Qishloq xoʻjaligi gidrotexnika melioratsiyasi”, Toshkent 2009 y., 67 bet 15-jadval).

2.Tavsiya etiladigan qator oralari masofasi:

$$i > 0,005 \text{ boʻlganda } a=0,6\text{m}; \quad i < 0,005 \text{ boʻlganda } a=0,9\text{m}$$

Egatlab sugʻorishning asosiy kamchiliklari: egat uzunligi boʻylab tuproqning notekis namlanishi, suvchilar ish unumdorligining pastligi (smenada 0,4 - 1,0 ga), kichik sugʻorish meyorlarini bilan sugʻorish qiyinligi va boshqalar [4].

Shunga qaramay, Markaziy Osiyoning koʻpchilik davlatlarida gʻoʻza, sabzavot va boshqa ekinlarni sugʻorish uchun egatlab sugʻorish keng qoʻllanilmoqda [60].

Sugʻorish texnikasi elementlarini ilmiy-tadqiqot muassasalari qabul qilgan tavsiyalariga binoan tuproqning suv oʻtkazuvchanligi boʻyicha egat uzunligi va sugʻorish egatlari nishablariga bogʻliq ravishda egatdagi suv sarfi ham turlicha boʻladi.

### 1.3-§. Egat olib sug'orishda oqim gidravlikasi tahlili

Hozirgi kungacha foydalaniladigan va takomillashtirilgan uzluksiz suv uzatish bilan egatlab sug'orish bo'yicha manbalarda batafsil o'rganilgan. Ushbu turdagi sug'orishga ko'p olimlarning ilmiy ishlari bag'ishlangan: S.F.Averyanov, I.G.Aliyev, G.A.Bezborodov, B.F.Kambarov, A.N.Kostyakov, S.M.Krivovyaz, N.T.Laktayev, A.N.Lyapin, K.A.Jarova, V.G.Dementyev, V.F.Nosenko, V.A.Surin, M.D.Chelyukanov, M.X.Xamidov, A.Isashov va boshqalar [6, 7, 9, 11, 19, 22, 27-30, 33-40, 42, 56, 57, 58, 61, 62, 64, 66, 67].

Suvni doimiy berish orqali egatlab sug'orishning nazariyasi asosiga balans tenglamasi qo'yilgan [26]:

$$Q_t = a \int_0^x K_2 t dx + \omega t \frac{dx}{dt} \quad (1.3.1)$$

bu yerda  $Q_t$  - egatga beriladigan suv sarfi;

$t$  – sug'orish muddati;

$a$  - egatlar orasidagi masofa;

$x$  - egat uzunligi;

$\omega$  - o'rtacha ko'ndalang kesim yuzasi;

$K_2$  - suvning tuproqqa shimilishining o'rtacha tezligi.

Tenglamaning birinchi hadi tuproqqa singgan suv miqdorini, ikkinchi hadi esa, egatdagi suv miqdorini ifodalaydi. Balans tenglamasini yechish uchun egatlar bo'ylab suv sarfining yetib olish tenglamasini  $x = f(t)$  o'rganamiz, bu odatda sug'orish texnikasi talablariga javob bermaydigan xulosaga olib keladi.

Ko'pgina mualliflar [22; 26; 28; 29] sug'orish egatlarini gidravlik hisoblash uchun Shezi formulasini qo'llashni taklif etadi:

$$v = C \sqrt{R i} \quad (1.3.2)$$

bu yerda  $v$  – suv oqimi tezligi;

$c$  - Shezi koeffitsiyenti;

$R$  - gidravlik radius;

$i$  – egat tubi nishabligi.

Mazkur formula ochiq o'zanlarda suvning bir maromda harakatlanish tartibiga tegishli [65; 70; 71; 72].

A.N.Kostyakov [26] Shezi koefitsiyentini aniqlash uchun Bazen formulasini ishlatishni taklif etgan:

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \quad (1.3.3)$$

bu yerda  $\gamma$  - maydonga ishlov berish tavsifi, ekin turi va boshqalarga bog'liq maydon sirtining g'adir-budirlik koefitsiyenti.  $\gamma = 1,4 - 4,0$ .

Ushbu koefitsiyent A.A.Cherkasov bo'yicha [63; 59-b.] 1,75 dan 4,0 gacha; N.T.Laktayev bo'yicha [33; 62-b.] 0,13 dan 0,18 gacha; A.N.Lyapin bo'yicha 0,14 dan 0,83 gacha; S.M.Krivovyazda 0,055 dan 0,11 gacha oraliqlarda tebranadi.

Muallif K.A.Jarova [22; 123-b.] Shezi koefitsiyentini aniqlash uchun N.N.Pavlovskiy formulasini ishlatishni taklif etadi:

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^Y \quad (1.3.4)$$

bu yerda  $n$  - g'adir-budirlik koefitsiyenti;

$Y$  - daraja ko'rsatkichi.

$$Y = 2.5\sqrt{n} - 0.13 - 0.75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0.10) \quad (1.3.5)$$

$$R < 1 \text{ m bo'lganda} \quad Y = 1.5\sqrt{n} \quad (1.3.6)$$

$$\text{ya'ni} \quad C = \frac{1}{n} \cdot R^{1.5\sqrt{n}} \quad (1.3.7)$$

u holda suvning oqimi tezligi

$$v = C\sqrt{R \cdot i} = \frac{R^{1.5\sqrt{n}} * R^{0.5}\sqrt{i}}{n} = \frac{R^{0.5+1.5\sqrt{n}}}{n} \cdot \sqrt{i} \quad (1.3.8)$$

Muallif K.A.Jarova chopiq ekinlarini sug'orishda olingan tajriba ma'lumotlarini keltirib, bu yerda suv sarfi  $q = 0,3...0,5$  l/s va nishabligi  $i = 0,0135...0,0529$  bo'lganda egatdagi suvning oqimi tezligi  $v = 7,4...25,7$  sm/s. ga teng ekanligini ko'rsatadi.

$V_{nr} = 20$  sm/s tezlikda bo'z tuproqlarda yuvib ketishi,  $V = 10$  sm/s dan kam tezlikda esa, mayda tuproq zarrachalarining cho'kishi boshlandi. Pavlovskiy formulasida g'adir-budirlik koefitsiyenti  $n = 0,0167...0,028$  ga teng. Bu yerda muallifning ta'kidlashicha, egat yuzasining, shuningdek kanallar yuzasining g'adir-budirlik koefitsiyenti suv sarfining kamayishi va binobarin, ularning to'ldirilishi

bilan ortadi. Nishablik  $i$  qancha katta va to'lg'azish chuqurligi  $h$  qancha past bo'lsa, g'adir-budirlik koeffitsiyenti  $n$  shuncha katta bo'ladi va egat qancha keng bo'lsa,  $u$  shuncha katta bo'ladi.

Ko'pchilik mualliflar [28; 29; 30; 37; 40; 56] sug'orish egatlarining gidravlik parametrlarini suv sarfi va egat tubining nishabligiga qarab aniqlashni taklif qiladilar.

$$\omega_0 = A * \frac{Q^{2\beta}}{i^\beta} \quad (1.3.9)$$

$$x_0 = A_1 * \frac{Q^{2\gamma}}{i^\gamma} \quad (1.3.10)$$

bu yerda  $Q$  – egatdagi suv sarfi;

$i$  - egat tubining nishabligi;

$\omega_0$  - egat boshidagi oqimning ko'ndalang kesimi;

$x_0$  - egat boshidagi xo'llangan perimetr uzunligi;

$A, \beta$  - tajriba koeffitsiyentlari, S.M.Krivovyaz bo'yicha -  $A = 0,128$  va  $\beta = 0,375$ , N.T.Laktayev bo'yicha -  $A = 0,062$  va  $\beta = 0,3$ ;

$A_1, \gamma$  –tajriba koeffitsiyentlari, A.N.Lyapin bo'yicha -  $A_1 = 0,106$  va  $\gamma = 0,135$ , S.M.Krivovyaz bo'yicha -  $A_1 = 0,69$  va  $\gamma = 0,125$ , V.F.Nosenko bo'yicha -  $A_1 = 0,105$  va  $\gamma = 0,165$ .

Muallif B.F.Kambarov ilmiy ishida [24] egatdagi gidravlik elementlarning o'zaro bog'liqligi bo'yicha hisoblash formulalarini keltiradi (1.3.1-jadval). Yuqoridagi olimlarning yechimini o'rganib, B.F.Kambarov kanallardagi bir maromdagi harakat qonuniyatlarini egatlardagi egatga beriladigan suv "mikro-oqimlar"ga tatbiq etadi degan xulosaga keladi va bu uslub yetarli darajada asoslanmagan, deb hisoblaydi. Bu yerdan tashqari, u ishonchli o'rnatilgan empirik bog'liqlikka  $\omega = f(Q, i)$ , ya'ni oqimning geometrik o'lchamlari, gidravlik radius va tajribaviy g'adir-budirlik koeffitsiyentlariga katta ahamiyat beradi. Bu muvozanat tenglamasida davomiylilik tenglamasidan foydalanib, suv sarfi, oqim tezligi va ko'ndalang kesimi maydoni qiymatlari bilan bog'liq bo'lishi kerak bo'lgan egatni to'ldirish hajmini topishga imkon beradi, deb taxmin qilinadi.

Mualliflar L.A.Valentini, R.M.Averbux [3; 18], A.N.Lyapin, YE.L.Okulich-Kazarin [38; 39] va boshqalar egatning kesimini parabolik shaklda

olish deb hisoblaydi.

L. A. Valentini va R. M. Averbuxning tajribalarida, egatni to'ldirish chuqurligi  $h$  va undagi suv oynasining kengligi  $B$  o'rtasidagi bog'liqlikni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$B^2 = 8 \cdot p \cdot h \quad (1.3.11)$$

bu yerda,  $p$  - parabola shaklining perimetri bo'lib, miqdor jihatidan 0,16 metrga teng.

Ushbu bog'liqlikdan foydalangan holda mualliflar quyidagi gidravlik parametrlarni topadi:

$$B = 2.83(p \cdot h)^{0.5} \quad (1.3.12)$$

$$\omega = 0.676 \cdot B \cdot h = 1.89 \cdot p^{0.5} \cdot h^{1.5} \quad (1.3.13)$$

$$x = 1.055 \cdot B \quad (1.3.14)$$

$$R = \frac{\omega}{x} \cdot 0.64 \cdot h \quad (1.3.15)$$

A.N.Lyapin va E.L.Okulich-Kazarin mualliflar tomonidan tajribalar asosida quyidagi bog'liqlik olindi:

$$B^2 = h \quad (1.3.16)$$

bu yerda  $p = 0,125$  m.

M.S.Kuznetsov [30; 54] tomonidan K-4 polimeri bilan ishlov berilmagan va ishlov berilgan quruq egatni sug'orishda yorqin yengil va o'rta qumoq bo'z tuproqli dalalardagi sug'orish egatlarida oqim gidravlikasi bo'yicha tadqiqotlar o'tkazilgan. Tajriba variantlarini tanlash o'zanlarning turli mutlaq va nisbiy g'adir-budurligida oqimlarni o'rganish istagi bilan aniqlandi.

M.S.Kuznetsov sug'orish egatlaridagi oqimlari uchun Reynolds soni  $R_e$  asosan bir necha yuzdan 3...4 minggacha oraliqlarda bo'lishini o'zining tajribalari bilan aniqlagan. Fruda soni  $F_r$  odatda birdan kichik, lekin ba'zi hollarda uning qiymati ikki yoki undan ko'pga erishishi mumkin. O'rganilgan oqimlar uchun Shezi koeffitsiyenti 6...25 oralig'ida ilova qilinadi. Pavlovskiy formulasi bilan topilgan oqim tubining g'adir-budurligik koeffitsiyenti  $n=0,016...0,045$  ni tashkil etdi. G'adir-budirlik koeffitsiyenti  $n$  ning oqim tezligiga  $V$  bog'liqligi ham qayd etiladi:  $V$  ortib borishi bilan -  $n$  kamayadi.



Muallifning ta'kidlashicha, past tezlik va chuqurlikdagi oqimlarda suvning harakati to'liq shakllanmagan turdagi turbulენტlikka ega (Reynolds soni  $R_e$  700...3000 oraliqqacha bo'ladi). Bu yerda sug'orish egatlarining yuzasi nisbatan katta g'adir-budirliklarning kamdan-kam joylashishi bilan bog'liq bo'lgan bir tekis bo'lmagan kam uchraydigan sirt sifatida qaralishi mumkin.

Olimlar tomonidan sug'orish egatlarining gidravlik parametrlari aniqlash bo'yicha taklif qilingan quyida keltirilgan formulalardan nazariy tomondan foydalanilgan holda hisoblar amalga oshirilgan.

Eksperimental ma'lumotlar asosida quyidagi geometrik g'adir-budirlik  $\Delta$  kattaligiga bog'liq ravishda g'adir-budirlik koeffitsiyentlari taklif etilgan:

$$4 \text{ mm} < \Delta < 6 \text{ mm} \text{ bo'lganda } n = 0.018 + 0.054 \cdot e^{-7.8513v} ;$$

$$\Delta = 0,35 \text{ mm} \text{ bo'lganda } n = 0.016 + 0.071 \cdot e^{-12.212v} ;$$

$$0,14 \text{ mm} < \Delta < 0,25 \text{ mm} \text{ bo'lganda } n = 0.015 + 0.077 \cdot e^{-15.5372v}; \quad (1.3.17)$$

$$n = 0.05 \cdot \Delta_n^{0,17} + 0.062 \cdot e^{-10.65v}$$

bu yerda  $n$  - oqimning o'tish va turbulent tartibida egat o'zanining g'adir-budirlik koeffitsiyenti;

$v$  - oqimning o'rtacha tezligi;  $e$  - natural logarifm asosi;

$\Delta n = 0,7 - d_n$  - polimer bilan ishlov berilgan sug'orish egatlarining tubi va devoridagi g'adir-budirliklardagi do'ngliklar balandligi;

$d_n$  - polimer bilan ishlov berilgandan keyin tuproq qatlaminin suvga bardosh agregatlarining o'rtacha muallaq diametri.

Mualliflar A.N.Kostyakov [26], A.A.Akjanov [5], I.G.Aliyev [6; 7], N.T.Laktayev [33; 35] va boshqalar quruq egatlar bo'ylab egatga beriladigan suvning yetib borish uzunligini empirik tenglama yordamida tasvirlanganlar:

$$l = v_0 \cdot t_{\Delta}^{\gamma} \quad (1.3.18)$$

bu yerda  $l$  - egat uzunligi;

$v_0$  - boshlang'ich birlik vaqtda quruq egat bo'ylab suvning harakatlanish tezligi;

$\gamma$  - quruq egat bo'ylab suvning harakatlanish tezligining sekinlanish koeffitsiyenti;

$t_{\Delta}$  - yetib borish davomiyligi.

Suv o‘tkazuvchanligi yuqori bo‘lgan tuproqlarda va kam nishabli yerlarda kam sarflar bilan sug‘orishda olingan tajriba ma’lumotlari (1.3.18) formula bo‘yicha aniqlangan natijalarga to‘g‘ri kelmaydi. Tajriba ma’lumotlarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, logarifmik koordinatalarda empirik bog‘liqlik  $l = f(t)$  to‘g‘ri chiziq shakliga ega bo‘lib, u asta-sekin egri chiziqli shaklga aylanadi.

Sug‘orish suvlari oqimining harakatlanish dinamikasiga grunt suvlari sathining holati, ayniqsa, vegetatsiya davrida grunt suvlari tuproq yuzasiga yaqin bo‘lgan sho‘rlanishga moyil yerlarda sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Bunday sharoitda (1.3.18) formula egatlar va uzoq muddatli sug‘orishlar uchun mos emas. U sug‘orish davrida sodir bo‘ladigan barcha o‘zgarishlarni aks ettirmaydi.  $\gamma$  koeffitsiyentining doimiylik qiymati barcha omillar ta’siri dinamikasiga mos kelmaydi. Egatga beriladigan suv sarfining harakati oddiy kanallardagi harakatdan farq qiladi. Ushbu farq past suv sarfi, kichik suv chuqurligi, yuqori g‘adir-budirlikning ta’siri va egat suv balansida shimilishining yuqori ulushi bilan bog‘liq. Bundan tashqari, bu omillar vaqt o‘tishi bilan dinamik bo‘lib, sug‘orish jarayonida katta oraliqda o‘zgaradi.

Suv kichik oqimlarda harakatlanganda laminar harakat elementlarining ustunligi bilan o‘tish tartibi mavjud bo‘lib, unda harakat faqat alohida katta oqimlar ichidagi suyuqlikning qisman aralashishiga olib keladigan pulsatsiya bilan sodir bo‘ladi. Egatlarda sug‘orish oxiriga kelib qarshilik koeffitsiyentining kamayishi tufayli Reynolds soni ortadi va harakat laminar tartibga o‘tadi. Suvning harakati quyidagi ko‘rinishda qayd qilinadi [32; 56]:

$$i = \lambda \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g \cdot R} \quad (1.3.19)$$

bu yerda  $i$  – suv sirti nishabligi;

$\lambda$  – qarshilik koeffitsiyenti;

$v$  – oqimning o‘rtacha tezligi;

$g$  – erkin tushish tezlanishi;

$R$  – gidravlik radius.

Laminar oqim uchun:

$$\lambda = \frac{16 \cdot \mu}{v \cdot R} \quad (1.3.20)$$

bu yerda  $\mu$ – yopishqoqlikning kinematik koeffitsiyenti.

Murakkab bo‘lmagan o‘zgartirishlardan keyin:

$$v = S \cdot R^2 \cdot i \quad (1.3.21)$$

bu yerda  $S$  – yopishqoqlikka bog‘liq koeffitsiyent:

$$S = \frac{2 \cdot g}{16 \cdot v} = \frac{1,226}{v}$$

Reynolds soni qiymati quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$Re = v \cdot R / \mu \quad (1.3.22)$$

Shunday qilib, logarifmik koordinatalarda suvning harakatlanish qarshiligi  $\lambda = f(Re)$  kvadratli qiymatiga yaqin emas, balki sug‘orish davridagi oqimning o‘rtacha tezligiga bog‘liq chiziqli bog‘liqlikka yaqin.

## BIRINCHI BOB BO‘YICHA XULOSALAR

Mavjud sug‘orish texnologiyalari va texnik vositalari bo‘yicha, doimiy ravishda suvni egatga berishni va egatlardagi oqim gidravlikasini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan ishlar tahlili bo‘yicha quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

1. Egatlab sug‘orish uchun texnik vositalar, qurilmalar, texnologiya va konstruksiyalarning murakkabligi, qo‘llash sharoitlari va boshqaruvchanligi bilan farq qiluvchi har xil turlarga ega. Biroq ular sug‘orish tartibi talablariga yetarlicha javob bermasligining asosiy sababi egat uzunligi bo‘yicha faol qatlamni bir xilda namlash imkoniyati mavjud emasligidir.

2. Egat uzunligi bo‘yicha faol qatlamni ekin talab qiladigan namlikda egatlab uzanligi bo‘yicha bir xilda namlakni ta‘minlash uchun yangi takomillashtirilgan texnologiya, texnik vosita ishlab chiqish lozim.

3. Suvni egatlab sug‘orish o‘rganish natijasida, hozirgi vaqtda bir-biridan farq qiluvchi egatlarning gidravlik elementlarini aniqlash bo‘yicha turli taklif va tavsiyalar mavjud. Ko‘rsatilgan tavsiyalarning xilma-xilligi sug‘orish texnikasi elementlarini hisoblashda sezilarli kamchiliklarga olib keladi, jumladan egatni yuvilishini oldini olish va ekin uchun kerakli tuproq namligini tekis ta‘minlash uchun ruxsat etilgan suv sarfini hisoblash talab qilinadi.

4. Oqimning harakatiga qarshilik ko‘rsatkichi asosiy bo‘lib, doimiy oqimda egatga suv berishda egatning gidravlik hisobini bajarishda hal qilish talab qilinadi. Gidravlik qarshilikni aniqlash usuli g‘adir - budirlik koeffitsiyenti ( $n$ ) ga bog‘liq hisoblanadi.

5. Egatdagi suv oqimi va egatning dastlabki parametrlari uchun, shuningdek suv harakatining tarqalishi va uning erkin yuzasi shakliga nisbatan ular tomonidan qabul qilingan taklif va tavsiyalar, agarda qo‘shimcha tajribada tekshirish talab etilsa hamda egatning chuqurligi va uzunligi bo‘ylab faol qatlamning bir tekis namlanishi bo‘yicha olimlar tomonidan olib borilgan dala tajribalarini yetarlicha bo‘lmagan. Egatga doimiy suv berishda egatlardagi oqim gidravlikasini o‘rganish zarur.

## **II Bob. TAJRIBA O‘TKAZISH JOYI, SHAROITI VA METODIKASI**

### **2.1-§. Dala tajriba obyektini tanlash va tayyorlash**

Sug‘oriladigan maydonlarning sun‘iy relyefini tekislashdan asosiy maqsad o‘z oqimi bilan sug‘orish texnikasi talablariga javob beradigan shart-sharoitlarni yaratishdan iborat, ya‘ni sug‘orish suvining, sug‘orish uchun mehnat va vaqtning minimal sarflanishi bilan tuproq namlanishining bir xilligiga erishish. Tekislanmagan relyef sharoitida tuproq namlanishining istalgan bir xilligiga erishish mumkin emas, ayrim joylarda esa, ular yetarlicha namlanmasligi va ortiqcha namlanishi muqarrar. Tekislanmagan maydonda hatto bir xil egatlardagi suvning harakat tezligi, binobarin, shimilish hajmi egatning uzunligi hamda ildiz qatlamining chuqurligi bilan ham farq qiladi. Texnik manbalardan, shuningdek, yer ustidan o‘z oqimi bilan sug‘orishning mantiqi va mohiyatidan kelib chiqadiki, maydon yuzasi qancha aniq tekislanasa, buning uchun sharoiti shuncha yaxshi bo‘ladi. Biroq tekislash ishlarini bajarish uchun zamonaviy texnik vositalar barqaror aniqlikni ( $\pm 3\text{sm}$ ) ta‘minlay olmaydi. Sug‘orish dalasining yaxshi tekislangan yuzasida ayrim xollarda sug‘orish egat tartibiga mos kelmasligi mumkin. Aynan egatlar bo‘ylab egat uzunligi bo‘ylab notekis namlanishining farqlanishi kuzatiladi. Ushbu dalillarni egatlab sug‘orishni tahlil qilgan holda maydon yuzasi profili egat tubining bo‘ylama profili bilan mos kelmaydi degan faraz kelib chiqadi. Mazkur farazni tekshirish maqsadida «TIQXMMI» MTU ning Toshkent viloyati O‘rta Chirchiq tumanidagi “Ilmiy-o‘quv markazi” dagi fermer xo‘jaligida dala tajribalari olib borildi.

Shu maqsadda egatlar yo‘nalishida tekislangan maydonda tajribalar o‘tkazilib, yuza topografik tasviri olindi. So‘ngra egatlar olinib, ularning tubi va usti bo‘yicha tekislangan uzunliklarda topografik tasviri olindi. Tajriba to‘rtta egatdan iborat ikkita dalada olib borildi. Ularning uzunligi 160 metrdan bo‘lib, egatning va pushtaning yuqori balandlik belgilari aniqlandi. Eng notekis (tavsifli) joylari har 5 metrda topografik tasviri olindi [50; 54]. Turli masofalarda (5 va 10

m) bir necha egatlarning topografik tasvirini olish shuni aniqlashga imkon berdiki, bu yerda 5 m yoki undan ortiq tasvirini olish nuqtalari orasidagi masofa mikrorelef xususiyatlariga mos kelishi aniqlandi. Bo‘ylama profillarga mos kelish aniqligi tekislangan maydon yuzasiga nisbatan egat tubining notekisliklari bilan tavsiflanadi. Olib borilgan tadqiqotlar egat tubining notekisligi sababli egat uzunligi bo‘ylab sug‘orish suvining notekis taqsimlanganligi va dalaning tekislangan yuzasiga nisbatan bitta sug‘orish maydonidagi 8 ta egatda joylashganligi notekis taqsimlanishni aniqlashga xizmat qildi (2.1-2.8 rasmlar).

Egat va pushtalarning bo‘ylama profillarini taqqoslashda ularning tekislangan maydon yuzasining bo‘ylama yo‘nalishida ham, ko‘ndalang yo‘nalishida ham bitta dalada og‘ishi, ya’ni alohida egatlar orasida ekanligi ko‘rinib turibdi. Turli aniqlikda tekislangan yuzaga ega bo‘lgan maydonlarda yer ustidan egatlab sug‘orishni kuzatgan holda har doim ham muntazamlilik va bevosita bog‘liqlikni qayd qilish mumkin emas edi, ko‘pincha yuqori aniqlik bilan tekislangan maydonda qanday qilib, egat uzunligi bo‘ylab namlanishi kamroq ekanligi ta’kidlandi. Bu tafovut tajriba maydonning bir tekis yuzasida katta og‘ishlar bilan egatlarni olish mumkin, deb o‘ylashga olib keldi. Bunday farazni tekshirib ko‘rish uchun maydon yuzasini uni tekislashdan keyin, so‘ngra egat olingandan keyin ular tubining chuqurliklari va pushtalarning balandligi bo‘yicha topografik tasvirlarini olib tajribalar o‘tkazildi [50; 54]. G‘o‘zani sug‘orishda tuproq unumdorligi darajasi ko‘p jihatdan xududning relyefi, ekiladigan maydondagi tuproqning mexanik tarkibi va sho‘rlanish darajasi bilan belgilanadi. Olimlarning ko‘p yillik tadqiqotlari sug‘oriladigan yer yuzasining holati hali ishlab chiqarish jarayonlarini jadallashtirish va mexanizatsiyalash talablariga javob bermasligi barcha asoslarga ega bo‘lib, yer unumdorligining to‘liq salohiyatidan foydalanish imkonini bermaydi. Sug‘orish maydonlari relyefining tabiatiga bo‘lgan e’tiborining susayishi sug‘orish suvi sarfi, relyefining holati va qishloq xo‘jalik ekinlarining mahsuldorligi o‘rtasidagi munosabatning kuchayishi bilan bog‘liq. Shu munosabat bilan ushbu uslubiyat dala yuzasining sug‘orish suv sarfiga ta’sirini umumiy baholashni yo‘lga qo‘yishni nazarda tutadi [99; 101].

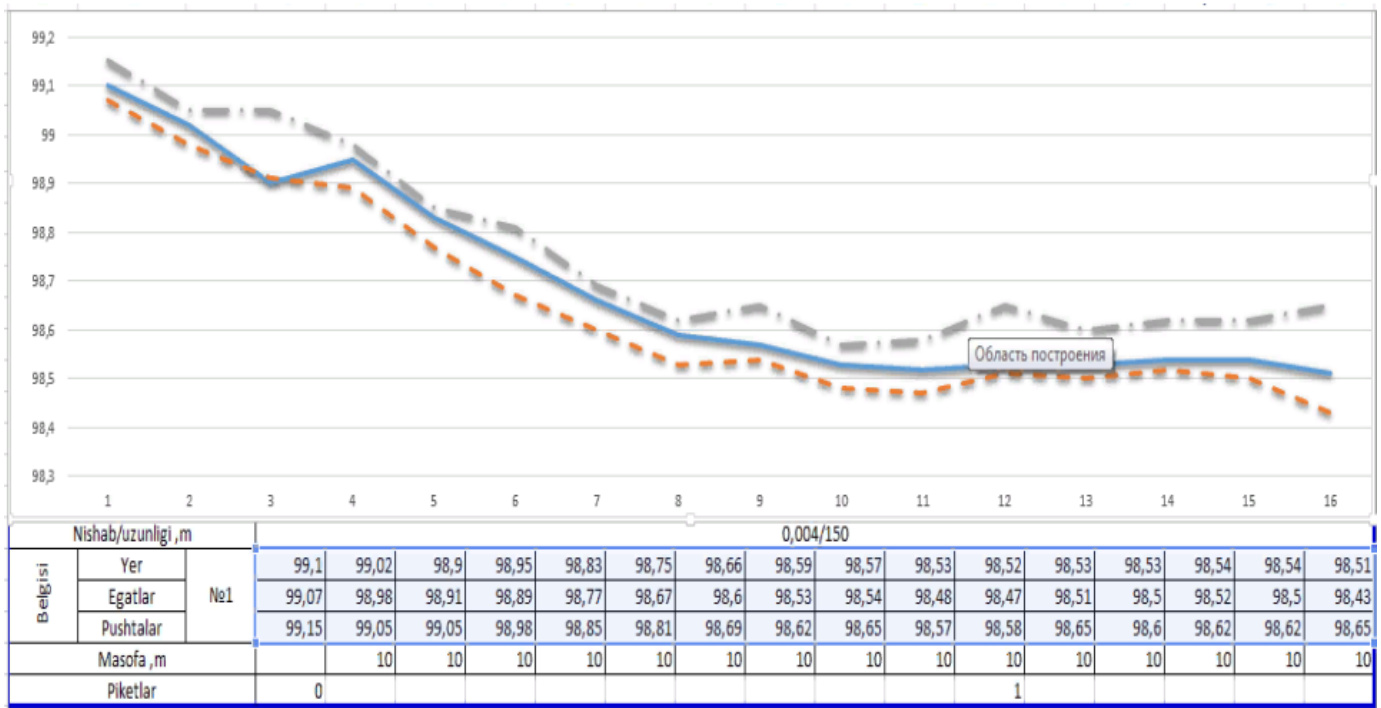
Ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish bo‘yicha tajribalar «TIQXMMI» MTU

ning Toshkent viloyati O'rta Chirchiq tumanidagi "Ilmiy-o'quv markazi" dagi fermer xo'jaligida olib borildi. Tajriba dala o'rta mexanik tarkibli tuproqdan tashkil topgan. Tanlab olingan fermer xo'jaliklari g'o'za yetishtirishga yo'naltirilgan bo'lib hamda sug'orish tarmoqlari muhandislik tavsifiga ega hisoblanadi. G'o'zani sug'orish uchun sug'orish suvlari ichki xo'jalik kanallari orqali yetkaziladi va egatlab sug'orish amalga oshiriladi. Fermer xo'jaligining tuproqlari - kuchsiz darajada sho'rlangan. Tavsiya etilgan texnologiyani va yaratilgan qurilmani uch xil tuproq sharoitida amalga oshirildi [54].

Tajriba dala obyektini tanlash va tayyorlash ishlarini bajarishda asosiy e'tiborni maydon holatiga qaratish kerak bo'ladi. Chunki tadqiqotning ma'lum bir qismida maydon yuzasining shakli masalasiga bog'liq o'rni ham mavjud. Sug'oriladigan maydonda agrotexnik tadbirlar, ya'ni shudgorlash, boronalash, mola bosish, chizellash kabi tadbirlardan keyin ekishdan oldin ekspluatatsion yer tekislash ishlari bajariladi. Maydonda ekspluatatsion yer tekislash ishlari bajarilib bo'lgandan keyin ekin turiga qarab keyingi tadbir bajariladi. Ayrim hollarda tekislangan maydonga seyalka (urug' sepkich) yordamida urug' ekilib chiqadi, boshqa hollarda egat olinib urug' sepiladi yoki ko'chat ekiladi. Ixtiyoriy hollarda ham kelajakda ochiqqa ekilgan maydonda ham egat olinib, sug'orishga tayyorlanadi. Sug'orish maydonida ekspluatatsion yer tekislash maydon yuzasining talab etilgan aniqligini bermaydi, chunki lazer qurilmasisiz ekspluatatsion yer tekislashda og'ishlar (xatolik)  $\pm 5...7$  sm.ni, ayrim hollarda  $\pm 10$  sm.ni tashkil etadi. Bunday hollarda olingan egat tubi maydon yuzasining bo'ylama profilini takrorlaydi, ya'ni egat tubining ayrim joylarida pastlik, ayrim joylarida tepalik hosil bo'lib qoladi. Bu holat esa sug'orma suvning gidravlika qonuniyati bo'yicha o'z oqimi bilan egatda to'siqsiz harakatini ta'minlamaydi. Shu munosabat bilan tadqiqotimizda bu holatga aniqlik kiritish maqsadida tekislangan maydon sirti, olingan egatlar tubi va pushta usti bo'ylama profili bo'ylab topografik tasvirlari olindi (2.1...2.8 rasmlar).

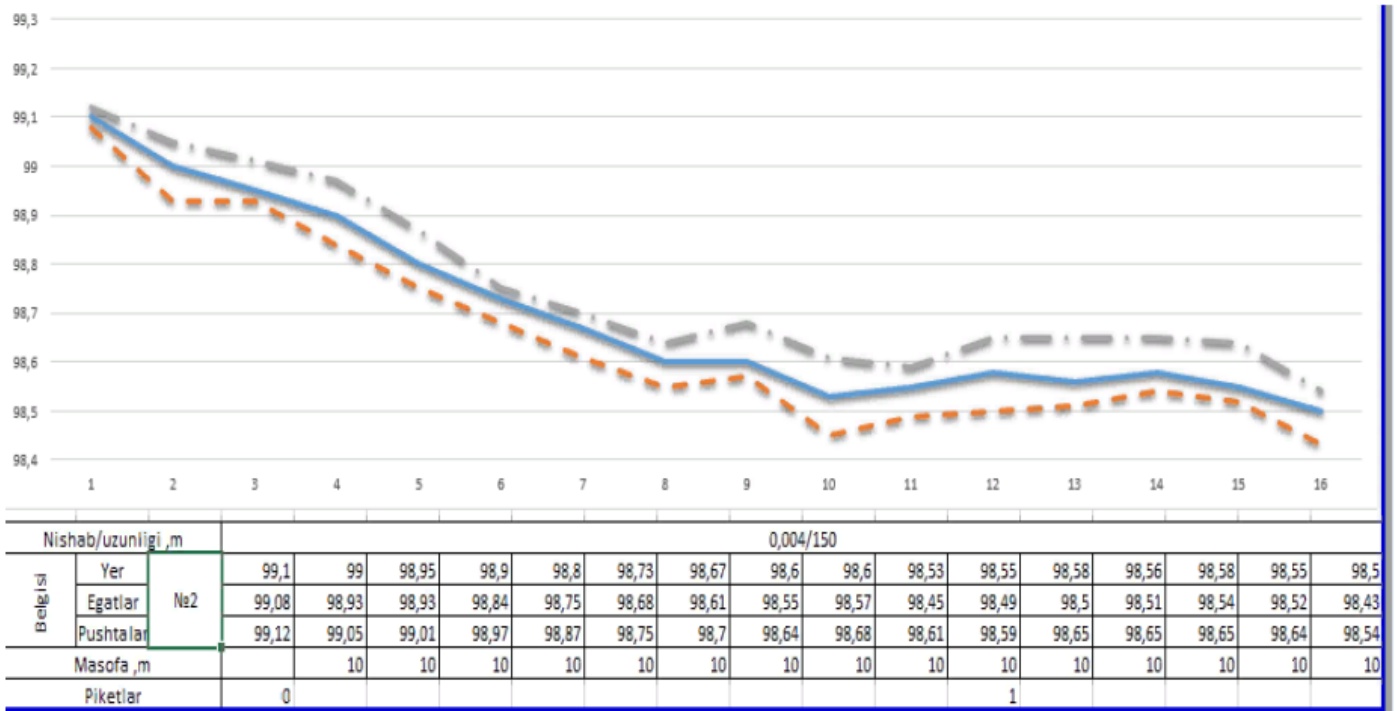
**2.1 rasm. Tekislangan maydon sirti, olingan egatlar tubi va 1-pushta usti bo'ylama profili**

— tekislangan maydon sirti belgisi; — • — pushta usti bo'ylama belgisi; - - - olingan egat tubi belgisi



**2.2 rasm. Tekislangan maydon sirti, olingan egatlar tubi va 2-pushta usti bo'ylama profili**

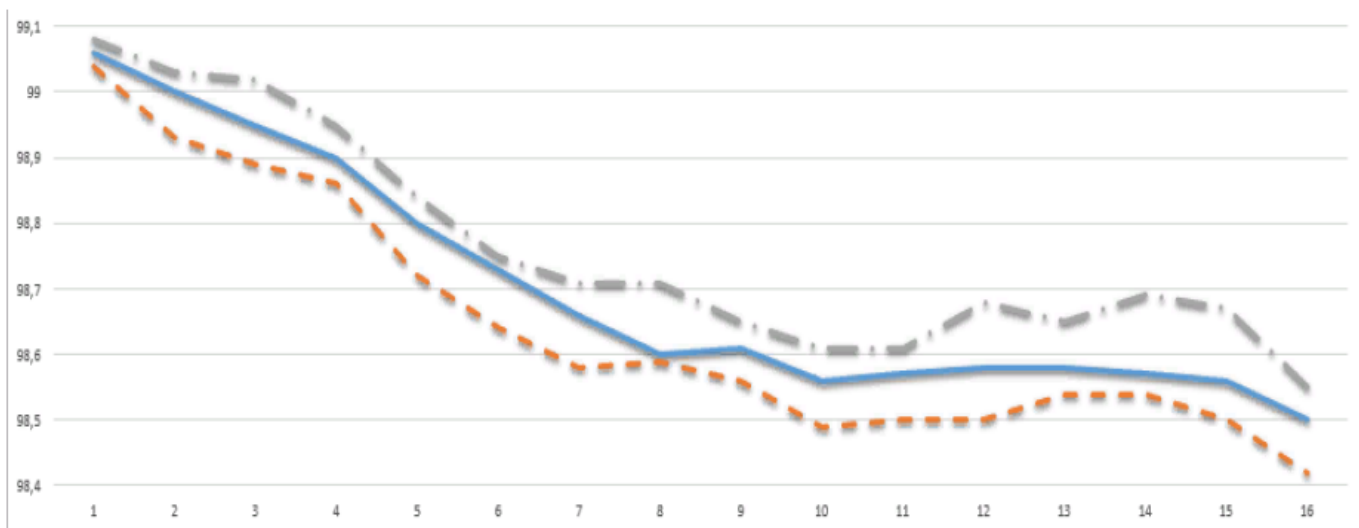
— tekislangan maydon sirti belgisi; — • — pushta usti bo'ylama belgisi; - - - olingan egat tubi belgisi





### 2.3 rasm. Tekislangan maydon sirti, olingan egatlar tubi va 3-pushta usti bo'ylama profili

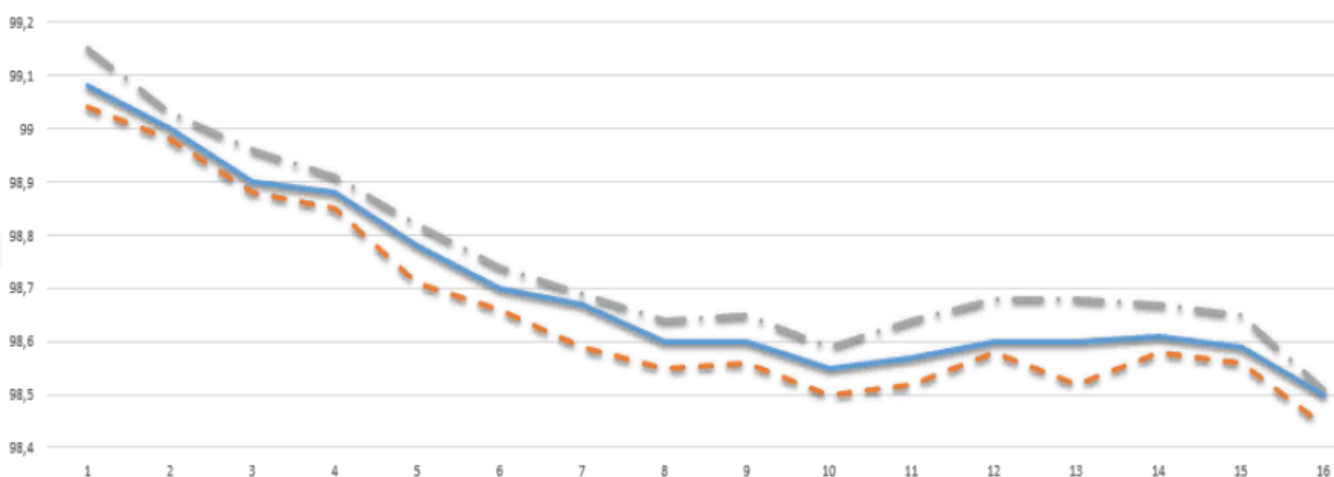
— tekislangan maydon sirti belgisi; — • — pushta usti bo'ylama belgisi; - - - olingan egat tubi belgisi



Nishab/uzunligi, m		0,004/150																
Belgisi	Yer	№3	99,06	99	98,95	98,9	98,8	98,73	98,66	98,6	98,61	98,56	98,57	98,58	98,58	98,57	98,56	98,5
	Egatlar		99,04	98,93	98,89	98,86	98,72	98,64	98,58	98,59	98,56	98,49	98,5	98,5	98,54	98,54	98,5	98,42
	Pushtalar		99,08	99,03	99,02	98,95	98,84	98,75	98,71	98,71	98,65	98,61	98,61	98,68	98,65	98,69	98,67	98,55
Masofa, m			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Piketlar			0									1						

### 2.4 rasm. Tekislangan maydon sirti, olingan egatlar tubi va 4-pushta usti bo'ylama profili

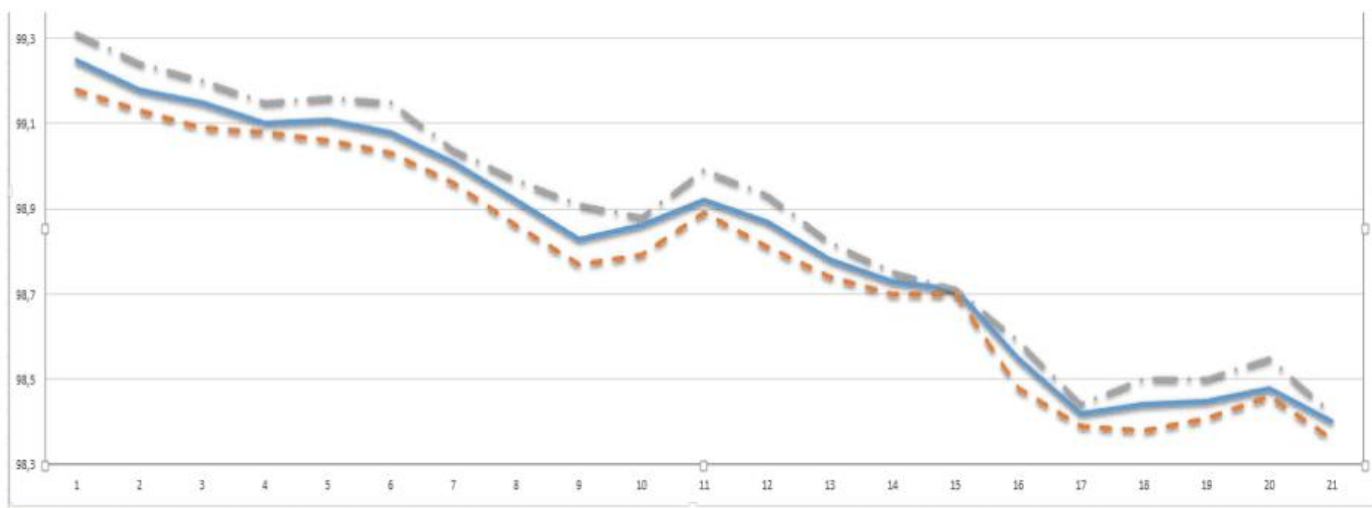
— tekislangan maydon sirti belgisi; — • — pushta usti bo'ylama belgisi; - - - olingan egat tubi belgisi



Nishab/uzunligi, m		0,004/150																
Belgisi	Yer	№4	99,08	99	98,9	98,88	98,78	98,7	98,67	98,6	98,6	98,55	98,57	98,6	98,6	98,61	98,59	98,5
	Egatlar		99,04	98,98	98,88	98,85	98,71	98,66	98,59	98,55	98,56	98,5	98,52	98,58	98,52	98,58	98,56	98,44
	Pushtalar		99,15	99,03	98,96	98,91	98,82	98,74	98,69	98,64	98,65	98,59	98,64	98,68	98,68	98,67	98,65	98,51
Masofa, m			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Piketlar			0									1						

2.5 rasm. Tekislangan maydon sirti, olingan egatlar tubi va 5-pushta usti bo'ylama profili

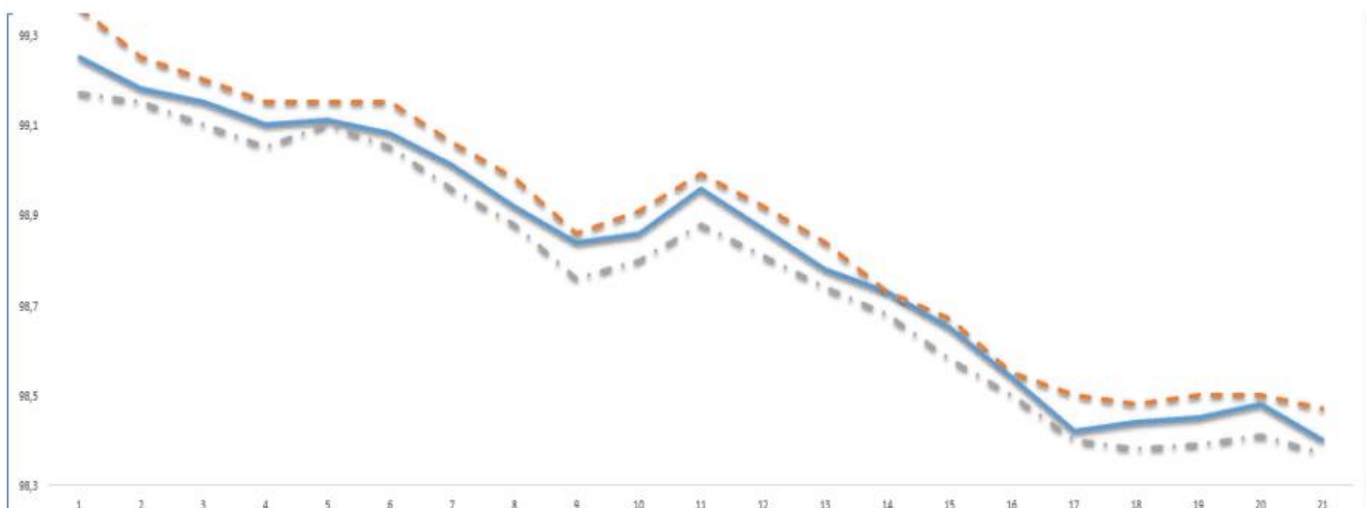
tekislangan maydon sirti belgisi; pushta usti bo'ylama belgisi; olingan egat tubi belgisi



Nishab/uzunligi,m		0,004/200																				
Belgisi	Yer	99,25	99,18	99,15	99,1	99,11	99,08	99,01	98,92	98,83	98,86	98,92	98,87	98,78	98,73	98,71	98,55	98,42	98,44	98,45	98,48	98,4
	Egatlar	99,18	99,13	99,09	99,08	99,06	99,03	98,96	98,86	98,77	98,79	98,89	98,81	98,74	98,7	98,7	98,48	98,39	98,38	98,41	98,46	98,36
	Pushtalar	99,31	99,24	99,2	99,15	99,16	99,15	99,04	98,97	98,91	98,88	98,99	98,93	98,82	98,75	98,71	98,59	98,44	98,5	98,5	98,55	98,42
Masofa,m			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Piketlar		0									1											2

2.6 rasm. Tekislangan maydon sirti, olingan egatlar tubi va 6-pushta usti bo'ylama profili

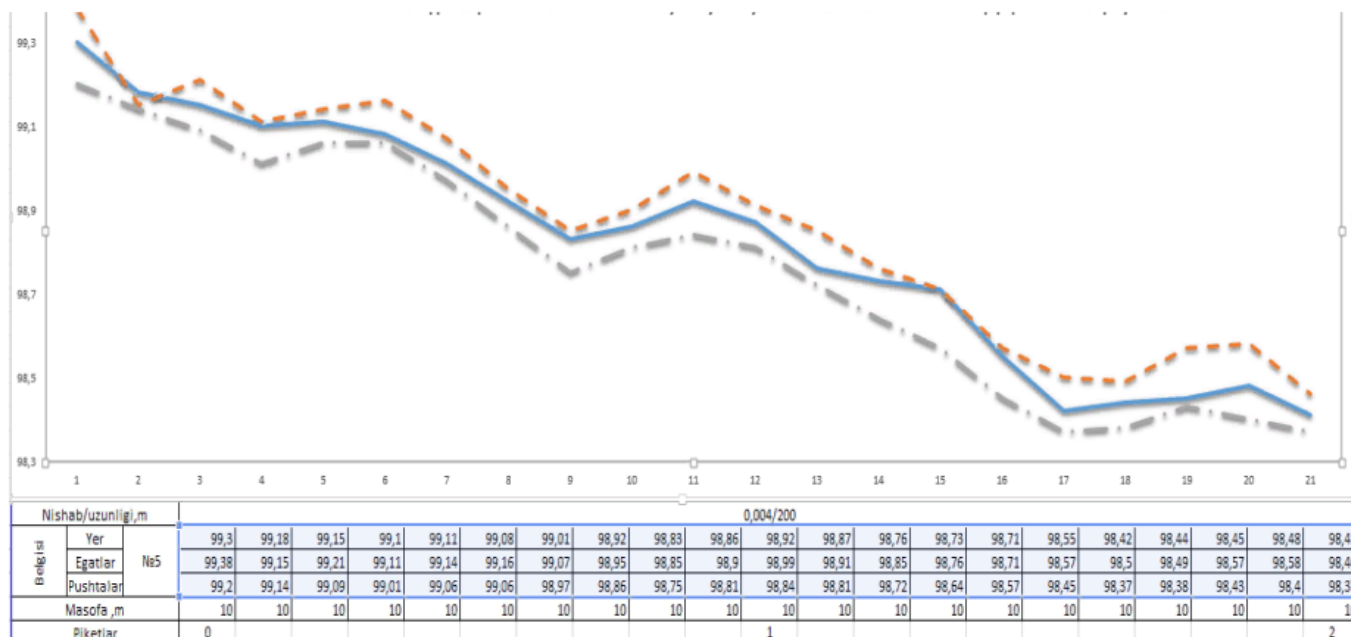
tekislangan maydon sirti belgisi; pushta usti bo'ylama belgisi; olingan egat tubi belgisi



Nishab/uzunligi,m		0,004/200																				
Belgisi	Yer	99,25	99,18	99,15	99,1	99,11	99,08	99,01	98,92	98,84	98,86	98,96	98,87	98,78	98,73	98,65	98,54	98,42	98,44	98,45	98,48	98,4
	Egatlar	99,36	99,25	99,2	99,15	99,15	99,15	99,06	98,98	98,86	98,91	98,99	98,92	98,84	98,73	98,67	98,55	98,5	98,48	98,5	98,5	98,47
	Pushtalar	99,17	99,15	99,1	99,05	99,1	99,05	98,96	98,88	98,76	98,8	98,88	98,81	98,74	98,68	98,58	98,5	98,4	98,38	98,39	98,41	98,37
Masofa,m		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Piketlar		0									1											2

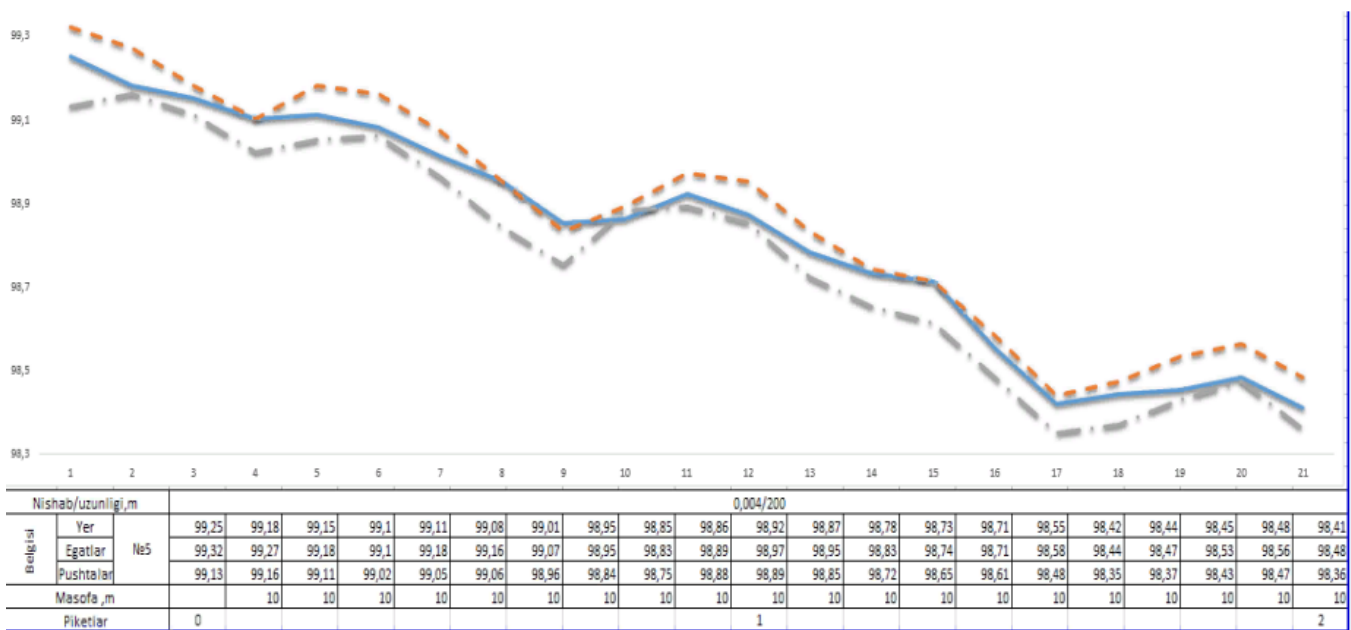
### 2.7 rasm. Tekislangan maydon sirti, olingan egatlar tubi va 7-pushta usti bo'ylama profili

— tekislangan maydon sirti belgisi; — • — pushta usti bo'ylama belgisi; - - - olingan egat tubi belgisi



### 2.8 rasm. Tekislangan maydon sirti, olingan egatlar tubi va 8-pushta usti bo'ylama profili

— tekislangan maydon sirti belgisi; — • — pushta usti bo'ylama belgisi; - - - olingan egat tubi belgisi



## 2.2. § Dala tajribasini o‘tkazish metodikasi

Dala tadqiqoti obyektida g‘o‘zadan yuqori va sifatli hosil yetishtirishda egat uzunligi bo‘ylab tuproqning faol qatlamini bir tekisda namlanishini ta’minlovchi texnik vosita yordamida suvtejamkor sug‘orish texnologiyasini ishlab chiqishda laboratoriya ishlari, dala tadqiqotlari hamda fenologik kuzatuvlarni ISMITI (SANIIRI IICHB) va TIQXMMIda qabul qilingan usullar hamda tuproq tahlillari, g‘o‘za bo‘yicha kuzatuv, o‘lchov va tahlillar PSUYEAITIda qabul qilingan “Dala tajribalarni o‘tkazish uslublari” uslubiy qo‘llanmalaridan foydalanildi.

Tanlab olingan tajriba dalalarida quyidagi kuzativ ishlari, o‘lchov hamda tahliliy kuzatuv ishlari olib borildi:

- tajriba dalalarining tuproq mexanik tarkibini o‘rganish. Buning uchun chigitni ekishdan oldin yer osti suvlari chuqurligigacha tuproq qatlamlarda tuproq namunalari genetik kesimlarida olindi va tuproqning mexanik tarkibi o‘rganildi. Tuproq tarkibidagi gumus, azot, fosfor va kaliy, shuningdek tuproqdagi tuzlar laboratoriya sharoitida aniqlandi.

- tajriba dalasi tuprog‘ining hajmiy og‘irligi po‘lat silindrlar yordamida 0-100 sm qatlamda har 10 sm da vegetatsiya boshi va oxirida aniqlandi;

-tajriba maydonidagi tuproqning suv o‘tkazuvchanligi vegetatsiya davri boshida va oxirida Nesterov usuli asosida silindrik aylana yordamida aniqlandi;

-CHDNS Rozov usuli yordamida 2 x 2 m o‘lchamdagi dala 10 sm balandlikda 0-100 sm qatlamlarda hajmi 2000-3000 m<sup>3</sup> bo‘lgan suv bilan to‘ldirish orqali aniqlandi;

- sizot suvlari sathini o‘rganish uchun tajriba dalasida kuzatuv quduqlari o‘rnatildi. Suv namunalari olinib, uning sathi monitoring qilindi. Tuzlarning tarkibi va miqdori konduktometr yordamida o‘rganildi. Grunt suvlari sathining chuqurligini o‘lchash har 10 kunda amalga oshirildi;

- tajriba maydonidagi namlik raqamli namlik o‘lchagich yordamida 0-100 sm chuqurlikda (3 kundan keyin) vegetatsiya boshida va oxirida grunt suvlari sathigacha o‘zgarishi aniqlandi;

- tajriba maydonidagi namlikning vegetatsiya boshi va oxiridagi o‘zgarishi

raqamli namlik o'ldagich yordamida aniqlandi;

- tajriba dalasidagi suv sarfi "Chippoletti" (0,50 m) va "Tomson" (90) suv o'ldhash qurilmasi orqali aniqlandi;

- tajriba dalasida tuproqning sho'rlanish darajasini aniqlash uchun 0-100 sm qatlamlarda, har 10 sm qalinlikdagi qatlamlarda raqamli nam o'ldhagichdan foydalanib, vegetatsiya boshida va oxirida bajarildi.

Tajriba maydonida g'o'zaning o'sishi va rivojlanishi Paxta seleksiyasi, urug'chilik agrotexnologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan ishlab chiqilgan metodikadan foydalanilgan holda olib borildi.

### **2.3-§. Tajriba daladagi agrotexnik tadbirlar**

G'o'zadan yuqori va sifatli hosil olish maqsadida xudud sharoitidan kelib chiqqan xolda, dalani to'g'ri tanlash hamda uning o'ziga xos agrotexnikani qo'llash juda muhim hisoblanadi.

Tajriba dalalaridagi agrotexnik tadbirlar bo'yicha ma'lumotlarga ko'ra, 2022 yil 9 noyabr va 6 dekabrda 35-40 santimetr chuqurlikda har yili kuzgi yer qatlami ag'darib haydaldi. 24 fevraldan 5 martgacha har yili dalani tekislash ishlari olib borildi. Dalani sho'r yuvishga tayyorlash maqsadida 28 fevraldan 12 mart pol va chellar olindi. Tajriba dalasi kichkina pollar bo'yicha (0,03-0,05 ga) 2400-2600 m<sup>3</sup>/ga sho'r yuvish meyorida ikki marta: 28 fevraldan va 14 martgacha sho'ri yuvildi. Yer yetilgach, yerni ekishga tayyorlash bilan birga 18-22 aprel kunlari azot N-30 kg/ga, fosfor P-100 kg/ga va kaliy K-50 kg/ga o'g'itlari sof holda solinib, uzunasiga va ko'ndalangiga 2 marta chizellandi hamda 3 marta borona qilinib, 2 marta sifatli mola bosildi. 2023 yil 18-22 aprel kunlari «Namangan 77» g'o'za navi ekildi. Bir hektarga 60-70 kg chigit urug'i sarflandi. G'o'zaning qator oralari 6-28 may kunlari kultivatsiya qilindi.

## IKKINCHI BOB BO‘YICHA XULOSALAR

Tajriba o‘tkazish joyi, sharoiti va metodikasi bo‘yicha olib borilgan ishlar tahlili yuzasidan quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

1. Sug‘orish dalasining yaxshi tekislangan yuzasida ayrim xollarda sug‘orish egat tartibiga mos kelmasligi mumkin. Aynan egatlar bo‘ylab egat uzunligi bo‘ylab notekis namlanishining farqlanishi kuzatiladi. Ushbu dalillarni egatlab sug‘orishni tahlil qilgan holda maydon yuzasi profili egat tubining bo‘ylama profili bilan mos kelmaydi degan faraz kelib chiqadi. Mazkur farazni tekshirish maqsadida Toshkent viloyati O‘rta Chirchiq tumanidagi “Ilmiy-o‘quv markazi” dagi tanlangan fermer xo‘jaligi dala tajribalari olib borishsh beligilab oliindi.

2. Ilmiy tadqiqot ishini olib borish bo‘yicha quyidagi tajriba dalaci tuproqning mexanik tarkibiga asosan tanlab olindi.

«TIQXMMI» MTU ning Toshkent viloyati O‘rta Chirchiq tumanidagi “Ilmiy-o‘quv markazi” dagi tanlangan fermer xo‘jaligida olib borildi. Tajriba dala o‘rta mexanik tarkibli tuproqdan tashkil.

3. O‘sish davri oldidan sizot suvlari sathigacha bo‘lgan tuproq qatlamlarida tuproq namunalarini genetik kesimlarida olish va tuproqning mexanik tarkibini o‘rganish hamda tuproq tarkibidagi gumus, azot, fosfor, kaliy, shuningdek tuproqdagi tuzlar laboratoriya sharoitida aniqlashni rejalashtirish kerak.

### **III Bob. EGAT OLIB SUG‘ORISHNI TAKOMILLASHTIRISH BO‘YICHA TEKNOLOGIYA VA TEXNIK VOSITANI ISHLAB CHIQISH**

#### **3.1-§. Dala yuzasining va egatlarning bo‘ylama profili**

Sug‘orish tezligi va namlikning bir xilligi egat bo‘ylab oqimning tezligiga va tuproqdagi suvning shimilishiga bevosita bog‘liq. Hatto lazer nazorat tizimlari shaklida avtomatikani ishlatish yordamida ham sug‘orish uchun maydon tayyorlashda sug‘orish maydoni sirtining yaxshi profilini olish juda ko‘p vaqt talab qiladi va juda murakkab. Shu bilan bir qatorda kuzatishlarimiz shuni ko‘rsatadiki, hozirgi vaqtda bajarilganidek egatlarni mavjud texnikalar bilan olishda ularning bo‘ylama profili odatda tekislangan maydon yuzasining profilini takrorlamaydi. Ko‘pincha bu og‘ishlar shunchalik kattaki, ular sug‘orish vaqtida egat oqimining tartibini tubdan o‘zgartirishi mumkin. Bunday holda maydon o‘rtasida katta miqdorda suv to‘planishi mumkin.

Bu ko‘z bilan kuzatishlar dalaning tekislangan yuzasiga nisbatan egatlar tubining bo‘ylama profilida qanday va qancha o‘zgarishlar sodir bo‘lishini maxsus o‘rganishni tashkil etishga sabab bo‘ldi.

Dala yuzasining haqiqiy profilini va uning olinayotgan egatlarning bo‘ylama profiliga ta’sirini o‘rganish uchun «TIQXMMI» MTU ning Toshkent viloyati O‘rta Chirchiq tumanidagi “Ilmiy-o‘quv markazi” dagi tanlangan fermer xo‘jaligida tajribalar olib borildi [106; 108].

Tajriba egatlarini olish uchun MTZ-80X (TTZ-80.11) traktori asosidagi KRX-4 mashinasining sanoat namunasidan foydalanildi. Tajribani o‘tkazish uchun beshta trassa tayyorlashga qaror qilindi. Tayyorgarlik ushbu yo‘nalishlar bo‘ylab maydon yuzasini bo‘laklash va topografik tasvirga olishdan iborat bo‘ldi. Mashinaning harakat yo‘nalishi olinadigan egatlar belgisi bo‘ylab 2,5 m uzunlikdagi osmalar o‘rnatildi. Topografik tasvirga olish 10 m oralatib bajarildi. So‘ngra bu yo‘nalishlar bo‘ylab an’anaviy usulda bitta o‘tishda beshta egat olindi. Shundan so‘ng beshta trassa bo‘ylab barcha egatlarning tubi qo‘zg‘almas bo‘lingan nuqtalarida 10 m qadam bilan topografik tasvirga olindi (2.1...2.8 rasmlar).

Ma'lum og'ishlar ( $\pm 5$  sm,  $\pm 10$  sm,  $\pm 15$  sm) bilan tekislangan maydon mavjudligida mashinaning belgilangan harakat yo'nalishi va egat chuqurligi aniqlangandan so'ng darhol egat olish boshlandi (tajriba uchun 15...22 sm olindi).

Bu holda egatlar tubi va egatlar pushtasini topografik tasvirga olish har 10 metrdan keyin maydon yuzasini ajratishda olingan piket nuqtalarida bajarildi. Tajribalarda egatning uzunligi 100 m (dala kengligi) ni tashkil etgan. Olingan belgilari asosida tekislangan yer sirtining, egat pushtasi va tubining profillari quriladi [52].

Olingan ma'lumotlarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, olingan egatning tubi ma'lum og'ish bilan belgi ostida tekislangan maydon sirtiga to'g'ri kelmaydi. Egat tubining bo'ylama profili dalaning bo'ylama profilidan chetga chiqish ko'pgina omillarga bog'liq ekanligi aniqlangan. Tuproqning holati, egat olgich konstruksiyasi, uni osish usuli va asos traktorlar yuritgichi quyidagi shartlarni o'z ichiga oladi:

-turli xil solishtirma bosim tufayli old g'ildiraklardagi tuproqqa bosimi bilan farq qiladi;

- g'ildiraklarning tuproqqa kirishining turlicha qiymatlari;
- old va orqa g'ildiraklarning turli diametrlari;
- asos traktoriga nisbatan ishchi jihozning turli yurish markazlari;
- vaqt bo'yicha g'ildiraklarning shinasidagi turli bosimi;
- g'ildiraklar ostida turli tuproq zichligi (ayniqsa tekislab to'kishda);
- chuqurligi bo'yicha turli tuproq namlik darajasi;
- ishchi jihozning osma tizimi;
- tuproqning qattiqligi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, dala yuzasining yaxshi tekislanishi ( $\pm 4$  sm) bilan ham egat tubining profili  $\pm 10$  sm qiymatga og'ishga erishadi.

Topografik tasvirga olish ma'lumotlari bo'yicha og'ish №1 trassa bo'ylab minimal -  $\pm 6$  sm, maksimal -  $\pm 10$  sm; № 2 minimal -  $\pm 6$  sm, maksimal -  $\pm 10$  sm, № 3 minimal -  $\pm 7$  sm, maksimal -  $\pm 8$  sm, № 4 minimal -  $\pm 5$  sm, maksimal -  $\pm 10$  sm, № 5 minimal -  $\pm 4$  sm, maksimal -  $\pm 9$  sm hosil bo'ldi.



Bu ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, egatlarni olishda mavjud egat-oluvchi mashinalar tekislangan yuzali maydon bo'ylab harakatlenganda ham egatlar tubining kerakli profilini ta'minlamaydi. Chunki egat olgich bitta ko'ndalang to'sinda qattiq o'rnatilgan va asos traktoriga osilgan. Traktorning eng kichik og'ishida yoki qattiq yerga urilganda ishchi jihozni ko'tarib yuboradi va olinayotgan egatlarning bo'ylama profili buziladi. Bunday egatlarda sug'orilganda suv to'planib, suvni harakatlantirishi qiyinlashadi va namlanishning bir xilligi yomonlashadi, bu esa sug'orish suvi sarfini oshiradi.

Demak, egatlar tubining berilgan nishabligini va ularning geometrik parametrlarini ta'minlash uchun egatni olish mashinasi ishini avtomatlashtirish, uni hozirgi vaqtda amalda bo'lgan masalan, dalalarni tekislash, yopiq gorizental drenaj, kanallar qurish kabi turli boshqa ishlarda keng qo'llaniladigan avtomatik boshqarish qurilmasi bilan jihozlash lozim [109].

### **3.2-§. Egat olishda mavjud mexanizatsiya vositalari tahlili**

O'zbekiston Respublikasining qishloq xo'jaligi sohasidagi iqtisodiy strategiyasining eng muhim tarkibiy qismi aholini oziq-ovqat bilan ta'minlashni yaxshilash vazifasidir. Biroq Markaziy Osiyo respublikalarida, xususan O'zbekistonda suv resurslarining tanqisligi sug'oriladigan yerlar maydonini sezilarli darajada oshirishga imkon bermaydi va shu bilan qo'yilgan vazifani hal etishni qiyinlashtiradi.

Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining yanada o'sishi sug'oriladigan yerlarning suv bilan ta'minlanishini oshirish muammosini tubdan hal etishni talab qiladi. Shuning uchun suv resurslaridan yanada oqilona va tejimli foydalanishni maksimallashtirish maqsadida barcha ichki zahiralarni safarbar etish lozim.

Suvdan foydalanish samaradorligini oshirishning eng muhim rezervlaridan biri samarasiz suv yo'qotishlarini kamaytiradigan va bartaraf etadigan sug'orish usullari va texnikasini takomillashtirish hamda sug'orish vaqtida mehnat unumdorligini oshirishga yordam berish bo'ladi.

Egatlab sug'orish-yer ustidan sug'orishning eng ko'p tarqalgan usuli. Yaqin kelajakda sug'orishning ustuvor usuli bo'lib qolmoqda. Biroq uning texnologiyasi

kam mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan. Egatlab sug'orishning asosiy kamchiligi-egat uzunligi bo'ylab tekis namlanmasligi, chuqur sizish va tashlamaga suv yo'qotishlari hamda sug'oriladigan dalaga belgilangan sug'orish meyorini uzoq muddatli ta'minlashdir.

Egatlarni doimiy suv sarfi bilan uzluksiz ta'minlashga asoslangan yer ustidan sug'orish qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining o'sib borayotgan talablariga javob bermaydi. Bu esa egatlarni uzluksiz suv bilan ta'minlash bilan tuproqqa suv shimilishining turli jadalligi o'rtasidagi tafovutdan kelib chiqadi. Doimiy suv oqimi sarfida bir tekis tuproq namligini kerakli chuqurlikka va egatlar oxiridagi suv tashlamalarini bartaraf etish shartlari bajarilmaydi. Sug'oriladigan dalaning suvdan foydalanish darajasi tekis namlanishni amalga oshirish mumkin, bunda bir sug'orish vaqtida va vegetatsiya davrida sug'orish sarfining o'zgaruvchanligiga asoslangan sug'orish texnikasini qo'llash orqali erishish mumkin. Egatlardagi ikki bosqichli o'zgaruvchan suv oqimi sarfi o'zgarishi tashlamani kamaytiradi, namlanishning bir xilligini oshiradi, lekin qayd etilgan kamchiliklarni to'liq bartaraf etmaydi. Sug'orishni takomillashtirish zarurati egatlarga suv yetkazib berish haqidagi yangi g'oyaga, nisbatan yaqinda shug'ullanayotgan texnologiyaga olib keldi [12].

Egatlar bo'ylab diskret suv uzatish texnologiyasining muhim xususiyati shundaki, navbat bilan uzatish jarayonlari va to'xtamlardan iborat unga bir qancha ketma-ket suv sarfining davrlarida to'lqin fronti egat oxiriga yetadi. Ushbu texnologiya yer ustidan sug'orishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish talablariga javob beradi. O'tkazilayotgan tajribalar shuni ko'rsatadiki [9; 19], egatlar bo'ylab takomillashgan sug'orish qurilmasi va diskret suv ta'minotidan foydalangan holda suvdan oqilona va tejimli foydalanishga erishish, mehnat unumdorligini oshirish va sug'oriladigan maydon bo'yicha namlikning bir tekis taqsimlanishiga erishish mumkin.

Suvning tarqalish jarayoni egat bo'ylab harakatlanishga o'zgaruvchan qarshilik ko'rsatish, ko'ndalang kesimining shakli, tuproqqa suvning shimilish tezligi bilan sodir bo'ladi. Diskret suv ta'minoti bilan suv harakatini gidravlik hisoblashning mavjud metodikalari bu xususiyatlarni hisobga olmaydi.

Eng kam o'rganilgan masalalar to'liq frontining ikkinchi va undan keyingi uzatishlar davomida egat bo'ylab tarqalishi hamda to'liq frontining to'xtam vaqtida o'zanda harakatlanishidir [54].

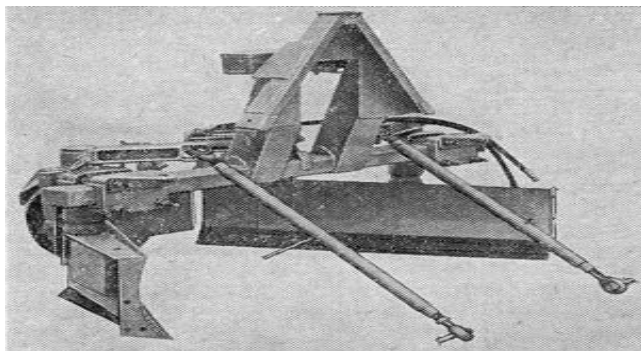
### **3.3-§. KBN-0,35A to'g'rilagichli egat olgich**

Egat olgichning asosiy vazifasi (3.3.1-rasm) - kartalar ichidagi vaqtinchalik sug'orish tarmoqlarini olish va to'g'rilash uchun, vegetatsiya davrida g'o'zani va boshqa qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orishni o'tkazishda chiqarish kanallari va qo'shimcha egatlarni olish uchun hamda ekishdan oldingi tekislash ishlarini bajarish uchun atalgan [96].

Asosiy uzellari kanal qazgich, egat olgich, to'g'rilagich, avtomatik ulagich va gidravlik tizimlardan tashkil topgan. Kanal qazgich avtomatik ulash uchun qulf bilan ramadan, yechiladigan lemexli ikki ag'dargichli korpus va yonlama pichoqlar, kanal qazgich korpusi orqasida joylashgan yurish chuqurligini rostlovchi tariflovchi mexanizmlilik bitta tayanch g'ildiragi, egat olgich hamda kanal qazgichni saqlash va texnik xizmat ko'rsatish uchun ikkita prujinalangan tayanchlardan tashkil topgan. Egat olgich gorizontall tekislikda harakatlanadigan to'rt bog'lamli parallelogramm shaklidagi plug shotisidan bajarilgan; korpus, okuchnik uchi, ag'dargichlar va ustunni o'z ichiga oluvchi egat olgich; tiqinli qurilmalik egat olgichning gidravlik yuritma mexanizmidan tashkil topgan. Ikkinchisi egat olgichning ishlashi paytida sodir bo'lgan kuchlardan gidravlik tizimni olib tashlaydi va uni kanal qazgichga nisbatan belgilangan holatda o'rnatadi. Kanal qazgich kronshteynga osilgan.

To'g'rilagich avtomatik ulash uchun qulfli ramadan iborat. Ramaga almashtiriladigan pichoqlar va uzaytirgichli silindrik shakldagi ag'dargichlar o'rnatilgan. Itaruvchi va kronshteyn orqali ikkita pishang (richag) ag'dargichni traktorning yarim o'qlari qoplamaliri bilan bog'laydi. Itargichlar yordamida sug'orgichlarni tekislashda ag'dargichlarni o'rnatish burchagini rostlaydi. Itaruvchilar pichoqni transport holatiga o'tkazganda agregat harakatiga parallel holatga avtomatik ravishda aylantiradilar. Rama kronshteynida (qurol simmetriya markazi bo'ylab ag'dargich orqasida) tirsak yordamida tozalagichli tayanch g'ildiragi va uning holatini gidravlik boshqaradigan mexanizmi bilan

mahkamlangan. To'g'rilagichni saqlash va texnik xizmat ko'rsatishga o'rnatish uchun ikkita qaytarma prujinalangan tayanchlar xizmat qiladi. Traktorning biriktirish tizimiga o'rnatilgan avtomatik ulash traktorni ish jihozi bilan tez va xavfsiz ulash uchun mo'ljallangan. Traktorchi gidravlik tizim yordamida traktor kabinasidan kanal qazgich, egat olgich, to'g'rilagich yoki tekislagichni boshqaradi. Alohida osma agregatlanadigan gidravlik tizimli va silindrlar bilan jihozlangan MTZ-80X, MTZ-82, TTZ-80.10, TTZ-80.11, TTZ-100 traktorlarga agregatlanadi. KBN-0,35A rusumli to'g'rilagichli kanal qazgich – egat olgich asos mashinaga osma taqilib, almashinuvchi ish jihozi sifatida bir nechta vazifalarni bajaradi va vaqtinchalik sug'orish tarmoqlarini shakllantiradi, ishlatib bo'lingan sug'orish tarmoqlarini qayta ko'madi va sug'orish egatlarini oladi (3.3.1-rasm).



3.3.1-rasm. KBN-0,35A  
to'g'rilagichli egat olgich.

Cho'michli egat olgich qishloq xo'jaligi ekinlari hamda sholilarni yetishtirish uchun meliorativ ishlarni o'tkazish maqsadida tashlama kanallar va yordamchi egatlarni olish uchun ishlatiladi.

Egat olgich egatni shakllantiruvchi ramalar, pichoqlardan, tashlovchi rotor va tayanch katoklaridan tashkil topadi. Tashlovchi rotori traktorning QOV (quvvat olish vali)dan kardanli val bilan ulanish orqali aylanma harakatga keltiriladi. VT-100 traktoriga agregatlanadi [96].

Qisqacha tavsifi:

Ish unumdorligi, 2,5 – 4 - ga/soat

QOV ning aylanishlar soni, 540 ayl/min

Rotor diametri, 400 mm

Kanal o'lchamlari (kengligi, chuqurligi), 200 x 150 mm

Og'irligi, 350 kg.

Gabaritlari, 1200 x 1200 x 840 mm - uzunligi x eni x balandligi.

BD-200 rusumli rotor turdagi choʻmichli egat olgich meliorativ ishlarni oʻtkazish maqsadida tashlama kanallar va yordamchi egatlarni qirqish uchun ishlatiladi (3.3.2-rasm).



3.3.2-rasm. BD-200 rusumli rotor turdagi choʻmichli egat olgich

### 3.4-§. Egat olishning yangi usuli

Egatlab yer ustidan sugʻorishning keng tajribasi shuni koʻrsatadiki, dala yuzasining juda yaxshi tekislanishi bilan ( $\pm 4$  sm) ham sugʻoriladigan suvning meyoriy sarfiga ega boʻlganda egatlar uzunligi boʻylab tuproq namligi kattaligi va vaqti boʻyicha juda farq qiladi. Bunday holat, tadqiqotlarda koʻrsatilganidek, asosan, egat tubining boʻylama profili bilan tekislangan maydon yuzasining boʻylama profili oʻrtasidagi tafovut tufayli yuzaga keladi. Doimiy suv sarfida sugʻorish natijasida namlikning egat boʻylab taqsimlanishi namlikning har xil davomiyligi tufayli uning uzunligi boʻylab bir xil boʻlmaydi [51]. Egatlab sugʻorish jarayonining nazariy yechimi quyidagi parametrlarga bogʻliq:

- tuproqda suvning shimilish tezligi;
- maʼlum vaqt davomida sugʻorish tezligida shimilgan suv qatlami;
- quruq egat boʻylab oqimning yetib borish yoki yetib borish tezligi;
- egatning har qanday uzunligida namlanish vaqti;
- namlikning egat boʻylab taqsimlanishi;
- egat oxiridagi tashlama (bosh oqim sarfi bilan egat ichidagi tuproqqa shimilish uchun oqim sarfi orasidagi farq) [12; 123].

Namlikning egat boʻylab taqsimlanishi va uning oxiridagi tashlama -tadqiqot maqsadi boʻlib, natijalari egat uzunligi boʻylab tekis namlikni va suvdan foydalanish koeffitsiyentini koʻrsatadi.

Quyidagi shartlarda butun maydon bo'ylab sug'orishning tekis taqsimlanishiga erishish mumkin.

1. Dalaning asosiy nishabligi (sug'orish yo'nalishida) bir xilda bo'lishi kerak.

2. Sug'orish oqimi qiymati, sug'orish meyori, egat uzunligi, tuproqning o'tkazuvchanligi meyorlari asosida tanlanadi. Juda kichik suv oqimi egat boshida botqoqlanishga va uning oxirida esa namlik yetishmasligiga sabab bo'ladi. Suv oqimi hajmining ortishi suv harakatining kritik tezligi bilan chegaralanadi, bu esa tuproq nurashiga sabab bo'ladi.

3. Egat uzunligi tuproqning suv o'tkazuvchanligining nishabligi va beriladigan suv miqdoriga qarab aniqlanadi.

Ko'rib o'tilgan talablar ancha ziddiyatli, shuning uchun xo'jaliklarda qo'llaniladigan egatlab sug'orish usullari odatda maqbuldan yiroqda, notekis tuproq namlanishiga va sug'orish suvlarining ortiqcha ko'payib ketishiga sabab bo'ladi.

Oldingi 2018-2021 yillarda olib borilgan tadqiqotlarda sug'orish egati qancha uzun bo'lsa, sug'orish mahsuldorligi shuncha yuqori bo'ladi, sug'orishni avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash oson bo'ladi deb taxmin qilingan. Tadqiqotchilarning oldida egatni maksimal uzaytirish mumkinligi to'g'risidagi savol turgan. Shu munosabat bilan ISMITI tajribalarida uzun egatlarda sug'orish ishlari amalga oshirilgan. Tajribalarning ko'rsatishicha, tuproqning mavjud suv o'tkazuvchanligi va qo'llaniladigan suv sarfi xarajatlari bilan egatlarning uzunligi namlikning ruxsat etilgan notekisligi sharti bilan chegaralanadi. Shuning uchun tadqiqot maxsus chora-tadbirlarni ishlab chiqishga qaratildi, jumladan: egat tubini zichlash, ariqchalarni (tirqish) olish, egatlarni maqbul profil bilan olish. Egat kesimini "siquvchi" usul bilan olishga almashtirish taklif etildi. Bundan tashqari, tadqiqotlar davomida egatlardagi suv turli vaqtda oxiriga yetishi qayd etildi. Suv egatlarni olishda traktorning orqa g'ildiragi ikki marta o'tgan egatlarda tezroq yuradi. Traktor g'ildiraklari o'tmagan egatlarda suv sekinroq oqadi. Suv oqimi tezligi bo'yicha o'rtacha holatni traktorning oldingi g'ildiragi bir marta o'tadigan

egatlar egallaydi. Bu hodisani hisobga olish uchun, odatda, 4, 8 va 12 ta egatlarda tajribalar o'tkazildi. So'ng o'rtacha parametrlari aniqlandi [108; 110].

Har xil turdagi egatlarga suv berishni farqlaydigan bunday sug'orish qurilmalarini yaratish uchun mahalliy marker, pushta nomlarga ega bo'lgan egatlarning har bir turi uchun shimilish parametrlari o'rganildi [115].

Egatlarni olish uchun maxsus ishchi organlar va turli xil mashinalar ishlab chiqilgan bo'lib, suv oqimi bir vaqtning o'zida egatlarning oxiriga yetgan va tuproqni bir tekis namlagan. Bundan tashqari, har xil turdagi egatlarga ishlov berishni tabaqalashtirish, ya'ni zichlash va yumshatish uchun har xil ishchi jihozlardan foydalanish, ularni turli joylarda osib qo'yish va sun'iy tashqi-faol moddalarni (PAV) - tuproq strukturasi hosil qiluvchi vositalardan foydalanish taklif etildi.

Ayrim tadqiqotchilarning tajribalari natijalariga ko'ra, egatlar tublarini turli usullarda qayta ishlash natijasida sug'orish samaradorligining FIK i qanchalik oshgani aniq belgilanmagan. Bunday holda bu tadbirlarning samaradorligi boshqa ko'rsatkichlar bilan baholanadi: suv sarfi, uzunlik bo'ylab namlanishning bir xilligi, egatlarni cho'zish imkoniyati, hosildorlik.

ISMITI metodikasiga ko'ra, ishlov berilayotgan va nazorat egatlarida tajribalar o'tkazishda B. F. Kambarov [24] tomonidan hisoblangan  $K_{\text{yct}}$  va  $\alpha$  qiymatlaridan foydalanib samaradorlikning oshishini taxminan aniqlash mumkin.

Bu metodikaga ko'ra quyidagilarni qayd etish mumkin:

FIKi bo'yicha bitta balldagi suv o'tkazuvchanlikdan boshqa yanada qulayiga tuproqni o'tkazishni kutish mumkin emas, lekin u suv o'tkazuvchanligi bo'yicha  $b$ ,  $\alpha$ , va sug'orish texnikasining FIKi parametrlariga tuproq-ning qo'shni ballari o'rtasidagi o'rtachaga taxminan erishish mumkin.

Egatning birinchi uchdan bir qismini zichlash, FIK i 0,7 ga teng. Tuproqning eng qulay toifasiga pastki uchdan birini yoriq (tirqish) ochish yoki yumshatish tufayli, samaradorligi taxminan 4% ortadi, va 0,8 eng yuqori FIK 0,8 ga teng bo'lganining samaradorligi esa – 2 % ga ortadi.

Egat tubiga ishlov berishning asosiy afzalligi egatni uzaytirish imkonini beradi, deb hisoblanadi. Bu esa sug'orishni avtomatlashtirishda kapital qo'yilmalar

xarajatlarini kamaytiradi va hatto qo'lda sug'orish bilan ham mehnat unumdorligini oshiradi.

Bu usulning kamchiligi shundan iboratki, ildiz qatlamini namlashning bir xilligini yanada oshirishga urinishlar sug'orish suvining yuza tashlamasiga sezilarli yo'qotishlar bilan kechadi, egatning birinchi boshidan bir qismini zichlash uning butun uzunligi bo'ylab namlanishning bir xilligiga erishmaydi.

Tuproq nurashini kamaytirish va ponasimon chuqurchalarda namlikning bir xilligini oshirish maqsadida devorlarni zichlab va ularga suv uzatish bilan ponasimon chuqurchalarning ushbu qismiga yotqizish bilan shakllangan egat tubini o'z ichiga oladigan sug'orish usuli ma'lum bo'lib, bu yerda to'siqlar hosil qilinadi va suv oqimi sarfi 15-20% dan oshmaydigan yuvib ketmaydigan suv oqimi sarfi bilan ta'minlanadi. [121].

Bu usulning kamchiligi shundan iboratki, to'siq egatni butun uzunligi bo'ylab bir tekis namlanishiga yo'l qo'ymaydi va sug'orish suvlarini ortiqcha sarflashga sabab bo'ladi.

Shuningdek, sizilib unumsiz suv sarflarini kamaytirish maqsadida qishloq xo'jalik ekinlarini sug'orish usuli ma'lum bo'lib, bu yerda pushta va sug'orish egatlarining tubini katok bilan zichlab shakllantirishni va undan keyin suv uzatishni o'z ichiga oladi. Zichlash pushta ostiga ularning balandligi miqdori bo'yicha chuqurlashtirib sidirg'a ekran hosil qilish bilan amalga oshiriladi [118].

Bu usulning kamchiliklari quyidagilardan iborat: zichlash yo'li bilan pushta balandligida sidirg'a ekranni hosil bo'lishi ildiz osti qatlami hududining va egatning butun uzunligi bo'ylab tekis namlanishini ta'minlamaydi, bu esa sug'orish suvining ortiqcha oshib ketishiga olib keladi va sug'orish vaqtni sezilarli darajada oshiradi.

ISMITI (SANIIRI)ning "TOGR" bo'limi tomonidan egatlar bo'ylab yer ustidan sug'orish usuli va qurilmasini ishlab chiqqan bo'lib, u qishloq xo'jalik ekinlarini oshirilgan tezlikda sug'orishda bir tekis namlikni ta'minlaydi va bayon etilgan usullarning kamchiliklarini bartaraf etadi.



Bu ishlanma yer yuza qatlamida rivojlangan ildiz tizimiga ega bo'lgan ekinlarni egatlar orqali sug'orish usullariga, ko'proq o'z oqimi bilan sug'oriladigan tarmoqlarga tegishli.

Yangi usulning yechimiga yo'naltirilgan ishning maqsadi sug'orish suvlaridan foydalanish unumdorligini oshirish, ya'ni uning qishloq xo'jalik ishlab chiqarish birligiga bo'lgan xarajatlarini kamaytirishdan iborat. Mavjud bo'lgan, asosan o'z oqimidagi sug'orish tizimlarida va eng keng tarqalgan egatlab sug'orish bilan; yuza tashlamaga va chuqur infiltratsiyaga sug'orish suvining unumsiz sarflarini kamaytirishda; tuproq namligining faol qatlami chuqurligida va yer ustidan sug'orish paytida butun egat uzunligi bo'ylab tezligi va bir xilligini oshirishni ta'minlash.

Buning uchun quyidagilar zarur: ildiz qatlamining 30-60 sm chuqurligi bilan chegaralangan tekis namlikka erishish; sug'orish suvining yuza tashlamasini va chuqur infiltratsiyasini maksimal kamaytirish. Tuproq nurashi, oziq moddalar va o'g'itlarning ildiz hududidan tashqarida sizib o'tishining oldini olish; yer ustidan sug'orish tezligi va maqbul rejimi hamda ildiz tizimidagi namlikning chuqurligi va butun egat uzunligi bo'ylab bir xilligini oshirishni ta'minlash. Sug'orishni amalga oshirish uchun taklif etilgan usul va qurilma yuqoridagi natijalarni suv va energiya resurslarining qisqartirilgan sarflari bilan ta'minlashi mumkin.

Bu muammoni hal etish egatlab sug'orishda qishloq xo'jaligi ekinlari tuproqlarining tekis namlanishini yaratish evaziga erishilib, bu yerda sug'orish dalasi yuzasini tekislash va egat olish, shu jumladan, oshirilgan nishabda nol chuqurlikdan boshlab uni zichlagan holda loyihaviy qiymatida tugatish, chuqurligini loyihaviy qiymatigacha yetkazish hamda egat tubining boshida tuproqning maksimal zichllangan qiymatiga va uning oxirida minimal qiymatga erishish hisobiga olinadi.

Egat boshida maksimal qiymatni va uning oxirida minimumni oladigan egat tubi tuprog'ining notekis zichligi tufayli oqim tezligining notekis o'sishiga erishiladi, boshida ortib, oxiriga tomon kamayib boradi. Bularning barchasi, boshqa teng sharoitlarda tuproq namligining egat uzunligi va ildiz qatlamining chuqurligi bo'ylab bir xilligini ta'minlaydi. Bu holat to'g'risida nazariy hisoblar

bilan ishonarli isbotlangan. Biroq amaliy tasdiqlash uchun tajriba ishlarini bajarish kerak bo‘ladi [122].

## **Berilgan nishablikda egat olish mashinasiga qo‘yiladigan texnik talablar**

### **1. Mashinaning vazifasi**

1.1. Egat oluvchi egatlab sug‘oriladigan har qanday qishloq xo‘jaligi ekinlari uchun uning tubini berilgan nishab bilan egatlarni olish uchun mo‘ljallangan.

1.2. Egat olgich xomaki tekislangan maydonlar bo‘yicha harakatlanayot-ganda egatning bo‘ylama profilini avtomatik saqlashni ta’minlashi kerak.

1.3. Egat olgich sug‘orish hududlarida egat olishda ishlatiladigan o‘xshash turdagi mashinalarni almashtirishi kerak.

### **2. Mashinalar tizimidagi o‘rni**

2.1. Egat olgich "qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini kompleks mexanizatsiyalash uchun mashinalar tizimi" ga kiritilishi kerak.

### **3. Qo‘llash hududlari**

3.1. Egat olgichdan egatlab sug‘orish ishlari olib boriladigan Markaziy Osiyo respublikalarida foydalanish taxmin qilinmoqda.

### **4. Ishlar sharoiti**

4.1. Tuproqlari asosan I...III - toifali sariq tuproqli qumoq va qumloq hamda ko‘pi bilan ko‘ndalangda 150 mm bo‘lgan toshli qo‘shilmalar bilan IV toifali gips bilan sementlangan tuproqlar.

4.2. Berilgan nishablik bilan egat (tubi) ning bo‘ylama profilini saqlash avtomatik boshqarish bilan, gorizont tekislikda esa ish vaqtida harakat yo‘nalishini qo‘lda sozlash bilan ta’minlanishi kerak.

4.3. Egat olgichning ishini ochiq vaqtinchalik sug‘orgichlarda ham, yopiq sug‘orgichlarda ham bajarish mumkin.

### **5. Texnologik jarayonning sifat ko‘rsatkichlari**

5.1. Berilgan nishablik bilan egatni olish bajarilgan asosiy operatsiyalarni birlashtiruvchi egat olgichning bir o‘tishida amalga oshiriladi;

- kengligi 300 mm dan 500 mm gacha va chuqurligi 0,1 m dan 0,5 m gacha bo‘lgan egatlarni olish.

5.2. Egatning loyihaviy bo'ylama profili ularning berilgan tubi nishabligida avtomatik boshqarish yo'li bilan egat oluvchi xomaki tekislangan maydonlar bo'ylab avtomatlashtirilgan boshqarish tizimining ruxsat etilgan qobiliyatiga muvofiq harakatlanganda hosil qilinadi.

## **6. Ishonchlilik bo'yicha texnik, ekspluatatsion talablar va ko'rsatkichlar**

6.1. Egat olgichni osish usuli tartibga solinmaydi, ya'ni u osma, yarim osma yoki tirkama bo'lishi mumkin.

6.2. Ishchi holatdagi gruntga o'rtacha solishtirma bosimi 0,02 MPa va maksimal - 0,06 MPa dan oshmasligi kerak. Transport holatida gruntga maksimal solishtirma bosimi 0,1 MPa dan oshmasligi kerak [53].

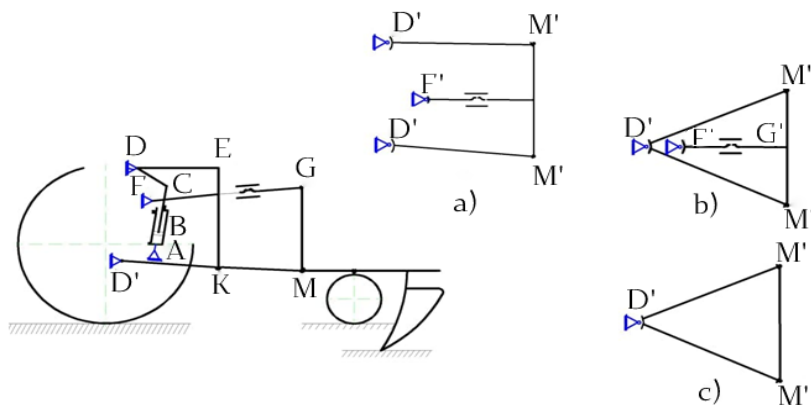
**Yangi usulda egat olish uchun mashinalarning sanoat namunalaridan foydalanish.** Sug'oriladigan dalaning haqiqiy yuza profilini va sug'orish egatlarining bo'ylama profilini o'rganish egatlarni olishning yangi usulini hamda bu usulni amalga oshirish qurilmasini ishlab chiqishga olib keldi. Egatni olishning yangi usulini tahlil qilish natijalari asosida sug'orish egatlarini olish uchun egat olgichdan yangi usulda foydalanishning texnik imkoniyati aniqlanildi.

Bugungi kunda qishloq xo'jaligida egatlar bilan sug'oriladigan ekinlar uchun egat oluvchi ishchi jihozlari o'rnatilgan qishloq xo'jalik mashinalari ishlatiladi. Jumladan, Respublikada asosiy qishloq xo'jaligi mahsuloti bo'lgan paxta yetishtirishda egatlarni olish uchun KRX-4 yoki KXU-4A rusumli osma o'rnatilgan kultivatordan foydalaniladi.

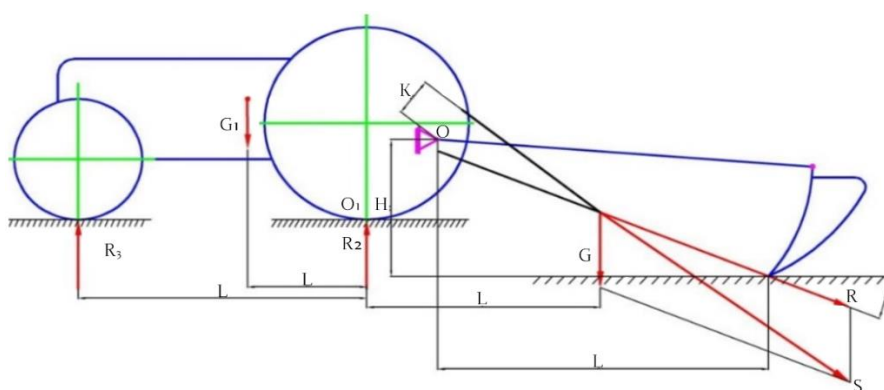
Quyida traktorga ulash mexanizmlarini tasniflash, hozirgi vaqtda ishlatiladigan sanoat egat olgichlari kinematikasini nazariy tadqiqotlari keltiriladi [123].

**Mexanizmning ulanishi.** Traktorlar yoki o'ziyurar shassilar bilan ulanish usuliga ko'ra egat oluvchi mashina va ish qurollari tirkamali, osma o'rnatilgan va yarim osma o'rnatilgan turlarga bo'linadi. Tirkamali mashinalar bir nuqtada traktorga ulanadi, osma o'rnatilgan va yarim osma o'rnatilgan mashinalar uch, ikki yoki bir nuqtalarda ulanadi. Osma o'rnatilgan mashinani  $A B C D E K D^1$  mexanizmi tomonidan ko'taradi (3.4.1-rasm). Ishchi holatda u traktor bilan  $F^1 G^1 M^1 D^1$  mexanizm bilan bog'langan (3.4.1 a -rasm). Ish jihozining chuqurlashishi

tayanch g'ildiraklari bilan chegaralanadi. Agarda pastki tortqilarning  $D^1$   $D^1$  sharnirlari ajralgan bo'lsa, u holda mashina traktor bilan uchta nuqtada bog'langan: ikkita  $D^1$  sharnir va  $F^1$  sharnir.



3.4.1-rasm. Osm mexanizmlar chizmasi: a - uch nuqtali; b - ikki nuqtali; c - bir nuqtali.



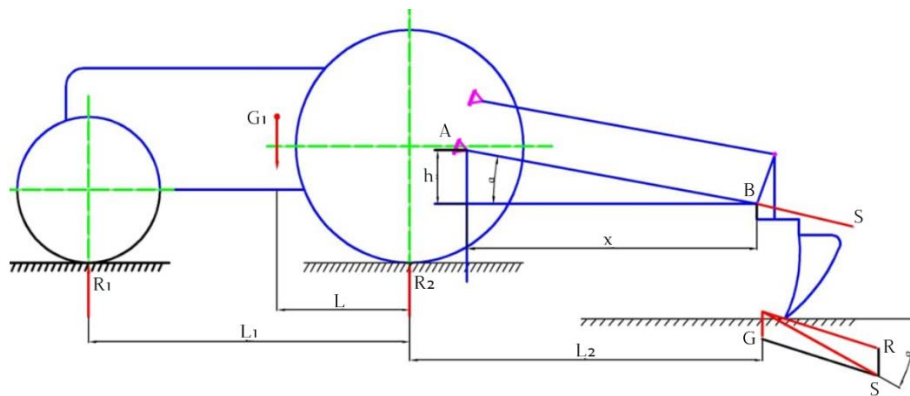
3.4.2-rasm. Bir sharnirli tizimda kultivator ish jihoziga ta'sir etuvchi kuchlar.

Ikki nuqtali ulanishlar ham qo'llaniladi, bu yerda  $D^1$  sharnirlar birga ulangan (3.4.1. b, rasm) va bir nuqtali ulanishlar, bu yerda yuqorgi tortqi bilan bog'lanmagan va bitta  $D^1$  nuqtaga ega (3.4.1. c-rasm) [53]. 3.4.2-rasmda bir sharnirli tizimda kultivator ish jihoziga ta'sir etuvchi kuchlarning sxematik ko'rinishi keltirib o'tilgan.

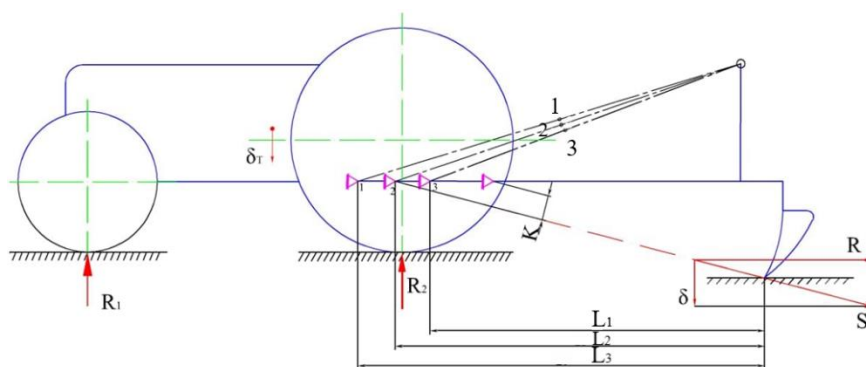
### 3.5-§. Mavjud sanoat namunalari kultivatorlarining yurishidagi turg'unligi

Egat olgichlar va kultivatorlarning ustunlari ramaga qattiq yoki sharnirlar orqali birlashtirilgan. Qattiq ulanish eng oddiy bo'ladi: uni kultivatorlarda tuproqqa sildirg'a ishlov berish uchun ishlatadi. Sharnirli ulanish yanada murakkab, lekin u maydon relyefi nusxasini beradi, demak, berilgan chuqurlikka tuproqqa ishlov berish aniqligini ta'minlaydi. Bog'lanishlar bir sharnirli bo'lishi mumkin, bu yerda ishchi jihozlarning harakat kattaligi tuproqqa tishning (yoki egat olgich) kirish burchagining o'zgarishi bilan bog'liq bo'ladi, ko'p sharnirli (parallelogramm)

ulanishlarda esa egatning tuproqqa kirish burchagi doimiy bo'lib qoladi. Bir sharnirli tizimda egat olgichning chuqurlanishi va yurishining barqarorligi (3.5.1-rasm)  $H$  va  $L$  o'lchamlariga, kultivatorning og'irligi  $G$  va tuproqning  $R$  reaksiyasiga bog'liq. Agarda tashqi kuchlar ta'siridan  $O$  nuqtaga nisbatan burovchi moment musbat qiymatga ega bo'lsa, chuqurlatish bo'lishi mumkin. Eng samarali tizim bu ishchi jihozlari chuqurlashtirilgan va ularning ishchi holatidagi muvozanati qo'shimcha vertikal yuklamasiz faqat teng ta'sir etuvchi kuch  $S$  билан таъминланади. Иш жихози чуқурлашишининг пасайиши олдини олиш учун  $H$  va  $L$  o'lchamlari shunday tanlanadiki, bu yerda  $SK$  moment  $\psi$  burchakning minimal qiymatlarida ham musbat bo'lib qolishi kerak. Ko'p sharnirli tizimdagi ishchi jihozlarning chuqurlanishi va barqarorligi (3.5.1-rasm) to'rt bog'lamli bog'lamni gorizonta (yoki o'lchamlari  $h$  va  $X$ ) ga nisbatan o'rnatish burchagi  $\alpha$  ga bog'liq va seksiyaning osma nuqtasi balandligi va plug shotisi uzunligiga bog'liq emas. Tizim shu holda muvozanatda bo'ladi, agarda  $B$  nuqtaga o'ziga-o'zi parallel o'tkazilgan  $S$  kuchining yo'nalishi  $AB$  zveno yo'nalishiga to'g'ri kelsa.  $S$  kuchning yo'nalishini o'zgartirganda to'rt bog'lamning balandligi  $h$  ni o'zgartirish orqali muvozanatga erishish mumkin. Chuqurlashayotgan momentni siquvchi prujina orqali oshirish mumkin. Osma o'rnatilgan kultivatorlarda chuqurlashtiruvchi moment kattaligi tizimning oniy aylanish markazi holatini o'zgartirish yo'li bilan rostlaydi. Bu traktorga markaziy tortuvchi osma qurilmani (3.5.2-rasm) yoki kultivator tirkamasi ustunining balandligini o'zgartirish orqali birlashtirish nuqtasini tushirish yoki ko'tarish orqali boshqariladi [52]. Rostlashning bunday boshqarish tizimi yordamida  $H$  va  $L$  qiymatlari sezilarli darajada o'zgarishi mumkin. Qo'shimcha vertikal yuklama bilan chuqurlatish uchun  $SK > 0$  momenti zarur [118].



3.5.1-rasm. Ko'p sharnirli (parallelogram) tizimda kultivator ish jihoziga ta'sir etuvchi kuchlar.



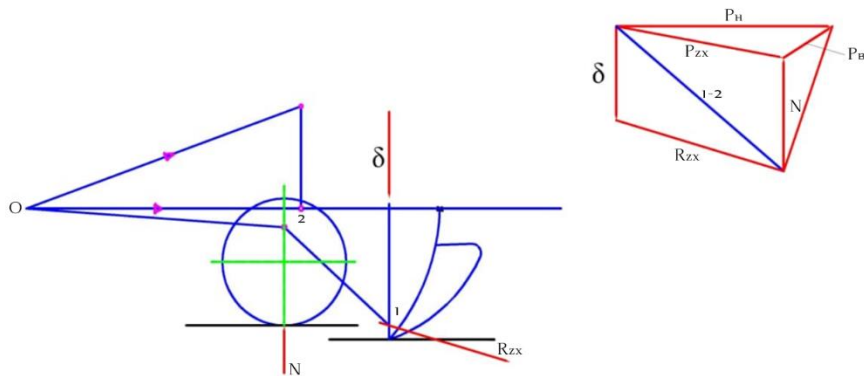
3.5.2-расм. Культиватор иш жиҳозига таъсир этувчи кучлар (1,2,3- секцияларнинг турли ҳолатларига мос келувчи нуқталар).

**Kultivatorni ko'tarish mexanizmi.** Kultivatorni ishchi holatdan transport holatiga va orqaga o'tkazish mexanik yoki gidravlik yuritma yordamida amalga oshiriladi. Tirkamali kultivatorlarda mexanik yuritmalı avtomatikalar ishlatilgan. Hozirgi vaqtda bunday kultivatorlar traktorning gidravlik tizimidan ishlaydigan chiqarilgan gidravlik silindrlar bilan jihozlangan. Mexanik avtomatik mashina o'rniga kultivatorga chiqarilgan gidravlik silindrni o'rnatish uchun moslama pishangli (richag) buruvchi val, kulisa va silindr kronshteynidan tashkil topgan. Kultivatorlarda chiqarilgan gidravlik silindrlardan foydalanish mehnat unumdorligini oshirishga va kultivatorlarning og'irligini kamaytirishga yordam beradi [148].

Uch nuqtali osma o'rnatilgan tizim yordamida traktorga biriktirilgan kultivatorlarni ko'tarish va chuqurlashtirish traktorning gidravlik ko'tarmasi orqali amalga oshiriladi.

Osma kultivatorga (3.5.3- rasm) ta'sir etuvchi ma'lum kuchlar uning og'irligi  $G$  va ish jihozga ta'sir etuvchi tuproq reaksiyasi  $R_{zx}$ , noma'lumlar esa – tayanch g'ildiraklari gardishidagi reaksiya  $N$  va osma mexanizmning yuqorgi zvenosidagi  $P_b$  kuch hamda pastki zvenodagi  $P_H$  kuch. Kuch ko'p burchagi usuli

bo'yicha kuchlarni geometrik qo'shish ushbu noma'lum kuchlarni topish imkonini beradi. Buning uchun nuqta **1** orqali parallel teng ta'sir etuvchi **G** va **R<sub>ZX</sub>** kuchlar **G** kuchi yo'nalishi va tuproq reaksiyasi **R<sub>ZX</sub>** orqali to'g'ri chiziqni kuchlar yo'nalishi kesishmaguncha o'tkazamiz. Hosil bo'lgan nuqta **2** ni tirkama nuqtasi **O** bilan ulaymiz, **2-O** yo'nalishiga parallel bo'lgan kuch ko'p burchagida chiziq o'tkazamiz, u **N** kuchi yo'nalishi bilan kesishadi. Kesishgan nuqtalar **N** kattaligi va **R<sub>ZX</sub>** tortish kuchini aniqlaydi. Bu yerda tizim muvozanatda bo'ladi. Zvenolar yo'nalishi bo'ylab **R<sub>ZX</sub>** kuchlarni qo'yib chiqqan holda ushbu zvenolarga ta'sir etuvchi **P<sub>B</sub>** va **P<sub>H</sub>** kuchlar kattaliklarini topamiz.



3.5.3-rasm. Osmo kultivatorning ko'tarish mexaniz-miga ta'sir etuvchi kuchlar chizmasi.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, mavjud egat olgichlar har doim ham agrotexnika talablariga javob bermaydi. Nazariyada bu mashinalar haydovchi tomonidan o'rnatilgan chuqurligini tekislangan sirt maydoniga nisbatan ko'chirish kerak, ya'ni kesilgan egat tubining bo'ylama profillari va yer yuzasi sirtiga parallel bo'lishi kerak. Bunday qiymatlarni olish uchun sug'oriladigan maydon yuzasi mukammal tekislanishi kerak. Maydon yuzasining bunday aniqligiga erishish uchun nafaqat katta xarajat va resurslar talab qilinadi, balki amalda bunga erishish mumkin emas. Bundan tashqari shuni ta'kidlash kerakki, yer yuzasining mukammal tekisligiga erishganda ham egat tubining belgilari dala sirtidan farq qilishi mumkin.

Mavjud egat oluvchi mashinalar agrotexnika talablariga javob bera olmagan uchun barcha egat oluvchi agregatlar osma o'rnatilgan.

Tadqiqotlarimiz shuni ko'rsatdiki, mashina egat olish vaqtida harakatlanganda og'ish kuchli bo'ladi. Asos traktorining eng kichik og'ishlari

olinadigan egatlar parametrlarini keskin o'zgartiradi, chunki egat olgichning barcha elementlari sharnirli mahkamlangan va traktorga osib qo'yilgan.

Taklif etilayotgan texnologiyaga ko'ra, egatlarning tubini berilgan nishabi bo'ylab olish jarayoni avtomatik tartibda bajarilishi kerak. Osmo mashinaga avtomatikani o'rnatish maqsadga muvofiq emas. Ishchi jihoz (egat oluvchi va zichlagich) asos traktorining trayektoriyasi harakatidan qat'iy nazar avtonom boshqarish va tayanchga ega bo'lishi kerak. Shuning bilan egatlarni olish uchun mavjud egat oluvchi mashinalardan avtomatikani o'rnatib foydalanish maqsadga muvofiq emas deb hisoblanadi.

Shakllangan egatlarni hosil qilish uchun taklif etilgan qurilmadan foydalanish, ya'ni loyihaviy kesimni hosil qilgan holda ma'lum bir nishab bo'ylab egatlarni olish va ularning tublarida tuproqni zichlash va bir o'tishda egatning uzunasiga bo'ylama profilini shakllantirish tekislash ishlariga xarajatlarni tejaydi, chunki u dala yuzasining tekislanishiga ruxsat etilgan og'ishni oshirishga imkon beradi. Yangi texnologiya va taklif etilgan qurilmalardan foydalangan holda olingan egatlar kesimlarida tuproqning chuqurligi va maydon bo'ylab egatlarning butun uzunligi bo'ylab tekis namlanishi ta'minlanadi. Bu esa, o'z navbatida, suvning o'ta taqchillik sharoitida asosiy manba bo'lgan sug'orish suvini tejashga ijobiy ta'sir ko'rsatadi [148].

### **3.6-§. Egat olish uchun eksperimental qurilma**

Sug'oriladigan dala yuzasining haqiqiy profilini va egatlarning bo'ylama profilini o'rganish natijalari asosida maydon yuzasi profillari va egatlarning bo'ylama profillari o'rtasida sezilarli tafovut hosil bo'lishi tufayli ularning kerakli va berilgan tubini ta'minlovchi egat olish bo'yicha mazkur usulni amalga oshirish uchun yangi usul (3.6.1-rasm) va qurilma (3.6.2-rasm) ishlab chiqildi.

Hozirgi vaqtda egat olish uchun KRX-4 yoki KXU-4A rusumli osma o'rnatilgan kultivator ishlatilib, u egatlarni kultivatorning almashinuvchi ishchi elementi bo'lgan egat olgich bilan oladi, lekin bo'ylama profillar tahlili [52] ko'rsatishicha, bu ishchi jihozlar tomonidan olingan egat kesimining tubi tekislangan maydon sirtiga to'g'ri kelmaydi.



Bizning ishlanmamiz yaxshi rivojlangan ildiz tizimiga ega bo'lgan qatorli ekinlarda, masalan, g'oz'a asosan o'z oqimi bilan sug'orish tarmog'idan sug'oriladigan egatlarni shakllantiruvchi qurilmalarga tegishli [53].

Ma'lum usulning kamchiliklari:

- Egat hosil qiluvchi katok o'zgaruvchan zichlikni ta'minlamasdan, bir xil zichlikka ega bo'lgan egatlar hosil qiladi, shuning uchun tuproqning ildiz qatlami egatning butun uzunligi bo'ylab bir tekis namlanmaydi.

- Avtomatlashtirishning yo'qligi.

Shunday qilib, taklif etilgan ixtironi hal qilish vazifasi tuproqning egatlar uzunligi va faol qatlamining chuqurligi bo'ylab bir tekis namlanishi uchun qulay sharoit yaratishdan iborat. Hozirgi vaqtda tuproqqa ishlov berilgandan so'ng (shudgorlash, chuqur yumshatish, tozalash, disklash, frezalash, boronalash, dumalatish) egatlar dalaning tayyorlangan yuzasiga nisbatan olinadi, natijada egatning bo'ylama profili va uning nishabligi qoida tariqasida, sug'orish suvining silliq to'siqsiz va bir tekis oqishi gidravlikasi talab qilinadi. Biroq tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sug'oriladigan dalaning tekislangan yuzasini yuqori aniqlikda ham olinayotgan egatlar tubining bo'ylama profili odatda katta og'ishlar bilan farq qiladi. Bularning barchasi tekislashda ham, sug'orishda ham ko'p mehnat talab qiladi va tuproq namligining faol qatlami qalinligida ham, egat uzunligi bo'ylab ham bir xilligini ta'minlamaydi [12].

Egatning uzunligi bo'ylab uning tubida o'zgaruvchan tuproq zichligi bilan egatning aniq bo'ylama profilini ta'minlash uchun dala yuzasi xomaki tekislanganda ham imkon beruvchi texnologiya va uni jihozlash uchun zarur vositalarni ishlab chiqildi. Taklif etilgan texnologiyaga ko'ra, sug'orish suvining uzunligi bo'ylab yaxshi taqsimlanishi uchun majburiy omil bo'lgan egat bo'ylama profilini yuqori aniqlikda olish dala yuzasi tekisligining yuqori aniqligini talab qilmaydi. Bu esa tekislashda maydon yuzasining ruxsat etilgan chetga chiqish chegaralarini kengaytirish imkonini beradi va natijada tekis yuza olish va ish hajmini hamda ularni amalga oshirishning solishtirma narxini keskin kamaytirishning amaliy qulayligini sug'orish meyorini qisqartirgan holda tuproq-gruntning ildiz qatlamida o'zgaruvchan bir tekis namligiga erishish yo'li bilan

ta'minlaydi [118]. Bunday umumiy tartiblilikni qayd etgan holda tuproq zichligining boshlanishidagi maksimal qiymatidan va oxiridagi minimal qiymatiga bir tekis o'zgarishi bilan uning uzunligi bo'ylab egat tubida notekis tuproq zichlanishini hosil qilib, notekis namlanishni yo'qotish farazi ilgari surildi. Berilgan nishablik bo'ylab egatlarni olish bilan notekis zichlanishni olish uchun texnologiya ishlab chiqilgan bo'lib, uning tarkibi va operatsiyalar ketma-ketligi tekislashni yakunlab bo'lgandan so'ng loyihaviy nishablikdagi egatlar past aniqlikda olinishidan iborat. Bu ish ikkita alohida ishchi elementdan iborat: egat olgich va zichlagich. Ishchi jihozning ikkala elementi asosiy ramaga sharnirli o'rnatiladi. Egat olgich oxirida loyihaviy chuqurlikgacha tekis ortishi bilan ularning boshida minimal zarur hisoblangan chuqurligidan boshlab egat oladi. Egatlarni olish vaqtida zichlagich ishlamaydigan holatda bo'ladi. Orqaga qaytishda egat olgich ko'tariladi va oxirida egatning nol qiymatlarini va ularning boshida egatning loyihalash chuqurligiga bir tekisda oshiradi [124].

Muammoni hal qilish, egatlarning tubini shakllantirib olishni o'z ichiga olgan egatlab sug'orish usulida va ularga suv yetkazib berishda olish chuqurlikning asta-sekin o'sishi bilan amalga oshiriladi, bu yerda egatlar boshida hisob bo'yicha talab qilinadigan minimumga teng va oxirida-loyiha chuqurligiga teng bo'ladi. Bu holda egat tubining nishabligi qaysi gorizontalgaga nisbatan loyihaviy qiymatiga rioya qilinishi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

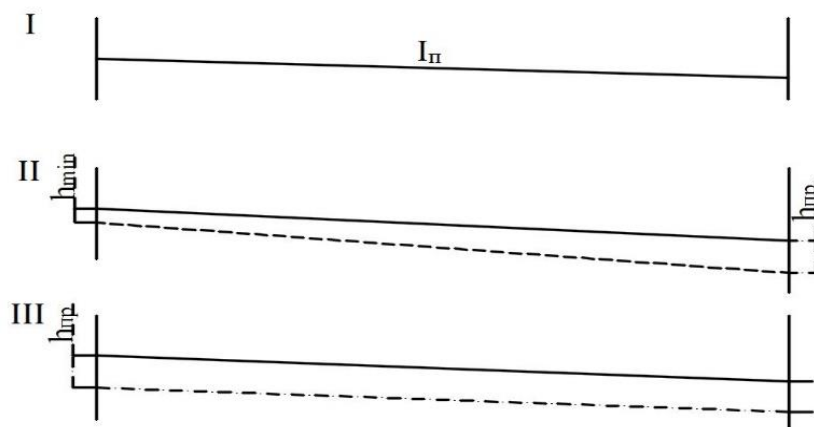
$$i = \frac{h_{np} - h_{min}}{l} \quad (3.6.1)$$

bu yerda  $h_{np}$ - egatning loyihaviy chuqurligi, m;

$h_{min}$  -egat boshidagi zarur minimal chuqurlik bo'lib, grunt zichligiga bog'liq ravishda nolga teng bo'lishi mumkin, m;

$l$  - egat uzunligi, m.




So'ngra egat tubi qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanganda uni zichlab butun uzunligi bo'ylab loyihalash kesimiga keltiriladi, egat oxiridagi minimal zichlik qiymatidan boshlab va egat boshida maksimum bilan tugaydi (3.6.1-rasm).



3.6.1-rasm. Egat tubini o'zgaruvchan zichlikda egatlarni shakllantirish usulining chizmasi.

- I. Sug'oriladigan maydonni xomaki tekislash;
- II. Berilgan nishablik bo'yicha egatlarni shakllantirish;
- III. Loyihaviy nishablik bo'yicha egatlar tubini zichlash.

Shartli belgilar:

-  tekislangan dala sirti belgisi;
-  shakllangan egatlar tubi belgisi;
-  loyiha qiymatigacha zichlab shakllantirilgan egatlar tubi belgisi;

$h_{\text{мин}}$  – egat boshida zarur bo'lgan minimal chuqurlik, m;

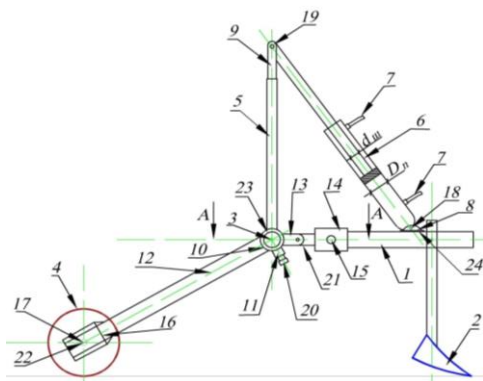
$h_{\text{пр}}$  - olingan egatning loyihaviy chuqurligi, m;

$i_{\text{II}}$  - tekislangan dala sirtining nishabligi;

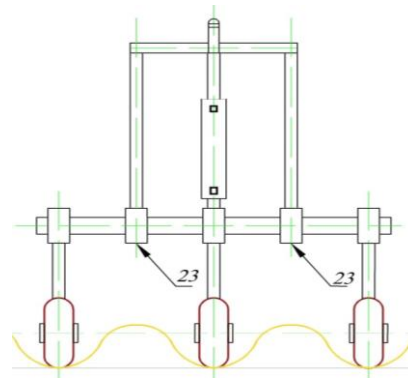
$i_{\text{с}}$  - shakllangan egatlar nishabligi;

$i_{\text{пр}}$  - zichlab shakllantirilgan egatlarning loyihaviy nishabligi.

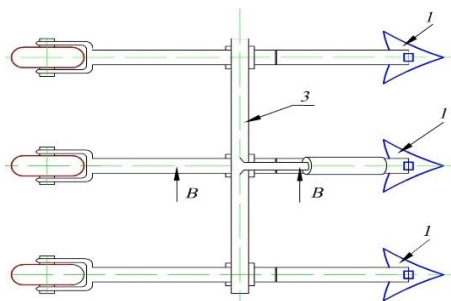
Texnologik jarayonni bajarish uchun quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan uskunalar taklif etiladi (3.6.2-rasm): asos traktori va ishchi jihozlar. Ikkinchisi asosiy ramani o'z ichiga oladi: biri egat olgich, ikkinchisi zichlagichlar. Yordamchi ramalarning har biri ishchi elementlarning har birining balandlik holatini o'zgartirish mexanizmlari bilan jihozlangan. Yordamchi ramalarning harakati elektr gidravlik taqsimlagich bilan boshqariladi va to'plamda ishchi elementlarning balandlik holatini avtomatik boshqarish uchun lazer tizimi ham mavjud [54].



1-shakl



3-shakl



2-shakl

3.6.2-rasm. Sug'orish egatlarining tubini zichlash qurilmasi:

1-shakl. Qurilmaning yon ko'rinishi;

2-shakl. Qurilmaning ustidan ko'rinishi;

3-shakl. Qurilmaning A tomonidan ko'rinishi.

Egatni shakllantirish va mashina egat uzunligi bo'ylab tubining o'zgaruvchan zichligini yaratish maqsadida quyidagi tartibda ishlaydi: egat olgich belgilangan (hisoblangan) nishablik bo'yicha chuqurlikni asta-sekin ortib boruvchi nur tarqatuvchi signalidan ishlaydigan avtomatik tartibda egatlarni oladi. Mashina ishining teskari borishi davomida zichlagich ishga tushadi. Bu holda yordamchi ramaga o'rnatilgan zichlagichlar asosiy ramaning chetlari bo'ylab simmetrik o'rnatilgan juft gidravlik silindrlar yordamida tushiriladi. Orqaga qaytishda asosiy ramaga ulangan yordamchi ramaga o'rnatilgan egat olgichni juft gidravlik silindrlar yordamida ko'taradi. Zichlagichlarning holatini boshqarish uchun nur tarqatuvchi nurining nishabligi loyihaviy qiymatga o'rnatiladi. Shundan so'ng egat tubini profilli zichlagichlar (katok) egatlarning uzluksiz loyiha chuqurligiga o'rnatiladi va mashinaning harakatida zichlagichning ishi shunday sodir bo'ladiki, bu yerda bir o'tishda egatning loyihaviy kesimlarini va bo'ylama profilni olish kerak. Zichlovchi ishchi jihoziining balandlik holati lazerli nur tarqatuvchi nuridan signal qabul qiluvchi avtomatlashtirilgan kuzatish tizimi orqali boshqariladi. Boshqarish signali ijro etuvchi gidravlik elektr tizimiga buyruqlar yuboradigan

elektr gidravlik taqsimlagich orqali o'zgartiriladi. Zichlagichlar egatlar bo'ylab harakatlanar ekan, zichlanishi lozim bo'lgan tuproq hajmi ortib boradi. Shu tarzda shakllangan egat tubiga suv uzatganda tuproq zichligi egatlar boshidagi zichlikka nisbatan kamroq bo'lgan oxirga tomon ortib borishi bilan o'zgaruvchan sizish tezligini olishga yordam beradi. Shu tufayli egatning ta'sir hududida bir tekis sizish sodir bo'lib, bu egatlarning butun uzunligi bo'ylab bir tekis suv sizilishiga, ya'ni faol qatlamining tekis namlanishiga ko'maklashadi [11].

**Sug'orish egatlari tubini zichlash qurilmasi.** Kultivator maydonning tayyorlangan yuzasiga nisbatan egat oladi, natijada egatning bo'ylama profili va uning nishabi odatda sug'orma suvning to'siqsiz va tekis oqish gidravlikasi talab etgandek hosil bo'ladi, ammo sug'orishda ekinning faol qatlami qalinligi hamda egatning uzunligi bo'ylab tuproqning tekis namlanishi ta'minlanmaydi. Suv beriladigan egat boshida namlanish egatning chuqurligi bo'yicha maksimal qiymatga, egat oxirida esa minimal qiymatga ega bo'ladi. Tuproqning namlanishini maksimal qiymati bo'yicha to'g'rilash mumkin bo'ladi, ammo bu sug'orma suvning va sug'orish vaqtining behuda xarajatlari bilan bog'liq bo'lgan sezilarli darajadagi namlanish evaziga erishiladi. Qurilma bir vaqtning o'zida bitta gidravlik silindr bilan boshqariladigan va egatning tubini butun uzunligi bo'ylab notekis zichlash imkoniyatini ta'minlaydigan kultivatorning plug shotisiga sharnirli rama yordamida joylashtirilgan bir nechta zichlovchi katoklarni birlashtiradi [140].

Taklif etilayotgan qurilma egat olgich (2) o'rnatilgan plug shotisidan (gryadil) (1) iborat. Plug shotisiga (1) zichlovchi katoklar bilan **III**- shaklidagi rama sharnirli o'rnatilgan. **III** shaklidagi rama quyidagilarni o'z ichiga oladi: quvurdan tayyorlangan ko'ndalang markaziy to'sin (3), katoklar uzellari (4), (7) va (8) quloqchalar orqali kultivator ramasi bilan gidravlik silindrni (6) ulaydigan P shaklidagi kronshteyn (5). Ko'ndalang markaziy to'singa (3) vtulka (10) o'rnatilgan bo'lib, vtulkaning ichki diametriga ko'ndalang markaziy to'sin (3) erkin kiradi. Vtulkada (10) sharnir (13) payvandlangan bo'lib, sharnirning (13) boshqa oxiriga yo'naltiruvchi (14) payvandlangan. Yo'naltiruvchining (14) yon devoriga vtulka (15) payvandlangan. Yo'naltiruvchida (14) ikki tomoni ochiq teshik bo'lib, kontrgaykali bolt (20) vtulka (15) orqali o'tadi. U to'rt burchakli

shaklga ega bo'lgan yo'naltiruvchini (14) plug shotisiga (1) mahkamlash uchun xizmat qilib, kultivator plug shotisiga (1) kiradi va gaykali bolt (20) bilan mahkam qotiriladi. Vtulkada (10) plug shotisining (1) gorizontaal o'qiga 1350 burchak ostida va yo'naltiruvchining (14) bir uchida katok ustuni (12) payvandlangan, boshqa uchi bilan vilkaga (16) payvandlangan bo'lib, vilkaga (16) katok o'qi (17) orqali katok (4) ulanadi. O'qda (17) katok (4) erkin aylanishi va joylashishini ta'minlash uchun bir tomonidan shplint (22) bilan mahkamlanadi, vtulka (10) esa vtulka (11) bilan yo'naltiruvchi (14) katok (4) uzeli to'plamida bo'lib, u vtulkaga (10) payvandlangan. Vtulka (10) ikki tomoni ochiq teshikka ega ko'ndalang to'sinda (3) kontrgaykali bolt (20) orqali mahkamlanadigan ikki tomoni ochiq teshikka ega bo'lib, yakuniy biki mahkamlashi uchun boltning erkin o'tishi ta'minlanadi. Ko'ndalang (3) to'sinda II shaklidagi kronshteyn (5) o'rnatilgan bo'lib, kronshteynning (5) ikkala tayanchida vtulka (23) payvandlangan va 90° burchak ostida vtulka (11) payvandlangan bo'lib, u kontrgaykali bolt (20) orqali kronshteynni (5) mahkamlaydi. O'z navbatida vtulka (23) va ko'ndalang to'sin (3) ikki tomoni ochiq teshikka ega bo'lib, to'sinda (3) kronshteynni (5) biki mahkamlash uchun ikkita teshik orqali bolt (20) erkin o'tish imkoniga ega, kronshteynning (5) yuqorgi qismida gidrotsilindrning (6) quloqchasi (9) payvandlangan, bir uchi bilan gidrotsilindr (6) barmoq (19) orqali quloqcha (9) yordamida kronshteyn (5) bilan ulanadi, boshqa uchi bilan esa gidrotsilindr (6) barmoq (18) orqali quloqcha (8) yordamida ko'ndalang to'sin (24) bilan ulanadi, ko'ndalang to'sin (24) kultivator ramasiga (plug shotisi 1) biki mahkamlanadi. Uzatma quvurli (7) gidravlik silindr 6 asos traktorining gidravlik tizimiga ulangan.

Qurilma quyidagi tarzda ishlaydi: kultivator (agregat) egat boshida boshlang'ich holatiga o'rnatiladi va gidrotsilindr (6) yordamida zichlovchi katoklarni egat tubi sirtiga tushiradi, bu yerda gidrotsilindr shtogi zichlovchi katoklardagi (4) maksimal bosim kuchiga surilgan bo'lishi kerak. Traktorning gidravlik taqsimlagichi orqali gidrotsilindrning shtok bo'shlig'iga A suyuqlikni uzatgan holda kultivator o'rnidan qo'zg'aladi. Kultivator harakatlenganda gidrotsilindrda ishchi suyuqlik sekin-asta ramani (3) ko'taradi va shu bilan birga

gruntga zichlovchi katoklarning (4) bosimi kamayib borishi sodir bo‘ladi va bu yerda egat boshidagi grunt zichligining maksimal qiymatidan egat oxirida minimal qiymatigacha sekin-asta bosim o‘zgarishi yaratiladi.

Agregat egat oxiriga kelganda gidravlik taqsimlagich neytral holatga qo‘yiladi va kultivatorning osma tizimi yordamida mashina transport holatiga o‘tkaziladi, bundan keyin esa agregat orqa yo‘nalishga harakatlanishi uchun buriladi. Kultivator (agregat) orqaga qaytadigan pozitsiyaga o‘rnatiladi. Gidrotsilindrning 6 B bo‘shlig‘iga suyuqlikni uzatish maqsadida asos traktori gidravlik taqsimlagichining pishangi (richag) boshlang‘ich holatining qarama-qarshi tomoniga o‘tkaziladi. Agregatning orqaga qaytib harakatlanish boshida suyuqlik B bo‘shliqqa kelib tushadi va zichlovchi katoklarni egat tubiga tekkunga qadar tushiradi, keyin agregat o‘rnidan qo‘zg‘aladi. B bo‘shliqqa kelib tushgan ishchi suyuqlik zichlovchi katoklarni 4 minimal qiymatdan egat boshiga maksimal qiymatgacha zichlanishni yaratgan holda sekin-asta bosib boradi. Shu tariqa boshida minimal zichlanish va oxirida maksimal zichlanish yaratiladi. Ramani ko‘targan holda agregat orqaga qayriladi va jarayon takrorlanadi. Kultivatorning ko‘chish tezligi va egatlarning uzunligi bilan zichlovchi katoklardagi zichlovchi kuchning kamayishini yoki oshirishning kelishilganligini rostlash gidrotsilindrning porsheni va shtoki diametrlarini tanlash bilan amalga oshiriladi. Gidravlikaning qoidasiga binoan [148; 89-b.], agarda porshen yuzasi shtok yuzasidan ikki barobar katta bo‘lsa, ya’ni  $F_n = 2f_m$ , mos ravishda quyidagiga teng bo‘ladi:

$$d_m = D_{nop} / \sqrt{2} \quad (3.6.2)$$

u holda zichlovchi katoklarni ko‘tarish va tushirish tezligi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$V_{nod} = V_{onyc} = 4Q / \pi d_m \quad (3.6.3)$$

bu yerda Q –gidrotsilindrga beriladigan suyuqlik miqdori,

$d_m$  – shtok diametri.

Taklif etilayotgan qurilmani ishlatish egat boshidan maksimal qiymatdan boshlab va egat oxirida nol qiymatgacha egat tubining barcha kesimini tekis zichlash imkonini beradi [122]. Maydon yuzasi dag‘al tekislanganda ham egatning yon tomoni va ostini uzunligi bo‘yicha o‘zgaruvchan zichligini ta’minlovchi

texnologiya (3.6.1 - rasm) va uni bajaruvchi avtomatlashtirilgan ishchi jihozli mashina (3.6.2 - rasm) egatning bo‘ylama uzunligi kesma tasvirining aniq hosil qilinishini ta’minlaydi. Egat tubi ostidagi tuproqni notekis shibbalash, ya’ni egat boshida maksimal va oxirida minimal shibbalanish evaziga tuproqning faol qatlamining notekis namlanishini bartaraf etishiga erishiladi. [103].

Taklif etilayotgan texnologiya bo‘yicha ishchi jihozlari avtomatlashtirilgan boshqarish tizimidagi texnik vositalarni qo‘llab tayyorlangan egatlab sug‘oriladigan maydonlardagi ekinlarning vegetatsiya davrida beriladigan suv miqdori meyorlarining tejalishiga, ekinlarning tekis rivojlanishiga va undan yuqori hosil olinishiga erishiladi.

«BMKB-Agromash» AJ da tayyorlangan sanoat nusxasi va «TIQXMMI» MTU “GIM” kafedrasida laboratoriyasida o‘rnatilgan asl nusxasi ilovada keltirilgan.

### **UCHINCHI BOB BO‘YICHA XULOSALAR**

1. Sug‘oriladigan dalaning yuza profilini va egatlarning bo‘ylama profilini vizual kuzatishlar tekislangan dala yuzasiga nisbatan egatlar tubining bo‘ylama profilida qanday va qancha o‘zgarishlar sodir bo‘lishi haqida qo‘shimcha tadqiqotlar o‘tkazish zarurligini aniqladi.

2. Olingan ma’lumotlarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, olingan egatning tubi ma’lum og‘ish bilan belgi ostida tekislangan maydon sirtiga to‘g‘ri kelmasligi aniqlandi.

3. Egat tubining bo‘ylama profili dalaning bo‘ylama profilidan chetga chiqishi quyidagi omillarga bog‘liq ekanligi aniqlangan: tuproqning holati, egat olgichning konstruksiyasi, uni osish usuli va asos traktorlar yuritkichlari. Shu maqsadda tekshirib ko‘rish lozim bo‘ladi.

4. Egat olishning yangi usuli va berilgan nishablik bilan egat olish uchun mashinaga texnik talablar, shuningdek, yangi usul bilan egat olish uchun mashinalarning sanoat namunalaridan foydalanish imkoniyati, traktor bilan ulanish usullari ishlab chiqildi, kultivatorlar ishchi jihozlarining mavjud sanoat



namunalarining yurish turg'unligi va kultivatorlarning ko'tarish mexanizmlarini o'rganish talab qilinadi.

5. Egat olish, uning tubini shakllantirish va ularga suv uzatishni o'z ichiga oluvchi egatlab sug'orish usuli ishlab chiqishni belgilash kerak.

6. Egat olish chuqurligini asta - sekin o'sishi bilan amalga oshirilishi kerak, bu yerda egatlarning boshida hisob bo'yicha talab qilinadigan minimumga, oxirida esa - loyihaviy qiymatga teng bo'lishi aniqlandi.

7. Mazkur texnologiyani amalga oshirish uchun sug'orish egatlarining tublarini zichlash uchun qurilma taklif etiladi.

## **IV Bob. TAVSIYA ETILGAN USUL BILAN EGAT OLISHDA OQIM GIDRAVLIK PARAMETRLARI TADQIQOTI**

### **4.1-§. Tadqiqot masalasi**

Gidravlika nuqtai nazaridan egatlab sug'orishni o'zaro bog'liq ikki jarayon sifatida tasavvur qilish mumkin: egatlar o'zani bo'ylab suvning tarqalishi va yerga suvning singishi. Egatlab sug'orishning asosiy vazifasi dalaga sug'orish meyorini uzatishdan iborat bo'lib, bu yerda ushbu meyor sug'orish maydoni dalasi bo'yicha tekis taqsimlangan bo'lishi kerak. Egatlab sug'orish sharoitida barcha sug'oriladigan maydon dalasi bo'ylab namlikni bir maromda ta'minlash deyarli mumkin emas, chunki tuproqqa suvning shimilish davomiyligi egatning uzunligi bo'yicha ham dalaning kengligi bo'yicha ham bir xil bo'lmaydi. Suv egatning hisoblangan uzunligiga qancha tezroq erishsa, shuncha tekis namlanish ta'minlanadi va suvning samarasiz yo'qotilishlari kamayadi. Mazkur ishda suvning egat oxirigacha tarqalish jarayonini ko'rib chiqiladi (boshi berk egatlar) [4].

Sug'orishning aynan ushbu bosqichida, suvning yetib borish vaqtini kamaytirgan holda sug'orish suvining sezilarli tejalishiga erishish mumkin. Sug'orish meyoriga to'g'ri keladigan suv miqdori egatning butun uzunligi bo'ylab bir tekisda shimilishi kerak.

Yuqoridagilarga asoslanib, uzluksiz suv uzatishda sug'orish qurilmasidan foydalangan holda egat bo'ylab suv taqsimlanish jarayonini gidravlik hisoblash usulini asoslab berish maqsad qilib qo'yildi va ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

- uzluksiz suv uzatish vaqtida egat bo'ylab suv taqsimlanish jarayonining qonuniyatlarini nazariy o'rganishni bajarish;

- tabiiy sharoitlarda tajribalarni o'tkazish usulini o'zlashtirish uchun yuvilib ketmaydigan va yuvilib ketadigan modellarda laboratoriya tadqiqotlarini o'tkazish;

- aniqlovchi omillarga qarab egat bo'ylab suvning tarqalish jarayoni bo'yicha eksperimental tadqiqotlar o'tkazish, shuningdek oqim va o'zanning asosiy gidravlik parametrlarini topish: ko'ndalang kesim maydoni, namlangan perimetri, gidravlik

radiusi, ekvivalent g'adir-budirlik, vaqt bo'yicha o'zgaruvchi gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti, jismning oqim tezligi va suv oqimi tezligi;

- egat bo'ylab tarqalgan suv jarayonining matematik modelini ishlab chiqish, gidravlik hisoblash bo'yicha tavsiyalar berish [54].

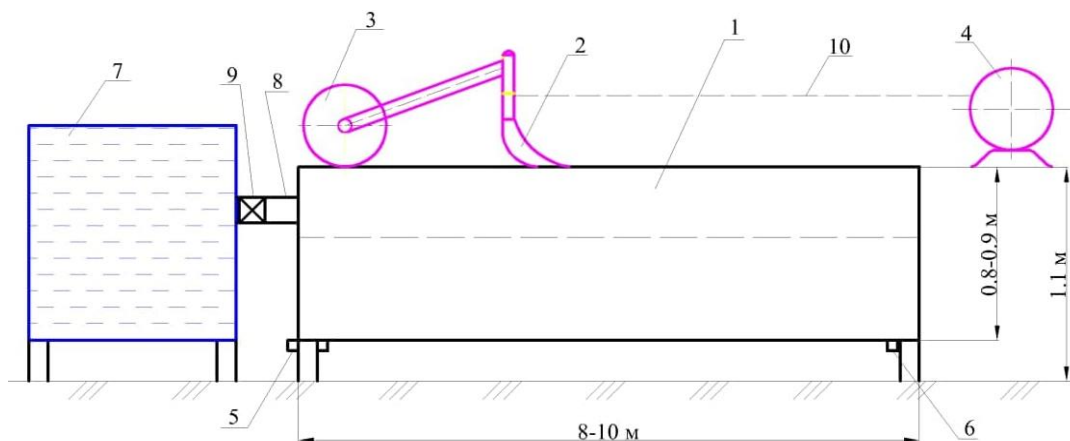
#### **4.2-§. Laboratoriya tadqiqotlari**

Sug'orish egatlari gidravlikasining laboratoriya tekshiruvlari to'g'ri burchakli kesimga ega bo'lgan maxsus mo'ljallangan kichik oynalangan gidravlik lotokda olib borildi.

Qurilmaning (stend) umumiy uzunligi 10 m, lotokning ishchi uzunligi 8 m, kengligi 1,5 m, yon devor balandligi 1,1 m (4.2.1-rasm). Qurilma (stend) tuproq bilan to'ldirilgan asosiy idishdan iborat. Stend korpusining yuqori qismida ishchi jihoz o'rnatilgan bo'lib, katok bilan egat olgich, ishchi jihozni boshqarish uchun reduktor va chig'irli dvigateldan tashkil topgan.

Suv nasos yordamida umumiy bosimli hovuzdan lotokka beriladi. Boshida suv idishga to'rt burchakli suv o'lchagichidan kelib tushadi, bu yerda suv o'lchagich joylashgan. Kerakli suv sarfi lotokdan tashqarida maxsus sarf o'lchagich yordamida o'rnatilgan, keyin suv lotokka kelib tushadi. Bu esa olingan

zichlanmagan va zichlangan egat modellari ustida tajribalar o'tkazish imkonini beradi. Lotokning pastki qismida filtrli quvurli drenaj mavjud. Filtrlovchi materiallar qatlami shag'al yoki qumli mayda toshdan tashkil topgan. Lotok oxirida talab qilingan sathni saqlab turish uchun zulfin bilan jihozlangan. Lotok oxirida oqib chiqayotgan sarfni aniqlash uchun o'lchov quvuri o'rnatilgan. Stend nishablikni rostlash (rostlovchi bolt) uchun oddiy mexanizm bilan jihozlangan.



4.2.1- rasm. Sug'orish egatlari gidravlikasining tadqiqoti uchun oynalangan laboratoriya stend-lotogi:

1- to'g'ri burchakli kesimdagi kichik oynalangan gidravlik lotok; 2 - egat olgich; 3 - katok; 4 - ishchi jihozni boshqarish mexanizmi (elektr dvigatel, reduktor, chig'ir); 5 - nishabni boshqarish mexanizmi; 6 - drenaj; 7 - suv idishi (bak); 8 - suv uzatish quvuri; 9 - suv o'lchagich; 10 - tortuvchi sim arqon.

Laboratoriya sharoitida uch xil tuproq sharoitida tajriba ishlari olib borildi. Birinchi tajribada lotok yengil qumoq bilan to'ldirilgan. Egat maxsus moslama bilan olingan va zichlangan. Egat tubining berilgan nishabligi rostlovchi boltlar bilan lotokning nishabligini o'zgartirish bilan ta'minlanadi. Uzluksiz suv uzatishda tajribalar o'tkazilib, tabiiy tadqiqotlar o'tkazish metodikasi o'zlashtirildi. Tajribalar quyidagi ketma-ketlikda o'tkazildi. Egatni olingandan keyin egatning tubi bir vaqtda zichlandi. Keyin suv ma'lum sarf bilan berildi.

Laboratoriya tajribalarida quyidagi qiymatlar o'lchandi: suv oqimining holati belgilandi, egatni suv bilan to'ldirish chuqurligi, egatdagi suv oqimining o'rtacha tezligi hamda bir tekis oqimning normal chuqurligi, egatlarning chuqurligi va uzunligi bo'ylab tuproq namligi. Normal chuqurlik quyidagicha aniqlandi: lotok

oxirida joylashgan zulfin yordamida bir qator suv ko‘tarilishi va pasayishi egri chiziqlari yaratildi. A.P.Zegjdaning [23; 85-b.] tadqiqotlarida bo‘lgani kabi, bir maromda harakatlanish talabiga javob beradigan chuqurlik sifatida erkin sirtning pasayish holatidan ko‘tarilish holtidagi o‘tish nuqtasiga mos keladigan chuqurlik sifatida qabul qilindi. Bir tekis oqimning normal chuqurligiga mos keladigan bu chuqurlik grafik usulda aniqlandi. Barcha tajribalar uchun gidravlik ishqalanish koeffitsiyentini  $\lambda_0$  va Reynolds sonini  $R_e$  aniqlash quyidagi bog‘liqliklar bo‘yicha amalga oshirildi:

$$\lambda_0 = \frac{2 * g * R_0 * i_0}{v_0^2} \quad (4.2.1)$$

va

$$R_e = \frac{v_0 * R_0}{\mu} \quad (4.2.2)$$

bu yerda  $R_0$  – gidravlik radius;

$i_0$  – egatlar tubi nishabi;

$v_0$  – oqimning o‘rtacha tezligi;

$g$  – erkin tushish tezlanishi;

$\mu$  – yopishqoqlikning kinematik koeffitsiyenti.

Shu tariqa aniqlangan gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti  $\lambda_0$  - gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti  $\lambda_3$  bilan taqqoslanib, u kvadratik qarshilik sohasi uchun A.P.Zegjda formulasi [23] bo‘yicha  $R$ ,  $k$  parametrlarini aniqlovchi mos qiymatlarda hisoblangan:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda_3}} = 4 * lg \frac{R}{k} + 4.25 \quad (4.2.3)$$

Bu yerda ekvivalentli g‘adir-budirlik  $k$  V.S.Knoroz tavsiyanomasi bo‘yicha aniqlandi [25; 78-b.]:

$$k = 0,785 * d^{0.75} \quad (4.2.4)$$

bu yerda  $d$  - kesakning o‘rtacha diametri, kesaklarning granulometrik tarkibining egri chizig‘idan olingan 50 % li ta‘minlanganlik.

Egri chiziqni qurish uchun har bir bo‘lakning uchta xarakterli o‘lchamini (uzunligi  $l$ , kengligi  $b$ , balandligi  $h$ ) va o‘rtacha qiymatini bevosita o‘lchash yo‘li bilan kesaklar o‘lchami aniqlandi:

$$d_{ep} = \frac{l+b+h}{3} \quad (4.2.5)$$

Shunday qilib, yuz yoki undan ortiq egat uzunligining bir metrda joylashgan kesaklar o'lchamlari aniqlandi. Shundan so'ng ma'lum diametrdagi kesaklarning foiz miqdorining kesaklarning umumiy soniga nisbatan ulushi quyidagi formula yordamida aniqlandi:

$$P_1 = \frac{n}{n_{\text{OБД}}} * 100\% \quad (4.2.6)$$

bu yerda  $n$  - ma'lum diametrdagi kesaklar soni;

$n_{\text{OБД}}$  – kesaklarning umumiy soni.

Olingan natijalar asosida kesaklar granulometrik tarkibining egri chizig'i qurildi (4.2.1-rasm). So'ngra tuproq lotokdan chiqarilib, dastlabki namlikkacha quritildi va keyingi tajribalar uchun tayyorlandi.

Egatda sodir bo'ladigan o'zandagi jarayonlarga oid tajribalar davomida kuzatishlar quruq egatning qo'zg'almas o'zanidan foydalanish imkoniyatini taklif etdi. Buning uchun ikkinchi qator tajribalarda changsimon qumoqni  $d = 1/35 \text{ sm}$  o'rtacha diametrli g'adir-budirlikdagi uchburchak ko'ndalang kesimli o'zanga shag'alning yuvilmaydigan modeli bilan almashtirilib, bu yerda quruq egat kesaklari o'rtacha diametriga to'g'ri kelishi yoki quruq egatning ekvivalent g'adir-budurligi yuvilmaydigan model g'adir-budurligiga taxminan teng bo'lishi kerak. Yuqorida tasvirlangan operatsiyalar ham yuvilmaydigan modelda amalga oshirildi. Grunt bilan o'tkazilgan tajribalarda asosiy parametrlar quyidagi oraliqlarda o'zgardi:

$$R_{e_0} = 1200 \dots 3200; F_{r_0} = 0,06 \dots 0,12; \lambda_0 = 0,0249 \dots 0,0346;$$

$$i_0 = 0,0249 \dots 0,0346; u_0 = 11,5 \dots 21,3 \frac{\text{cm}}{\text{c}}; Q_0 = 0,3 \dots 1,0 \frac{\text{l}}{\text{c}};$$

$$\lambda_0 \lambda_3 = 0,81 \dots 0,907.$$

Yuvilmaydigan modeldagi tajribalarda yaqin qiymatlar olindi :

$$R_{e_0} = 1300 \dots 3700; F_{r_0} = 0,0329 \dots 0,137; \lambda_0 = 0,0252 \dots 0,0387; i_0 =$$

$$0,0005 \dots 0,002; \quad u_0 = 15,6 \dots 32,9 \text{ sm/s}; \quad Q_0 = 0,3 \dots 1,0 \text{ l/s}; \lambda_0/\lambda_3 =$$

$$0,85 \dots 0,965.$$

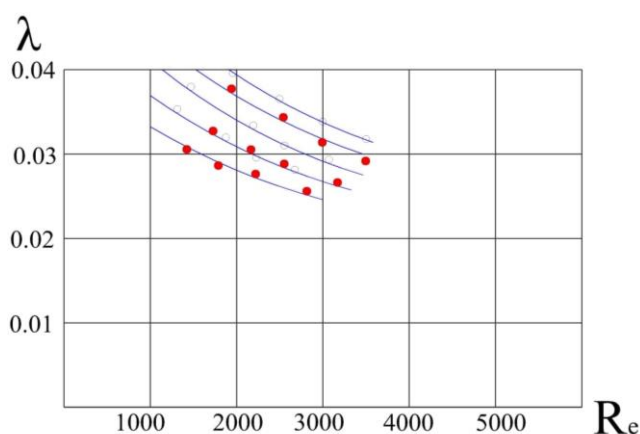
Ushbu ikki qator tajribalarda ekvivalentli g'adir-budirlik  $k=0,983 \text{ sm}$ .ga teng

bo'ldi. Tajriba ma'lumotlarini statistik qayta ishlash natijasida sug'orish egatining gidravlik ishqalanish koeffitsiyentini aniqlash uchun quyidagi bog'liqlik olingan (A. P. Zegjda formulasiga aniqlik kiritilgan) bo'lib, oldindan uzluksiz suv uzatish kabi diskret suv uzatishda (birinchi to'lqin uchun) sug'orish egatlarining gidravlik ishqalanish koeffitsiyentini aniqlash mumkin:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda_3}} = 4 * \lg \frac{R}{k} + 4.61 \quad (4.2.7)$$

Tajriba natijalari bo'yicha bog'liqlik grafigi qurildi

$$\lambda = f\left(R_e, \frac{R}{k}\right) \quad (4.2.8)$$



4.2.1-rasm.  $\lambda = f\left(R_e, \frac{R}{k}\right)$  bog'liklik grafigi

— - tajriba nuqtalari;  
 ◦ - P. Zegjda bo'yicha nuqtalar joylashuvi.

Quyidagi 4.2.2-rasmda sug'orish egatlari gidravlikasining tadqiqoti olib borish uchun tayyorlangan oynalangan laboratoriya stand-lotogining asl nusxasi keltirib o'tilgan. Mazkur qurilma yordamida talaba va magistrlar uchun laboratoriya tadqiqotlari olib borish yo'lga qo'yilgan.



4.2.2- rasm. Sug'orish egatlari gidravlikasining tadqiqoti uchun oynalangan laboratoriya stand-lotogining asl nusxasi.

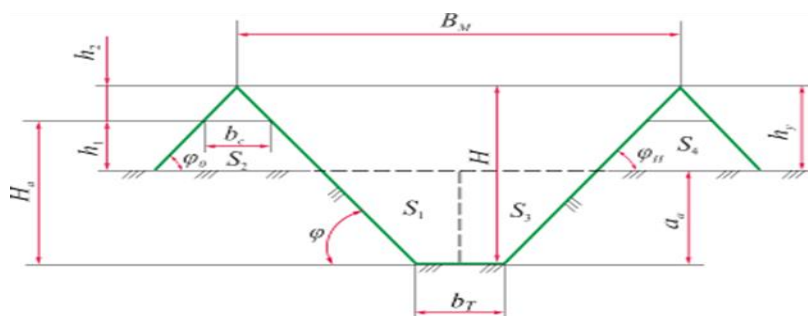
### 4.3-§. Sug‘orish egatini olgich hisobi

**Sug‘orish egatining asosiy parametrlari.** Trapetsiyasimon sug‘orish egatining asosiy parametrlariga qo‘yidagilar kiradi: egatning pastki asosi va yuqori qirradi bo‘yicha eni  $b_T$  va  $B_M$ , uning devorini gorizontga nisbatan qiyalik burchagi  $\varphi$ , egatning balandligi  $H$  va egatning dala yuzasiga nisbatan chuqurligi  $a_a$ . Ish jarayonida egat ochgich bilan ekish hududi o‘rtasidan tuproq kesib olinadi va yon tomonga korpuslar bilan ishlov berilgan tuproq yuzasiga tashlanadi. Bunda kesib olingan va ag‘darilgan tuproqlarning ko‘ndalang kesimi yuzasi tengligidan [128]

$$S_1 = S_2 \quad \text{va} \quad S_3 = S_4, \quad (4.4.1)$$

O‘z navbatida egat profili simmetrik bo‘lganligi uchun egat ochgich bilan kesib olinadigan tuproq teng ikkiga bo‘linadi, ya’ni  $S_1=S_3$ , bundan  $S_4=S_2$ .

Taklif qilingan texnologiya hisoblariga asosan egatning pastki asosi  $b_T$  korpuslarning teskari kesar lemexlari tovonlarining orasidagi ko‘ndalang masofaga teng, ya’ni  $b_T = b_I$  (4.4.1-rasm).



4.4.1-rasm. Sug‘orish egatining geometrik o‘lchamlari.

Talab qilingan chuqurlikdagi egat shakllantirish uchun egat ochgichning tuproqqa botish chuqurligi, ya’ni egatning dala yuzasiga nisbatan chuqurligi  $a_a$  ni tuproqni yemirilish burchagi  $\varphi_H$ , tuproqni tabiiy qiyalik burchagi  $\varphi_1$  va egat devorini gorizontga nisbatan qiyalik burchagi  $\varphi$  ni bir-biriga teng ( $\varphi_1 = \varphi_H = \varphi$ ) deb qabul qilib uni quyidagi formula bo‘yicha aniqlaymiz [128]

$$a_a = 0,5 \left[ \frac{(4Hctg\varphi + b_T) + \sqrt{8H^2ctg^2\varphi + 8Hb_Tctg\varphi + b_T^2}}{+} \right] tg\varphi. \quad (4.4.2)$$

4.4.1-rasmdan

$$H = H_a + h_2, \quad (4.4.3)$$

$$h_2 = \frac{b_c \operatorname{tg} \varphi}{2}, \quad (4.4.4)$$

bunda  $b_c$  – urug‘ yoki ko‘chat o‘tqazish uchun pushtaning kengligi, sm.

$h_2$  ning (4.4.4) ifoda bo‘yicha qiymatini (4.4.3) ifodaga qo‘yamiz

$$H = H_a + \frac{b_c \operatorname{tg} \varphi}{2} = \frac{2H_a + b_c \operatorname{tg} \varphi}{2}. \quad (4.4.5)$$

$H$  ning (4.4.5) ifoda bo‘yicha qiymatini (4.4.2) ifodaga qo‘yamiz

$$a_a = 0,5 \left[ \frac{2(2H_a \operatorname{ctg} \varphi + b_c) + b_T + \sqrt{4(2H_a + b_c \operatorname{tg} \varphi)^2 \operatorname{ctg}^2 \varphi + 4(2H_a \operatorname{ctg} \varphi + b_c \operatorname{tg} \varphi)b_T + b_T^2}}{2} \right] \operatorname{tg} \varphi \quad (4.4.6)$$

(4.4.6) ifoda bo‘yicha  $H_a=0,25$  m,  $b_c=0,05$  m,  $\varphi=35^\circ$  va  $b_T=0,1$  m бўлганда egat ochgichning tuproqqa botish chuqurligi  $a_a=0,15$  m bo‘lishi lozim.

**Egat ochgichning parametrlari.** Egat ochgichning parametrlariga quyidagilar kiradi: ag‘dargichning pastki qirrasining kengligi  $b_{a2}$ , ағдаргич пастки қиррасининг очилиш бурчаги  $2\gamma$ , эгат очгични тупроққа кириш бурчаги  $\alpha$ , корпуснинг баландлиги  $H_k$ , узунлиги  $L_k$  ва қанотларининг кенглиги  $B_k$ .

Egat ochgichning balandligini ochilgan egatning to‘liq balandligi  $H$  dan kelib chiqqan holda quyidagi formula bo‘yicha aniqlash tavsiya qilinadi [128; 130; 131]

$$H_k = (1 + \mu_1)H, \quad (4.4.7)$$

bunda  $\mu_1$  – egat ochgich oldida tuproqni uyumlanishini hisobga oluvchi koeffitsiyent,  $\mu_1 = 0,4-0,6$ .

$H$  ning (4.4.5) ifoda bo‘yicha qiymatini (4.4.7) ifodaga qo‘yamiz

$$H_k = (1 + \mu_1) \frac{2H_a + b_c \operatorname{tg} \varphi}{2}. \quad (4.4.8)$$

(4.4.8) ifoda bo‘yicha  $H_a=0,25$  m,  $b_c=0,05$  m,  $\varphi=35^\circ$  va  $\mu_1=0,5$  m bo‘lganda egat ochgich korpusining balandligi  $H_k=0,45$  m bo‘lishi lozim.

Ag‘dargichning pastki qirrasining kengligi  $b_{a2}$  sug‘orish arig‘ining pastki asosining kengligiga teng, ya’ni  $b_{a2} = b_T = 0,1$  m.

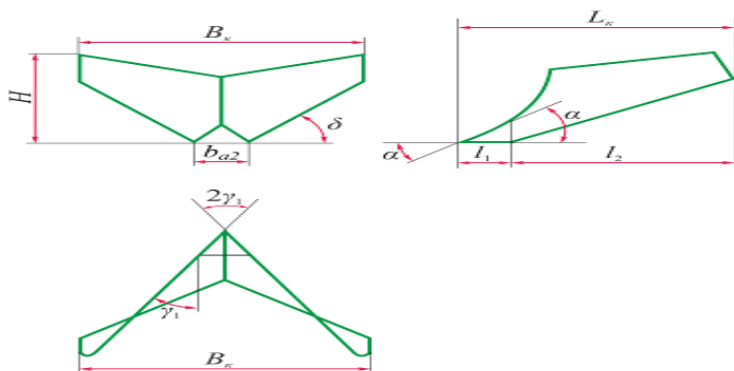


Egat ochgichning uzunligi  $L_k$  ag'dargichning pastki ( $l_1$ ) va yon ( $l_2$ ) qirralarining uzunliklari yig'indisidan iborat (4.4.2-rasm), ya'ni

$$L_k = l_1 + l_2. \quad (4.4.9)$$

Ag'dargichning pastki qirrasining uzunligi (4.4.2-rasm) quyidagiga teng

$$l_1 = 0,5b_{a2}ctg \gamma_1. \quad (4.4.10)$$



4.4.2 - rasm. Egat ochgichning parametrlari

Ag'dargichning uzunligini S.A.Qunduzov [128] tomonidan taklif etilgan quyidagi formula bo'yicha aniqlaymiz

$$L_k = 0,5b_{a2}ctg \gamma_1 + \frac{H_k(f + \sqrt{f^2 + 1})}{\sin \varphi}. \quad (4.4.11)$$

$H_k$  ning (4.4.8) ifoda bo'yicha qiymatini (4.4.11) ifodaga qo'yamiz

$$L_k = 0,5b_{a2}ctg \gamma_1 + \frac{(1 + \mu)(2H_a + b_c tg \varphi)(f + \sqrt{f^2 + 1})}{2 \sin \varphi}. \quad (4.4.12)$$

(4.4.12) ifoda bo'yicha  $H_a=0,25$  m,  $b_c=0,05$  m,  $b_{a2}=0,1$  m,  $f=0,5$ ,  $\varphi=35^\circ$ ,  $\gamma_1=30^\circ$  va  $\mu=0,5$  bo'lganda egat ochgichning uzunligi  $L_k = 0,7$  m bo'lishi lozim.

Egat ochgich yuqori qirrasini bo'yicha qanotlarning kengligi  $B_k$  sug'orish arig'ining yuqori qirralari orasidagi masofaga teng bo'lishi lozim, ya'ni

$$B_k = B_M = b_T + 2Hctg \varphi, \quad (4.4.13)$$

$H$  ning (4.4.5) ifoda bo'yicha qiymatini (4.4.13) ifodaga qo'yamiz

$$B_k = b_T + (2H_a + b_c tg \varphi)ctg \varphi. \quad (4.4.14)$$

Egat ochgichning yuqori qirrasining ochilish burchagi, ya'ni uning qanotlarini o'rnatish burchagi  $\gamma_1$  ni qo'yidagi formula bo'yicha aniqlaymiz [128]

$$\gamma_1 = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_T}{2}, \quad (4.4.15)$$

bunda  $\varphi_T$  – tuproqni ag‘dargich qanoti bo‘yicha ishqalanish burchagi, gradus.

(4.4.15) ifoda bo‘yicha  $\varphi_T=30^\circ$  bo‘lganda egatochgich qanotining ochilish burchagi  $\gamma_1=30^\circ$  bo‘lishi lozim.

Egat ochgich panjasi tumshug‘ini tuproqqa kirish burchagi  $\alpha$  ni uning sirti bo‘yicha tuproq zarralarini siljishi shartidan aniqlaymiz

$$\alpha \leq \frac{\pi}{2} - \varphi. \quad (4.4.16)$$

$\varphi=25-30^\circ$  bo‘lganda egat ochgichning oldingi qirrasining tuproqqa kirish burchagi  $\alpha=60-65^\circ$  oraliqda bo‘ladi. Demak, (4.4.16) ifodaning shartiga ko‘ra,  $\alpha=60^\circ$  deb qabul qilamiz.

Egat ochgich ag‘dargichining burash burchagi  $\beta$  ni qo‘yidagi formula bo‘yicha aniqlaymiz [129]

$$\beta = \arctg( \operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg} \gamma ). \quad (4.4.17)$$

(4.4.16) ifoda bo‘yicha  $\alpha=60^\circ$  va  $\gamma_1=30^\circ$  bo‘lganda egat ochgichning burash burchagi  $\beta=70^\circ$  bo‘lishi lozim.

Egat ochgich ag‘dargichi pastki qirrasini egat tubiga nisbatan qiyalik burchagi  $\varepsilon$  ni qo‘yidagi ifoda bo‘yicha aniqlaymiz [129; 213-224-b.]

$$\varepsilon = \arctg \frac{\cos \gamma}{\operatorname{tg} \beta}. \quad (4.4.18)$$

(4.4.18) ifoda bo‘yicha  $\beta=70^\circ$  va  $\gamma_1=30^\circ$  bo‘lganda egatochgichning ishchi yoqini gorizontalka nisbatan qiyalik burchagi  $\varepsilon=20^\circ$  bo‘lishi lozim.

**Mashina egat ochgichining tortishga qarshiligi.** Egat ochgichning tortishga qarshiligini V.P.Goryachkin tomonidan taklif etilgan ratsional formuladan foydalanib aniqlaymiz. Unga ko‘ra egat ochgichning tortishga qarshiligini u kesib oladigan palaxsaning ko‘ndalang kesim yuzasi va tuproqning xossalari bog‘liq, ya’ni [129]

$$R_a = S(K_a + \varepsilon_a V_n^2), \quad (4.4.19)$$

bunda  $S_a$  - egat ochgich bilan kesib olinadigan palaxsa ko'ndalang kesimining yuzi, m<sup>2</sup>;

$K_a$  - tuproqning solishtirma qarshiligi, Pa;

$\varepsilon_a$  - egat ochgich bilan tuproqni ko'ndalang siljishi va harakat tezligini hisobga oladigan koeffitsiyent, Ns<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>;

$V_n$  - mashinaning harakat tezligi, m/s;

4.4.1-rasmga asosan egat ochgich kesib oladigan palaxsa ko'ndalang kesimining yuzasini

$$S = a_a (b_T + a_a \operatorname{ctg} \varphi). \quad (4.4.20)$$

$S$  ning (4.4.20) ifoda bo'yicha qiymatini (4.4.19) ifodaga qo'yamiz

$$R_a = a_a (b_T + a_a \operatorname{ctg} \varphi) (K_a + \varepsilon_a V_n^2). \quad (4.4.21)$$

(4.4.21) ifoda bo'yicha  $a_a=0,15$  m,  $b_T=0,1$  m,  $\varphi=30^\circ$ ,  $K_a=5$  Pa,  $\varepsilon_a=0,02$  Ns<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>,  $V_n= 2,0$  m/s bo'lganda egat ochgichning tortishga qarshiligi 0,584 kN ga teng bo'ladi.

**Egat ochgichning egat pushtasining yuqori qismini tekislovchi tekislagichning** asosiy parametrlariga (4.4.3-rasm) quyidagilar kiradi: tekislagichning balandligi  $h_\delta$ , qamrash kengligi  $b_\delta$  va harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatish burchagi  $\theta$ .

**Tekislagichning balandligi  $h_\delta$**  tekislanadigan egat pushtasi o'rkachining balandligiga teng yoki katta bo'lishi lozim (4.4.3-rasm), ya'ni

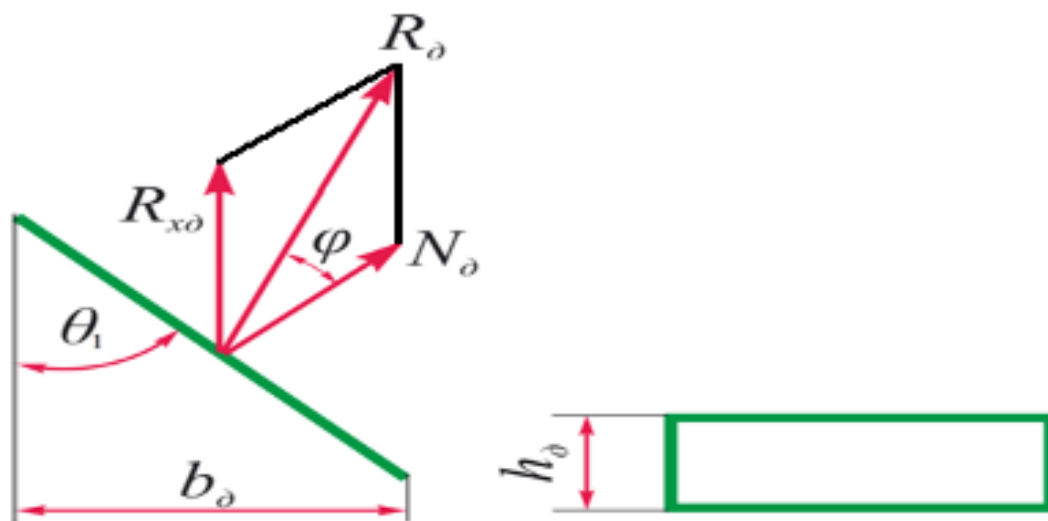
$$h_\delta \geq h_2 = \frac{b_c \operatorname{tg} \varphi}{2}. \quad (4.4.22)$$

(4.4.22) ifoda bo'yicha  $b_c=0,05$  m va  $\varphi=35^\circ$  bo'lganda tekislagichning eng kichik balandligi  $h_\delta = 0,035$  m bo'lishi lozim. Tuproqni tekislagich oldida qappayishini e'tiborga olib 0,1 m qabul qilamiz.

Tekislagichni harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatilish burchagi  $\theta$  ni uning sirti bo'yicha tuproq zarralarini siljishi shartidan aniqlaymiz

$$\theta = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_T}{2}, \quad (4.4.23)$$

(4.4.23) ifoda bo'yicha  $\varphi_T=30^\circ$  bo'lganda tekislagichni harakat yo'nalishiga nisbatan o'rnatish burchagi  $\theta = 30^\circ$  bo'lishi lozim.



**4.4.3–rasm.** Egat ochgichning egat pushtasining yuqori qismini tekislovchi tekislagichga ta'sir etuvchi kuchlarni hisoblash sxemasi.

#### 4.4-§. Katok (zichlagich) hisobi

**Katokning yumalanishidagi qarshiligi.** Doimiy tezlikda tekis joyda harakatlanuvchi katokning yumalanishidagi qarshiligi  $P$  Grandvuane – Goryachkin formulasi bo'yicha aniqlanadi:

$$P = 0,86 \cdot Q^{4/3} / (q^{1/3} \cdot b^{1/3} \cdot D^{2/3}) \quad (4.5.1)$$

bu yerda  $Q$  – katokning og'irlik kuchi va uning xissasiga to'g'ri keladigan mashinaning og'irlik kuchi, N;  $q$  – tuproqning hajmiy ezilish koeffitsiyenti, N/sm<sup>3</sup>;  $b$  – katok to'g'ini (obod) kengligi, sm;  $D$  – katok diametri, sm.

Agarda katok o'zgaruvchan tezlikda notekis joyda harakatlansa, u holda vertikal va gorizontal tekislikda katokning inersiyasini yengishga qo'shimcha kuch talab etiladi.

(4.5.1) formuladan ko‘rinib turibdiki, katokni ko‘chirish uchun zarur bo‘lgan kuchni uning diametrini  $D$  oshirish hisobiga kamaytirish maqsadga muvofiq. Ammo bunda uning massasi ortib ketadi, demak, katokni tayyorlashga material sarfi ham ortib ketadi.

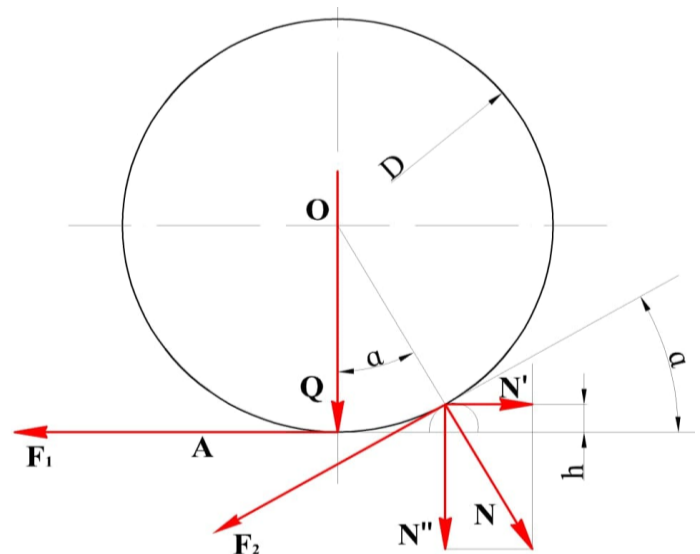
Katok izi (koleya) chuqurligi tuproq tuzilishining buzilish darajasini aniqlaydi va katokning yumalanishidagi qarshiligidagi kattaliklarga bog‘liq, ya‘ni:

$$h = 1,3 \cdot Q^{2/3} / (q^{2/3} \cdot b^{2/3} \cdot D^{1/3}) \quad (4.5.2)$$

**Katokning parametrlari.** Katok diametri, to‘g‘ini (obod) kengligi va uning sirti turi bilan tavsiflanadi. Qishloq xo‘jaligi mashinalarining katoklari (taklif etilayotgan egat tubini zichlovchi katok) maydonning notekis sirtlarida harakatlanib ishlaydi. Ushbu sirtga katokning ta‘sirini aniqlash uchun uning tuproqdagi alohida notekisliklari (kesaklar) bilan o‘zaro ta‘sirini ko‘rib chiqamiz. Bunda katok oldidagi kesaklar va yer uyumining harakati tuproq tuzilishining buzilishiga olib kelishini nazarda tutish kerak, u holda talab etilgan zichlikka erishish uchun tuproqning pastga ko‘chishi maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Tuproq kesagiga  $N$  kuchning ta‘siridan katok to‘g‘ini (obod) va kesak o‘rtasida  $F_2$  ishqalanish kuchi yuzaga keladi (4.5.1- rasm), shuningdek katok harakatiga teskari yo‘nalgan tomonga yo‘naltirilgan kesaklar va tuproq sirti o‘rtasida  $F_1$  ishqalanish kuchi yuzaga keladi.

4.5.1-rasm. Tuproq kesagiga katokning ta‘siri chizmasi:  $h$  - tuproqning katta bo‘laklarining yoki kesakning balandligi;  $D$  - katok diametri;  $\alpha$  - katokning to‘siq (kesak) bilan tutashgan nuqtasidan o‘tgan katok aylanasiga urinma va gorizontal o‘rtasidagi burchak,  $N$  - tuproq kesagi bilan tutashgan nuqtada katok sirtiga ta‘sir etuvchi normal kuch.



Tuproq kesagining qisilishi (yoki ixtiyoriy notekislik ko‘rinishidagi to‘siq) katok va maydon sirti o‘rtasida shunday holda sodir bo‘ladiki, qachonki

$F_1 + F_2 \cos \alpha > N'$ , ammo  $N' = N \sin \alpha$ ;  $F_2 = N \operatorname{tg} \gamma_2$  va  $F_1 = Q \operatorname{tg} \gamma_1$ , bunda  $Q = N'' + F_2 \sin \alpha = N \cos \alpha + N \operatorname{tg} \gamma_2 \sin \alpha$ .  $N$  ni qisqartirib,  $\cos \alpha$  ga bo'lgan holda quyidagini hosil qilamiz:

$$\operatorname{tg} \alpha \leq (\operatorname{tg} \gamma_1 + \operatorname{tg} \gamma_2) / (1 - \operatorname{tg} \gamma_1 \operatorname{tg} \gamma_2), \text{ ёки } \operatorname{tg} \alpha \leq \operatorname{tg} (\gamma_1 + \gamma_2). \quad (4.5.3)$$

Tuproqning katta bo'laklari yoki kesaklar quyidagi shartda katok oldida ko'chmaydi, agarda  $\alpha \leq \gamma_1 + \gamma_2$  bo'lsa.

$\alpha$  burchak  $h$  va  $D$  ga bog'liq.

4.5.1- rasmdan quyidagilarga ega bo'lamiz:

$$\cos \alpha = (r - h) / r = (D - 2h) / D = 1 - 2h / D; \quad (4.5.4)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = (\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}) / \cos \alpha = (2\sqrt{hD - h^2}) / (D - 2h). \quad (4.5.5)$$

Demak,  $\operatorname{tg} (\gamma_1 + \gamma_2) \geq (2\sqrt{hD - h^2}) / (D - 2h)$ . Ishqalanish burchaklari  $\gamma_1$  va  $\gamma_2$  hamda  $D$  katok diametrini bilgan holda uni oldinga surmasdan katok dumalab o'tadigan tuproqning katta bo'laklarining balandligini  $h$  ni aniqlash mumkin.

Tuproqning tuzilishini buzadigan bo'ylama ko'chishni kamaytirish uchun tuproq bilan katok to'g'ining (obod) qamrash burchagi  $\alpha = 15 - 20^\circ$  dan oshmasligi kerak. 4.5.1- rasmdan quyidagi ko'rinib turibdi:

$$\cos \alpha = (D - 2h) / D = 1 - 2h / D, \quad (4.5.6)$$

Bundan

$$D \geq 2h / (1 - \cos \alpha). \quad (4.5.7)$$

Tuproqqa katokning ta'siri ( $N / \text{sm}^2$ ):

$$q = 2Q / bl, \quad (4.5.8)$$

bunda  $l$  – tuproqda katokning izi kengligi.

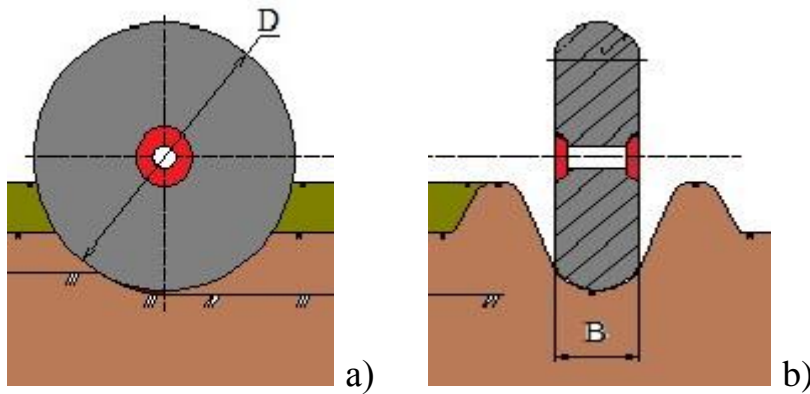
$l$  diametr  $D$  aylanasining uzunligi (xorda) bo'lgani uchun:

$$l = 2\sqrt{h(D - h)}, \quad (4.5.9)$$

bunda  $h$  - katok izi (koleya) chuqurligi.

Ko'p hollarda tuproqni dumalatib zichlash uchun maqbul bosim 3 ... 4  $N / \text{sm}^2$  bo'ladi.

Parabolik shakldagi katok o'lchamlari: katok diametri -  $D_k = 330-350$  mm; katok eni -  $B_k = 200-210$  mm. Yer bilan tishlashadigan qismi, ya'ni egatning tubi va pastki yon devorini zichlaydigan qismi parabola shaklida bo'ladi (3.5.2 rasm).



4.5.2 rasm. Egatning tubi va pastki yon devorini zichlaydigan parabolik shakldagi katok: a – katokning yon tomonidan ko‘rinishi, b - katokning old tomonidan ko‘rinishi.



4.5.3 rasm. «TIQXMMI» MTU “GIM” kafedrasida laboratoriyasidagi asl nusxasi

## TO‘RTINCHI BOB BO‘YICHA XULOSALAR

1. Egatda suv taqsimoti jarayonining qonuniyatlarini nazariy o‘rganish; tajribalarni tabiiy sharoitda o‘tkazish metodikasini qayta ishlash uchun yuvilmaydigan va yuviladigan modellarda laboratoriya ishlari olib borildi; aniqlovchi omillarga bog‘liq ravishda egatda suv taqsimoti jarayoni tajriba tadqiqotlari o‘tkazildi, oqim va o‘zanning asosiy gidravlik parametrlari aniqlandi: ko‘ndalang kesim yuzasi, namlanganlik perimetri, gidravlik radius, ekvivalentli g‘adir-budirlik, vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchi gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti, oqim tezligi; egatda suv tarqalishining matematik modeli ishlab chiqildi, gidravlik hisoblashga tavsiya berildi.

2. Suvning oqimi egatlar oxirigacha borish tezligi va vaqti; egatlar uzunligi bo‘ylab tik tuproq namligining epyurasi; egatlar uzunligi bo‘ylab tuproq namligining bir xilligi koeffitsiyenti; sug‘orish texnikasi F.I.K. aniqlandi; g‘o‘za o‘sishi va rivojlanishining fenologik kuzatishlari o‘tkazildi.

3. Laboratoriya tajribasida suv oqimining holati belgilandi, egatni suv bilan to‘ldirish chuqurligi, egatdagi o‘rtacha suv oqimi tezligi va tekis oqimning normal chuqurligi, egatlarning uzunligi va chuqurligi bo‘ylab tuproq namligi kabi kattaliklar o‘lchandi.

4. Dala tadqiqotida tuproq, iqlim va ekinlardan foydalangan holda tajriba dalasi tanlandi va asoslandi; barcha jarayonlarni kuzatib borish uchun dala tajribasining dasturi ishlab chiqildi; avtomatik boshqarish tizimli egat oluvchi va zichlovchi agregatga agrotexnik va texnik talablar shakllantirildi; tajriba dalasini sug‘orish samaradorligi, unumdorligi, sug‘orish rejimlari va sug‘orish texnikasining FIK baholandi; texnologiya asosida ekinlarning rivojlanish bosqichlarida sug‘orish texnologiyasi sug‘orish egatlarining loyihaviy parametrlari texnologiyaga mosligi, avtomatik boshqarish tizimli ishchi jihozlardan foydalanish shartlari o‘rganildi va asoslandi.



## V bob. TAJRIBALAR NATIJALARI VA TAHLILI

### 5.1- § Tajriba dalasi tuproqg‘ining genetik qatlamlari tasnifi va mexanik tarkibi

Tadqiqot ishlarini boshlashdan oldin tuproq kesmalari qazilib, genetik qatlamlar bo‘yicha tuproq morfologiyasi aniqlandi (1- ilova) hamda tuproqning suv-fizik xossalari aniqlandi (2-ilova). Shu tariqa bir xil mexanik tarkibli tajriba dala tanlab olindi va ilmiy tadqiqot ishlari amalga oshirildi.

G‘o‘za ekilgan tajriba dalasi tuprog‘ining mexanik tarkibi tadqiqotlar boshida kovlangan tuproq kesmasidan genetik qatlamlar bo‘yicha olingan tuproq namunalarida aniqlandi. Laboratoriya tahlilining malumotlariga ko‘ra, tajriba dalasi tuprog‘ining mexanik tarkibi N.Kachinskiy tavsifnomasiga ko‘ra, 0-39 sm chuqurlikdagi qatlami og‘ir qumoq, 39-75 sm chuqurlikdagi qatlami og‘ir qumoq 75-92 sm chuqurlikdagi qatlami o‘rta qumoq tuproqqa, 92-118 sm chuqurlikdagi qatlami o‘rta qumoq tuproqlar tasnifiga kiradi. Tajriba dalasi tuprog‘ining mexanik tarkibi pastga tomon yengillashib borishi kuzatildi, bu esa o‘simliklar yer osti suvlaridan foydalanishida muhim ahamiyatga ega. Tajriba dalasi tuprog‘ining mexanik tarkibi N.Kachinskiy tavsifnomasiga ko‘ra, 0-65 santimetr chuqurlikdagi qatlami o‘rta qumoq tuproqqa va 85-150 santimetr chuqurlikdagi qatlami yengil qumoq tuproqlar tavsifiga kiradi.

Tuproqning suv-fizik xossalari uning turi, mexanik tarkibi, tuzilishi, organik va madani moddalar miqdori, tuzilmasi, ekini, almashlab ekish va yetishtirishiga qarab o‘zgarib boradi.

Shu maqsadda yuqorida tuproqning mexanik tarkibi aniqlanganligi bilan bir qatorda tajriba dalalarining tuproqdagi boshqa suv-fizik xossalari (tuproqning hajm og‘irligi, tuproqning cheklangan dala namlik sig‘imi va suv o‘tkazuvchanligi) aniqlandi.

### 5.2-§. Tajriba dalasi tuprog‘ining suv-fizik xossalari

Tuproqning suv-fizik xossalari uning turi, mexanik tarkibi, tuzilishi, organik va mineral moddalarning miqdori, strukturasi, madaniylashganligi, ekinlarni almashlab ekish va yerga ishlov berish darajalariga bog‘liq holda turlicha bo‘ladi.

O'tloqi tuproqlar respublikada tarqalgan boshqa tuproqlarga nisbatan qulay suv-fizik xususiyatlarga egaligi bilan ajralib turadi.

Tajriba dalasi tuprog'ining suv-fizik xossalari (cheklangan dala nam sig'imi, tuproqning hajmiy og'irligi va tuproqning suv o'tkazuvchanliklari) aniqlandi.

**Tajriba dalalari tuprog'ini hajm og'irligi.** Tuproq haydov qatlamining tuzilishini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlardan biri uning hajmiy og'irligi hisoblanadi.

Tajribada vegetatsiya boshida tuproqning hajmiy og'irligi haydaladigan 0-30 sm qatlamda 1,35-1,36 g/sm<sup>3</sup> ni, haydov osti (30-50 sm) qatlamda 1,37-1,38 g/sm<sup>3</sup> va 0-100 sm qatlamda 1,37-1,38 g/sm<sup>3</sup> tashkil qildi.

Vegetatsiya oxiriga borib, ishlab chiqarish nazoratida tuproqning hajmiy og'irligi haydaladigan (0-30 sm) qatlamda 1,38-1,40 g/sm<sup>3</sup>, haydaladigan qatlam ostida (30-50 sm) 1,42 g/sm<sup>3</sup> va 0-100 sm qatlamda 1,41-1,42 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil qildi hamda tuproqning hajmiy og'irligi 0,04-0,05 g/sm<sup>3</sup> ga ortdi.

Tajriba daladagi tuproqning hajmiy og'irligi haydaladigan 0-30 sm qatlamda 1,38-1,40 g/sm<sup>3</sup> ni, haydov osti (30-50 sm) qatlamda 1,42 g/sm<sup>3</sup> va 0-100 sm qatlamda 1,41-1,42 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil qildi hamda tuproqning hajmiy og'irligi 0,03-0,004 g/sm<sup>3</sup> ga, ya'ni nazoratga nisbatan kam miqdorda ortdi.

Tajriba dalalarini ekishga tayyorlash, ekish, kultivatsiya qilish, egat olish, egatni zichlash qurilmasini ishlatish va undan keyin bajariladigan agrotexnika tadbirlarini amalga oshirish, sug'orish tartiblarining hamda traktor-mexanizmlarni kirishi tuproqning zichlanishiga ta'sir etishi natijasida tuproqning hajmiy og'irligining ortishi kuzatildi.

**Tajriba dalasi tuprog'ining cheklangan dala nam sig'imi.** Tuproqning cheklangan dala namlik sig'imi deganda, uning o'ziga ma'lum miqdorda suvni singdirish va ushlab turish qobiliyati tushuniladi. Tuproqda suvni saqlash holati, kuchi va sharoitiga bog'liq namlik sig'imi quyidagicha: maksimal adsorbsion namlik sig'imi, maksimal molekulyar, kapillyar, dala va to'liq nam sig'imlariga ajraladi.

G'oz ekilgan tajriba dalalarida tuproqning cheklangan dala nam sig'imi bo'yicha olingan natijalar 3-ildoda keltirilgan.

Ilovadagi ma'lumotlarga ko'ra, tajriba dala bo'yicha tuproqning cheklangan dala nam sig'imi haydalma 0-50 sm qatlamida quruq tuproq og'irligiga nisbatan 21,0 % ni, tuproqning 0-100 sm qatlamida cheklangan dala nam sig'imi quruq tuproq og'irligiga nisbatan 21,3 % ni tashkil etdi.

**Tajriba dalalari tuprog'ining suv o'tkazuvchanligi.** Suv o'tkazuvchanlik tuproqning muhim suv-fizik xususiyatlaridan biri bo'lib, u tuproqning suvni singdirish va pastki qatlamlarga o'tkazish qobiliyatini tavsiflaydi, ushbu jarayon filtratsiya deb ataladi. Suv o'tkazuvchanlik tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, chirindi miqdori va sho'rxoklik darajasiga bog'liq holda turlicha bo'ladi. Tadqiqot olib borilgan o'tloqi tuproqlar S.V.Astapov bo'yicha o'rtacha suv o'tkazuvchanlikka ega hisoblanadi. Tuproq suv o'tkazuvchanligi tuproqning mexanik tarkibiga va suv-fizik xossasiga, uning struktura holatiga, zichligi, g'ovakligi, namlik hamda namlanish davomiyligiga ham bog'liq bo'ladi. Suv o'tkazuvchanlik og'ir qumoq mexanik tarkibli tuproqlarda har doim yengil tuproqlarga nisbatan past bo'ladi (4-ilova).

Tajriba dalalarida tuproqning suv o'tkazuvchanligi bo'yicha olingan natijalar 4-ilovada keltirilgan.

Tajriba uchastkasida vegetatsiya davrining boshida tuproq suv o'tkazuvchanligi 6 soat davomida  $1300 \text{ m}^3/\text{ga}$  yoki  $0,361 \text{ mm}/\text{min}$  ga teng bo'ldi. Vegetatsiya davrining oxiriga borib, 2 tajriba dalada suv o'tkazuvchanlik 6 soat davomida ishlab chiqarish nazoratida  $836 \text{ m}^3/\text{ga}$  ni yoki  $0,232 \text{ mm}/\text{min}$  ni tashkil qilgan bo'lsa tajriba dalada  $920 \text{ m}^3/\text{ga}$  ni yoki  $0,256 \text{ mm}/\text{min}$  bo'ldi. Bu ko'rsatgich nazoratga nisbatan  $84 \text{ m}^3/\text{ga}$  va  $0,024 \text{ mm}/\text{min}$  ga yuqori bo'lganligi kuzatildi.

Demak, vegetatsiya davridagi sug'orish sonining ortishi hamda egat tubini o'zgaruvchan zichlash qurilmasini ishlatish orqali tuproqning zichlashuvi ortadi va uning suv o'tkazuvchanligi kamayib boradi. Umuman olganda, dalani ekishga tayyorlash, agrotexnika tadbirlari, sug'orish usullari, maqbul sug'orish meyorlari va tartibini to'g'ri belgilash hamda qo'llash tuproqning suv o'tkazuvchanlik xususiyatini boshqarish imkoniyatini beradi.

### 5.3-§. Tajriba dalasida g'ozaning o'sishi va rivojlanishi

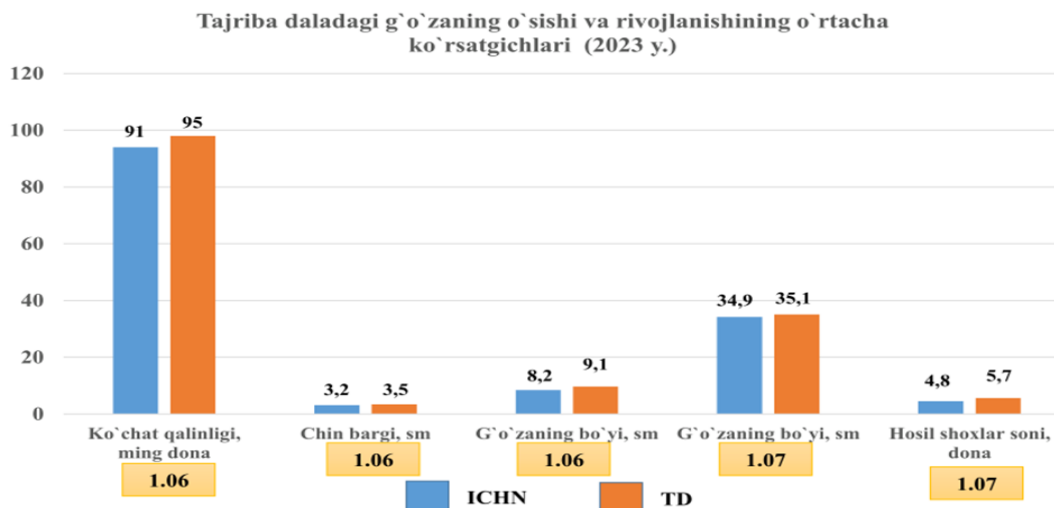
G'ozaning o'sishi va rivojlanishi bo'yicha fenologik kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, sho'rlangan yoki sho'rlanishga moyil yerlarda o'simlikning faol qatlamlarida maqbul suv rejimini saqlab turish, o'simliklar tanalaridagi fiziologik jarayonlarning yo'nalishini belgilaydigan tuproqdagi suvda eruvchan tuzlarning tarkibi va miqdoriga bog'liqdir. Huddi shunday maydonlarda paxta yetishtirishning asosiy davri bo'lib, g'ozaning gullash va hosil tugish fazasi bo'lib hisoblanadi (5.3.1-jadval).

5.3.1-jadval ma'lumotlariga asosan, tajriba dalada vegetatsiya boshida g'ozaga ko'chatning qalinligi gektar boshiga 98,4 ming tupni, hosil shoxi 6,4 donani tashkil etdi [116; 54].

5.3.1 жадвал.

G'ozaning o'sishi va rivojlanishi (2023 y.)

Variantlar	Ko'chat qalinligi, ming dona	Chin bargi, sm	G'ozaning bo'yi, sm		Hosil shoxlar soni, dona
	1.06	1.06	1.06	1.07	1.07
Tajriba dala					
ICHN	91,0	3,4	9,6	35,8	4,8
TD	95,0	3,7	10,1	35,0	5,7



2-rasm. Tajriba daladagi g'ozaning o'sishi va rivojlanishining o'rtacha ko'rsatkichlari (2023 y.)

#### 5.4-§. G‘o‘zaning o‘sishi va rivojlanishiga sug‘orish texnologiyasining ta’siri

G‘o‘zaning o‘sishi va rivojlanishi bo‘yicha fenologik kuzatuvlar shuni ko‘rsatadiki, sho‘rlangan yoki sho‘rlanishga moyil yerlarda o‘simlikning ildizi tarqaladigan qatlamlarida maqbul suv rejimini saqlab turish, o‘simliklar tanalaridagi fiziologik jarayonlarning yo‘nalishini belgilaydigan tuproqdagi suvda eruvchan tuzlarning tarkibi va miqdoriga bog‘liqdir. Huddi shunday maydonlarda paxta yetishtirishning asosiy davri bo‘lib, g‘o‘zaning gullash va hosil tugish fazasi bo‘lib hisoblanadi (5.4.1-jadval).

5.4.1-jadval

G‘o‘zaning o‘sishi va rivojlanishiga sug‘orish tartiblarining ta’siri

Variantlar	Ko‘chat qalinligi, ming dona	Chin bargi, sm	G‘o‘zaning bo‘yi, sm				Hosil shoxlar soni, dona		Ko‘saklar soni, Dona			Ko‘chat qalinligi, ming dona
	1.06		1.06	1.06	1.07	1.08	1.09	1.07	1.08	1.08	1.09	
2023 yil												
Tajriba ishlari												
ICHN	96,6	3,5	9,7	36,2	86,8	97,9	6,9	10,7	6,3	10,2	3,6	95,4
TD	97,6	3,8	10,2	35,9	83,4	88,8	7,4	11,6	6,9	11,5	3,7	96,9

5.4.1-jadval ma’lumotlariga ko‘ra, tajriba dalaning vegetatsiya boshida g‘o‘za ko‘chatning qalinligi gektar boshiga 95,6-97,6 ming tupni tashkil etgan bo‘lsa, vegetatsiya oxiriga borib ko‘chatining qalinligi gektariga 94,6-96,9 ming tup bo‘lib, kamayishi kuzatildi.

Tajribada quyidagi ko‘rsatgichlar bo‘lib, 1- sentabr holatiga g‘o‘zaning bo‘yi 87,8-88,9 sm ni, hosil shoxlari 10,9-11,5 donani, ko‘saklarining soni 10,5-11,5 donani va ochilgan ko‘saklar soni 2,6-3,7 donani tashkil qildi hamda, nazoratga nisbatan hosil shoxlari 0,8-0,9 donaga, ko‘saklarining soni 0,8-1,3 donaga va 1-sentabrda ochilgan ko‘saklar soni 0,1-0,7 donaga ko‘p bo‘ldi.

## 5.5-§. Sug'orishning ko'sakdagi paxta og'irligiga ta'siri

G'ozda ekilgan tajriba dalasida bir ko'sakdagi paxta og'irligi (5.5.1-jadval) kuzatuvlarga ko'ra, tajribaning ishlab chiqarish nazoratida terimlar bo'yicha o'rtacha 4,1-5,4 grammga teng bo'ldi.

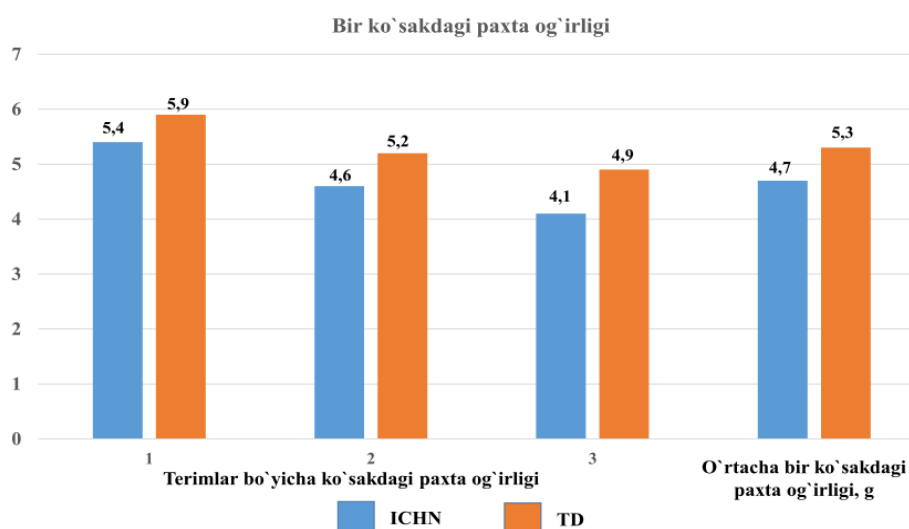
Tajriba dalada terimlar bo'yicha bir ko'sakdagi paxta og'irligi o'rtacha 4,9-5,9 grammga teng bo'ldi.

5.5.1-jadval

Bir ko'sakdagi paxta og'irligi.

Variantlar	Terimlar bo'yicha bir ko'sakdagi paxta og'irligi, gr			O'rtacha bir ko'sakdagi paxta og'irligi, gr
	1	2	3	
<b>2023 yil</b>				
<b>Tajriba ishlari</b>				
ICHN	5,4	4,6	4,1	4,7
TD	5,9	5,2	4,9	5,3

Tajribada ishlab chiqarish nazoratida terimlar b'uyicha bir ko'sakdagi paxta og'irligi 4,1-5,4 grammga, tajriba dalada esa, o'rtacha 4,9-5,9 grammga teng bo'ldi.



3-rasm. Bir ko'sakdagi paxta og'irligi

## **5.6-§. Texnik vosita ishlatishning sug‘orish meyori va g‘o‘za hosildorligiga ta’siri**

Tajriba ishining ishlab chiqarish nazoratida 31,9-32,8 s/ga paxta hosili olindi va 1 sentner paxta yetishtirish uchun - 143,8-146,3 m<sup>3</sup> sug‘orish suvi sarflandi. Tajriba dalada - 35,8-36,3 s/ga paxta hosili olinib, 1 sentner paxta yetishtirish uchun eng kam: 77,6-79,8 m<sup>3</sup> sug‘orish suvi sarflandi (8-ilova).

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, sug‘orishda mazkur uskunani qo‘llash xamda sug‘orish texnologiyani ishlatish natijasida g‘o‘zadan yuqori hosil olib bilan bir qatorda, mavsum davomida beriladigan sug‘orish suvi miqdorini iqtisod qilish imkoniyati yaratilishi isbotlandi.

## **5.7-§. Tajriba ishlarini yaratilgan uskunada o‘tkazish uslubiyati**

Egatlab sug‘oriladigan ekin (g‘o‘za, don, o‘t va boshqalar) uchun bir xil nishablikning qiya yuzasi talab qilinadi. Dala yuzasining sug‘orish suv oqimi sarfiga ta’sirini aniqlash quyidagi tartibda amalga oshiriladi: solishtirma loyihaviy yuzadan  $\pm 3$  sm,  $\pm 5$  sm,  $\pm 10$  sm gacha haqiqiy sirti og‘ishgan maydonlar tayyorlandi. Topografik tasvirlari olingandan keyin dalalar tekislanadi. Tekislash yakunlangach, ishlar sifati nazorati amalga oshiriladi. Agrotexnik tadbir (egatni olish, ekish va boshqa) lar amalga oshiriladi. Dala yuzasining tekislik qismining sug‘orish suvi sarfiga ta’sirini aniqlash uchun bir xil hajmdagi tayyorlangan dalalarga loyihadan haqiqiy yuzaning turli og‘ishlari bilan bir xil hajmda suv beriladi. Berilayotgan suv hajmi oqim o‘lchagichi bilan o‘lchanadi. Tuproq namligining bir xilligi va darajasini aniqlash uchun dalalarda 10 - 20 m. oraliqda egatlar bo‘ylab bir joydan 3 tadan namuna olinadi. Tuproq namunalari 3-4 kun ichida sug‘orilgandan keyin tuproqning mexanik tarkibi va ob-havo sharoitiga qarab aniqlanadi. Tuproq namligi uslubiyatdan foydalanilgan xolda laboratoriyada aniqlanadi (105<sup>0</sup>C haroratda quritish, tortish ishlari bajarildi) [103].

Bir xil chuqurlikdagi bo‘ylama belgilar bo‘yicha namlanishning o‘rtacha qiymati quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$w_{cp.c}^h = \sum_{i=1}^n w_i / n. \quad (5.7.1)$$

bu yerda  $w_{cp.c}^h$  - h ma'lum chuqurlikda belgi bo'yicha o'rtacha namlanish, %;  
 $w_i$  - bitta chuqurlikda belgilangan joyda o'lchangan namlik, %;  
 n- namlik o'lchangan nuqtalar soni.

So'ngra har bir tuproq qatlami bo'yicha maydon dalasida namlanishning o'rtacha qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$w_{cp.y}^h = \sum_{i=1}^m w_{cp.i} / m \quad (5.7.2)$$

bu yerda  $w_{cp.y}^h$  - h aniq chuqurlikda maydon dalasida namlanishning o'rtacha qiymati, %;

$w_{cp.i}$  - bo'ylama belgilar bo'yicha o'lchangan o'rtacha namlik, %;

m - o'lchangan namlikning o'rtacha kattaligi soni.

Har bir belgilar bo'yicha va har bir chuqurlikdagi namlikning minimal va maksimal og'ishlarining nisbiy kattaligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\Delta w_{p.y}^h = \frac{w_{cp.c}^h - w_{\text{МИН(МАКС)}}^h}{w_{cp.c}^h} \quad (5.7.3)$$

$\Delta w_{p.y}^h$  - namlanishning bir maromda og'ishining nisbiy kattaligi;

$w_{\text{МИН(МАКС)}}^h$  - bitta chuqurlikda belgilangan joyda o'lchangan namlanishning minimal va maksimal qiymati, %.

Daladagi tuproq namligining bir xilligini chuqurlik bo'yicha baholash namlikning o'rtacha qiymatlari va ularning nisbiy chetga chiqishlarini taqqoslash yo'li bilan amalga oshiriladi.

$$w_{ch/e}^0 \leftrightarrow w_{cp.y}^{15} \leftrightarrow w_{ch/e}^{30} \leftrightarrow w_{cp.y}^{45} \leftrightarrow w_{cp.y}^{60}. \quad (5.7.4)$$

$$\Delta w_{p.y}^0 \leftrightarrow \Delta w_{p.y}^{15} \leftrightarrow \Delta w_{p.y}^{30} \leftrightarrow \Delta w_{p.y}^{45} \leftrightarrow \Delta w_{p.y}^{60} \quad (5.7.5)$$

Sug'orish dalasidagi tuproq namligining bir xilligini tuproq toifalari bo'yicha baholash chegaraviy dala namlik sig'imi (CHDNS)ga bog'liq ravishda amalga oshiriladi. CHDNS qiymatlarning tuproq mexanik tarkibiga bog'liq ravio'jshda dala sharoitida aniqlandi.



Agarda tuproqning haqiqiy namligi (CHDNS) 5 % atrofida maydon hamda chuqurligi bo'yicha cheklangan dala namlik sig'imidan 0,7 nisbiy qiymatidan oshmagan oraliqda bo'lsa, maydondagi tuproqning tekis namlanishi a'lo deb hisoblanadi.

Analitik usulda ushbu shartni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\beta_{\text{xaq}} = (1-0.95)\beta_{\text{макс}} \quad (5.7.6)$$

$$\beta_{\text{xaq}} = (1-0.90)\beta_{\text{макс}} \quad (5.7.7)$$

$$\beta_{\text{xaq}} = (1-0.85)\beta_{\text{макс}} \quad (5.7.8)$$

$$\beta_{\text{xaq}} = (1-0.80)\beta_{\text{макс}} \quad (5.7.9)$$

bu yerda  $\beta_{\text{макс}}$  - cheklangan dala namlik sig'imi;

$\beta_{\text{xaq}}$  - quruq tuproq vaznidan % larda tuproqdagi haqiqiy namlik zahirasi.

Agarda tuproqning haqiqiy namligi CHDNS dan 10 % oraliq'ida bo'lsa, tuproqning bir maromda namlanishi yaxshi deb hisoblanadi.

$$\beta_{\text{макс}} > \beta_{\text{xaq}} > 0.9 \beta_{\text{макс}}. \quad (5.7.10)$$

Agarda tuproqning haqiqiy namligi CHDNS dan 20 % oraliq'ida bo'lsa, tuproqning bir maromda namlanishi qoniqarli deb hisoblanadi.

$$\beta_{\text{макс}} > \beta_{\text{xaq}} > 0.8 \beta_{\text{макс}}. \quad (5.7.11)$$

Agarda tuproqning haqiqiy namligi CHDNS dan 30 % oraliq'ida bo'lsa, tuproqning bir maromda namlanishi yomon deb hisoblanadi.

$$\beta_{\text{макс}} > \beta_{\text{xaq}} > 0.7 \beta_{\text{макс}}. \quad (5.7.12)$$

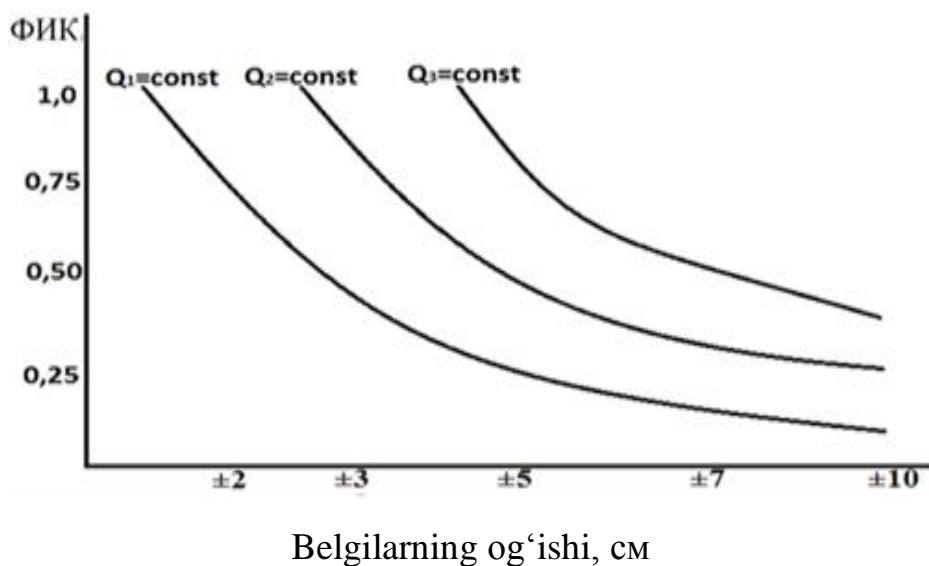
Agarda tuproqning haqiqiy namligi CHDNS dan 30 % dan yuqori bo'lsa, tuproqning bir maromda namlanishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi deb hisoblanadi.

$$\beta_{\text{макс}} > \beta_{\text{xaq}} > 0.7 \beta_{\text{макс}}. \quad (5.7.13)$$

Egat uzunligi bo'yicha olingan tuproq namunalari ko'rsatkichlari taqqoslagan holda hisobiy qatlamning bir maromda chiziqli namlanishi to'g'risida xulosa qilinadi. Maydonning tekislanganlik darajasiga bog'liq sug'orma suv sarfi

bogʻliqligiga aniqlik kiritishda suvdan foydalanish (SFK) koʻrsatkichi boʻlib boʻyicha grafik tuziladi [100].

Ushbu bogʻliqlik koʻrgazmali boʻlishi uchun grafik shaklida 5.7.1-rasmda koʻrsatilgandek quyidagicha tasvirlanadi.



### 5.8. Egatlab sugʻorishda tuproqqa suvning shimilish nazariyasi

Shimilish - tuproq yuzasi boʻylab tuproq namligi va suv harakatiga taʼsir etuvchi yer ustidan sugʻorishda asosiy jarayon hisoblanadi. Infiltratsiyaning dastlabki bosqida yuqori boʻladi keyin sekinlashadi. Buning asosiy sababi oldin tuproqdagi boʻshliqlarning suvga toʻyinishi hisoblanadi. Bu murakkab fizik hodisa asosan gravitatsion va kapillyar kuchlar taʼsirida suvning tuproqqa barqarorsiz toʻxtovsiz harakatidir.

Odatda yengil tuproqlarda katta boʻlib, yumshoq kesakli tuproq tuzilmasida va suvga chidamli agregatlarda dalaga ishlov berilgandan keyin, uning yuzasida suv chuqurligi katta boʻlganda, suv va tuproqning yuqori haroratida boʻlganda shimilish sodir boʻladi [69].

Tuproqning zichlangan shudgor osti gorizonti mavjudligida, tuproqning siqilishi, faol mustahkamligi kamayishi tufayli sugʻorish taʼsirida shimilish kamayadi.

Egatlardan suvni shimish jarayoni murakkabroq, chunki tuproq qatlamlari

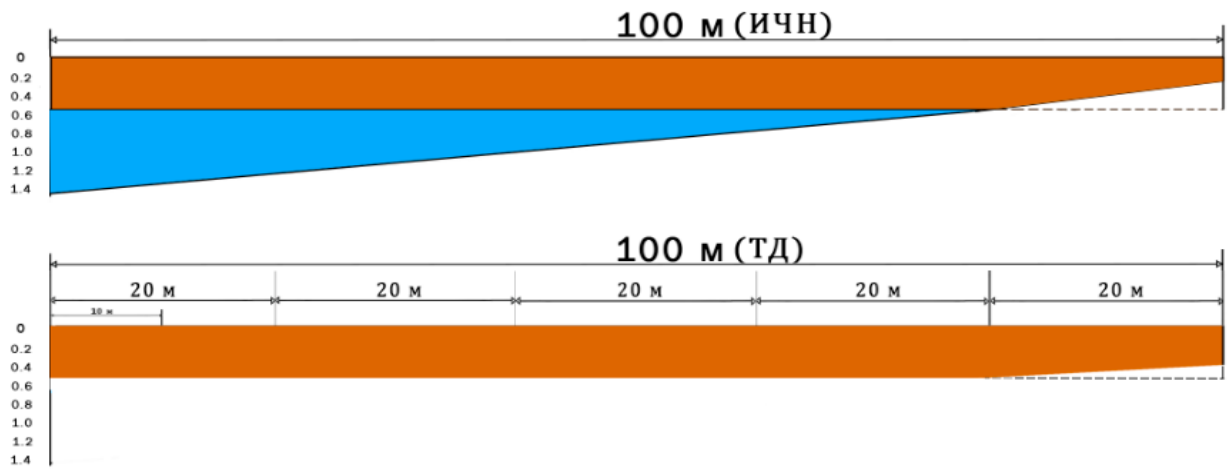
har xil o'tkazuvchanlikka ega. Egat yon devorlariga shimilish tubiga nisbatan jadalroq: qumli va qumloq tuproqlarda 1,2-1,7, qumoq tuproqlarda esa 1,75-2,5 marta bo'ladi. Bu kapillyar kuchlarning katta ta'siri erkinligiga va tuproqdan havoning mustaqil chiqib ketishiga bog'liq [69].

Shimilish qonunlari ilgaridan o'rganiladi va ko'plab hisoblash sxemalari va modellari taklif qilingan, lekin jarayonning murakkabligi tufayli barcha omillarning o'zaro ta'sirini hisobga olgan holda uning miq-doriy tomonini ko'rsatish nazariy jihatdan qiyin. Ularning birgalikdagi ta'siri hali yetarlicha o'rganilmagan. Shuning uchun aniq sharoitda dala yoki laboratoriyada suv shimilishi o'rganiladi [61; 69;].

Tuproq namligining shimilish jarayoniga ta'siri hali yetarlicha o'rganilmagan. Shuning uchun shimilishning sug'orish texnikasini hisoblash uchun CHDNS ning 60 - 70 % ga atrofida tuproq namligida o'rganilishi kerak, bu yerda sug'orish odatda ishlab chiqarish sharoitida amalga oshiriladi. Shimilishning mavsumiy o'zgaruvchanligi tufayli bir joyda bir necha marta tadqiqotlar o'tkazish maqsadga muvofiqdir [54; 68-b.].

Yer ustidan sug'orish usulini tuproqqa singishnii ko'rib chiqaylik. Tuproq yuzasida suv doimiy qatlamini suv quyish bilan saqlab turiladi va vaqt ichida suvning  $h$  shimilishining ortishi qayd qilinadi. Qisqa vaqt davrida  $\Delta t$  qatlamning o'sishi  $\Delta h$  ni, shimilish tezligi esa  $\omega t = \Delta h / \Delta t$  tashkil etadi. Shimilgan suv qatlami  $h_i$  ni bo'lishda shimilish vaqti  $t_i$  ga o'rtacha shimilish tezligini  $\omega_{o'r} = h_{ji}$  hosil qiladi. Dala tadqiqotlari asosida vaqtning istalgan momentidagi tezlik o'zgarishlarini va o'rtacha shimiilish tezliklarini aniqlash mumkin.

5.8.2 rasmda tajriba dalacida ishlab chiqarish nazorati va tajriba dalalaridagi egat uzunligi bo'yicha namlanish epyuralari keltirilgan.



5.8.2-rasm. Tajriba dala: «TIQXMMI» MTU ning Toshkent viloyati O‘rta Chirchiq tumanidagi “Ilmiy-o‘quv markazi” ga yondosh hududda joylashgan “Sheraziz Muhammad Agro” fermer xo‘jali. O‘rta mexanik tarkibli tuproq.

## BESHINCHI BOB BO‘YICHA XULOSALAR

1. Tekislanmagan maydonda hatto bir xil egatli suvning oqimida suvning harakat tezligi va shimilish hajmi egatning uzunligi hamda ildiz qatlaminig chuqurligi bo‘yicha ham farq qiladi. Tekislash ishlarini bajarish uchun zamonaviy texnik vositalar yuqori aniqlikni ( $\pm 3$  sm) izchil ta‘minlay olmaydi. Natijalar egat tubi belgisining maydon nishabi o‘rtasidagi tafovutlarni ko‘rsatdi, ya‘ni, egat tubi belgisi maydon yuzasi belgisini takrorlamaydi.

2. Sug‘orish sharoitida tuproq unumdorligi darajasi ko‘p jihatdan yer relyefi bilan – ekiladigan maydon yuzasining holatiga asosan belgilanadi. Dehqonlarning sug‘orish maydonlari relyefining tabiatiga bo‘lgan e‘tiborining susayishi sug‘orish suvi sarfi relyefining holati va qishloq xo‘jalik ekinlarining mahsuldorligi o‘rtasidagi munosabatni to‘liq baholamaganligi bilan tushuntiriladi.

3. Egatlar bo‘ylab sug‘orishda tuproq namligining bir xilligini baholash metodikasini ishlab chiqildi. Dala yuzasining sug‘orish suv sarfiga ta‘sirini aniqlash uchun loyihadan  $\pm 3$  sm,  $\pm 5$  sm,  $\pm 10$  sm gacha haqiqiy yuzaning og‘ishgan maydonlari tayyorlandi va sirtni geodezik tasvirga olish o‘tkazildi.

4. Dala tadqiqotlari vaqt va shimilishning o‘rtacha tezliklari bo‘yicha o‘zgarishlarni aniqlash imkonini berdi. Vaqtning ixtiyoriy momentida va tuproqqa suvning o‘rtacha shimilish tezliklarining o‘zgarishi bo‘yicha bir qator olimlarning nazariy va eksperimental tadqiqotlari tahlili amalga oshirildi.

5. Egatni qirqish bo‘yicha mavjud mexanizatsiya vositalari va qo‘llash texnologiyalarini tahlil qilish o‘tkazildi. Uni amalga oshirish uchun sug‘orish texnologiyasi va texnika vositalarini takomillashtirish zarurati egatlarni suv bilan ta‘minlash borasida yangi g‘oyaga olib keldi. Egatlarni olish bo‘yicha mavjud mexanizatsiyalash vositalarining mahalliy va xorijiy analoglari o‘rganildi.

## **VI Bob. EGAT OLIH UCHUN YARATILGAN TEXNOLOGIYA VA TEXNIK VOSITANI DALA SHAROITIDA QO‘LLASH NATIHALARI**

### **6.1. TADQIQOT MA‘LUMOTLARI**

Jahonda sug‘oriladigan yerlardan samarali foydalanish, dalalarni sug‘orishga tayyorlash, suvtejamkor texnologiya va texnik vositalarini takomillashtirish hamda optimal sug‘orish texnikasi elementlarini aniqlashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan, sug‘oriladigan yerlarning unumdorligini oshirish, sug‘orish suvlarini tejash va egatlab sug‘oriladigan dalalarni tayyorlashga qo‘yiladigan talablarni yanada takomillashtirish hamda modellashtirish bo‘yicha tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Qishloq xo‘jaligida sug‘orma dehqonchilikni rivojlantirish, sug‘orish suvlaridan oqilona foydalanish, egat uzunligi bo‘ylab tuproqning faol qatlamini tekis namlanishini ta‘minlovchi texnik vosita ishlab chiqish, takomillashgan suvtejamkor texnologiyalarni keng joriy etish bo‘yicha yechimlarni topish dolzarb vazifalardan biri hisoblanmoqda.

Mazkur hisobotda «TIQXMMI» MTU ning Toshkent viloyati O‘rta Chirchiq tumanidagi “Ilmiy-o‘quv markazi” ga yondosh hududda **«Egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasining samaradorligini baholash»** mavzusida o‘tkazilgan va o‘tkazilayotgan tadqiqotlar ma‘lumotlari bayon etiladi.

#### **6.1.1. Tadqiqot ishning maqsad va vazifalari.**

O‘zbekiston Respublikasining hukumat dasturiga kiritilgan Respublika viloyatlarida suvtejamkor sug‘orish texnologiyalari va texnik vositalarini joriy etish bilan bog‘liq bo‘lgan tadbirlarning yechimi bo‘yicha qishloq xo‘jaligi ekinlarini suvtejamkor sug‘orish texnologiyasini takomillashtirish hamda joriy etish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish hozirgi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Shu

munosabat bilan «TIQXMMI» MTU ning o‘quv-ilmiy markaziga yondosh hududda ajratilgan maydonda «Egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusida ilmiy – tadqiqot ishlarini o‘tkazish, o‘tkazilgan va o‘tkazilayotgan tadqiqotlar bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

### **6.1.2. Tadqiqot obyekti**

«TIQXMMI» MTU ning o‘quv-ilmiy markaziga yondosh hududda «Egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusining ijrosini ta‘minlash bo‘yicha ilmiy-o‘quv markaziga yondosh hududda joylashgan “Sheraziz Muhammad Agro” fermer xo‘jalidida ajratilgan maydonda qishloq xo‘jaligi ekinlarini, xususan g‘o‘za ekiladigan maydonda egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasini joriy etish uchun mazkur obyekt qabul qilingan.

### **6.1.3. Tadqiqot metodikasi**

Universitetning ilmiy-o‘quv markazida «Egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusining ijrosini ta‘minlash bo‘yicha o‘quv-ilmiy markaziga yondosh hududda ajratilgan maydonda qishloq xo‘jaligi ekinlarini, xususan g‘o‘za ekiladigan maydonda egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasini joriy etish, oxirgi yillardagi asosiy ko‘rsatgichlari bo‘yicha to‘plangan statistik ma‘lumotlarni o‘rganish va tahlil qilish, ishlarni tashkil etish, ishlarning kalendar reja-grafigini tuzish va zarur moddiy-texnik resurslarni aniqlash, geodezik o‘lchashlar texnologiyasi, tajriba dalasi va ishlab chiqarish nazorati dalasini tanlash, ularni belgilash va nazoratga olish, mashinalar, texnikalar va qurilmalar bajargan ishlarni hisobga olish, tajriba dalasi va

ishlab chiqarish nazorati dalasida fenologik kuzatuvlarni olib borish.

#### **6.1.4. Kutilayotgan natijalar**

Respublikamiz viloyatlarida suvtejamkor sugʻorish texnologiyalari va texnik vositalarini joriy etish bilan bogʻliq boʻlgan tadbirlarning yechimi boʻyicha qishloq xoʻjaligi ekinlarini etishtirishda egatning tubini oʻzgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sugʻorish texnologiyasini joriy etish hamda bu boʻyicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish, “Sugʻorish egatlarining tubini zichlash qurilmasi” ni ishlatish uchun mashina va mexanizmlar tanlashning ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish, obyektida ularning ishlarini tashkil etish, tanlangan mashina va mexanizmlarning ekspluatatsion ish unumdorligini va zarur moddiy-texnik resurslarni aniqlash imkonini beradigan asoslangan normativ-maʼlumot adabiyotlarni kiritish, ularning ishlarini rejalashtirish, mashina mexanizmlar ishining nazoratini olib borish kabi masalalar mavjudligini hisobga olgan holda suvtejamkor sugʻorish texnologiyalari va texnik vositalarini joriy etish natijasida ajratilgan maydonda sugʻorish egatlarining tubini zichlab sugʻorish qurilmasini ishga tushirish uchun kerak boʻladigan xarajatlar smetasini tuzish, egatlarining tubini zichlab sugʻorish qurilmasini ishlatish uchun ajratilgan maydon tuproq xossalarini oʻrganish uchun kerak boʻladigan asboblardan, uskunalardan, mashina, mexanizmlarning rusumini aniqlash, sugʻorish egatlarining tubini zichlab sugʻorish uchun ajratilgan maydonda tajriba dalasi (uchastka) va ishlab chiqarish nazorati dalasida (uchastka) ni tayyorlash, mashinaga yigʻib oʻrnatish va sinash, egatlarining tubini zichlab sugʻorish uchun ajratilgan maydonda sugʻorish ishlarini amalga oshirish, tuproq namligi va ekinlarni urugʻini ekish va ularning rivojlanishi, sugʻorishdan oldin qurilmani ishga tushirish, tajriba dalasi va ishlab chiqarish nazorati dalasida fenologik kuzatuvlarni olib boorish, oʻgʻitlash ishlarini amalga oshirish, hosilni yigʻib olishda ishtirok etish, olingan maʼlumotlarni oʻrganish va tahlili [149].



## 6.2. TADQIQOTNING UMUMIY MASALALARI

Yer yuzida sugʻoriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, mavjud suv resurlaridan samarali foydalanish, suv tejankor texnologiyalar va texnik vositalarni yaratish masalalariga alohida ahamiyat berilmoqda. Hozirgi kunda rivojlangan mamlakatlarda sugʻoriladigan yerlarning unumdorligi va mahsuldorligini oshirishda 2030 yilga borib global suv tanqisligi 40 foizni tashkil etishini hisobga olsak suvtejamkor texnologiyalarini takomillashtirish jarayonlarini tadqiqot qilish muhim hisoblanadi. Bu borada, jumladan sugʻoriladigan yerlar unumdorligini oshirish, mexanizatsiyalash talablariga javob berishini taʼminlash, tuproqning potensial unumdorligini oshirishga alohida eʼtibor qaratilmoqda.

Jahonda sugʻoriladigan yerlardan samarali foydalanish, dalalarni sugʻorishga tayyorlash, suvtejamkor texnologiya va texnik vositalarini takomillashtirish hamda optimal sugʻorish texnikasi elementlarini aniqlashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yoʻnalishda, jumladan, sugʻoriladigan yerlarning unumdorligini oshirish, sugʻorish suvlarini tejash va egatlab sugʻoriladigan dalalarni tayyorlashga qoʻyiladigan talablarni yanada takomillashtirish hamda modellashtirish boʻyicha tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Qishloq xoʻjaligida sugʻorma dehqonchilikni rivojlantirish, sugʻorish suvlaridan oqilona foydalanish, egat uzunligi boʻylab tuproqning faol qatlamini tekis namlanishini taʼminlovchi texnik vosita ishlab chiqish, takomillashgan suvtejamkor texnologiyalarni keng joriy etish boʻyicha yechimlarni topish dolzarb vazifalardan biri hisoblanmoqda.

Respublikamizda sugʻoriladigan maydonlardan foydalanish va samaradorligini oshirishga yordam beradigan yangi texnologiyalarni yaratish boʻyicha tadqiqotlar oʻtkazish va ularni amalda qoʻllash boʻyicha chora- tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2017-2021 yillarga moʻljallangan Oʻzbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yoʻnalishi boʻyicha Harakatlar strategiyasida “Sugʻoriladigan yerlarning meliorativ

holatini yanada yaxshilash, meliorativ va irrigatsiya obyektlari tarmoqlarini rivojlantirish, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish sohasiga intensiv usullarni, eng avvalo, suv va energetik resurslarni tejaydigan zamonaviy texnologiyalarni keng joriy etish” bo‘yicha vazifalar belgilangan. Mazkur vazifalarni amalga oshirishda, jumladan innovatsion texnologiyalar va texnik vositalarni qo‘llash orqali yangi zamonaviy suvtejamkor texnologiyalarni ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 10 iyuldagi PF-6024 “O‘zbekiston Respublikasi suv xo‘jaligini rivojlantirishning 2020 - 2030 yillarga mo‘ljallangan konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi farmoni, 2019 yil 9 oktabrdagi PQ-4486 sonli “Suv resurslarini boshqarish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi qarori, 2021 yil 24 fevraldagi PQ-5005-sonli “O‘zbekiston Respublikasida suv resurslarini boshqarish va irrigatsiya sektorini rivojlantirishning 2021-2023 yillarga mo‘ljallangan STRATEGIYASI” qarorida hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu ilmiy tadqiqot ishining muayyan darajada o‘rni mavjud.

Ushbu maqsadda hukumat dasturiga kiritilgan Respublika viloyatlarida suvtejamkor sug‘orish texnologiyalari va texnik vositalarini joriy etish bilan bog‘liq bo‘lgan tadbirlarning yechimi bo‘yicha qishloq xo‘jaligi ekinlarini sug‘orish egatlarining tubini zichlab sug‘orish texnologiyasini takomillashtirish, ularni joriy etish orqali ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqish hozirgi kunning dolzarb masalalaridandir.

### **6.2.1. MAVJUD MUAMMONING O‘RGANILGANLIK DARAJASI VA ULARNING YECHIMI**

Sug‘orma dehqonchilikda mavjud suv resurslaridan samarali va oqilona foydalanish, suv taqsimotini ekin talabidan kelib chiqib amalga oshirishda xozirgi kungacha foydalaniladigan egatlab sug‘orish bo‘yicha bir qator olimlar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan, jumladan I.G.Aliyev,

G.A.Bezborodov, B.F.Kambarov, A.N.Kostyakov, S.M.Krivovyaz, N.T.Laktayev, A.N.Lyapin, K.A.Jarova, V.G.Dementyev, V.F.Nosenko, V.A.Surin, M.D.Chelyukanov, R.K.Ikramov, Sh.N.Nurmatov, M.X.Xamidov, A.Isashov, Q.T.Isabayev, B.SH.Matyakubov va boshqalar tomonidan amalga oshirilgan.

Olib borilgan izlanishlar va ularning tahlili hozirgi vaqtda yer ustidan egatlab sugʻorish yoʻnalishida bir qator muammolar mavjudligini koʻrsatadi, jumladan gʻoʻzani yetishtirishda egat uzunligi va chuqurligi boʻylab tuproqning faol qatlamida tekis namlanishini taʼminlash masalalari yetarli darajada oʻrganilmagan.

Qishloq va suv xoʻjaligi sohasidagi iqtisodiy strategiyaning asosiy qismi-aholini qishloq xoʻjaligi mahsulotlari bilan taʼminlashni takomillashtirish hisoblanadi. Respublikada suv resurslarining yetishmasligi sugʻoriladigan yerlar maydonini koʻpaytirish imkonini bermaydi, bu esa qishloq va suv xoʻjaligi mutaxassislari oldiga qoʻyilgan vazifani hal etishni qiyinlashtiradi. Qishloq xoʻjaligi ishlab chiqarishining oʻsishi suv resurslarini tejash va sugʻoriladigan yerlarning suv bilan taʼminlanishini oshirish muammosini hal etishni talab qiladi. Bu oʻz navbatida sugʻorish suvlaridan foydalanishning yanada oqilona hamda tejamkor usul va texnologiyalaridan maksimal foydalanishni talab etadi. Sugʻorish suvlaridan foydalanish samaradorligini oshirishning asosiy yoʻllaridan biri sugʻorish suvlarini yoʻqotishni kamaytiradigan texnologiya va texnik vositalarni takomillashtirish, shuningdek sugʻorish vaqtida mehnat unumdorligini oshirishga yordam berishdan iborat.

Respublikada yer ustidan egatlab sugʻorish keng tarqalgan boʻlib, sugʻorishning asosiy texnologiyasi boʻlib qolgan. Uning texnologiyasi yetarli darajada mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan emas, shuningdek egatlab sugʻorishning asosiy kamchiligi egat uzunligi va chuqurligi boʻylab notekis namlanishi, suvning chuqur sizilib yoʻqotilishi va sugʻoriladigan dalaga belgilangan sugʻorish meyorining uzoq vaqt

berilishi hisoblanadi (egat oxiriga yetgunga qadar).

Yer ustidan sugʻorish hozirgi vaqtda qishloq xoʻjaligi ekinlarini sugʻorish talablariga javob bermaydi, chunki mavjud suv resurslari kundankunga kamayishi sezilmoqda. Shunga asosan, mazkur yer ustidan sugʻorishda suvning bir xil sarfida kerakli chuqurlikka va egat uzunligi boʻylab bir tekisda faol qatlamning namlanish sharti bajarilmaydi.

Taklif etilayotgan texnologiyani amalga oshirish uchun sugʻorish texnologiyasini va texnika vositalarini takomillashtirish zarurati egatlarni suv bilan taʼminlashning yangi gʻoyasiga olib keldi.

Egatlarga suv yetkazib berish boʻyicha taklif etilayotgan texnologiyaning muhim afzalligi shundaki, u egatning uzunligi va faol qatlam boʻylab tuproqning bir tekis namlanishini taʼminlaydi. Taklif etilgan texnologiya yer ustidan sugʻorishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish talablariga javob beradi. Oʻtkazilgan tajribalarning koʻrsatishicha [50; 28 b., 54; 19 b.], egatlar boʻylab suv berish uchun takomillashgan texnologiyasi va texnik vositalarini joriy qilish orqali sugʻorish suvlaridan oqilona va tejimli foydalanishga, mehnat unumdorligini oshirish va sugʻoriladigan maydon boʻyicha namlikning bir tekis taqsimlanishiga erishish mumkin.

Egat boʻylab suvning tarqalish jarayoni oʻzgaruvchan zichlik, koʻndalang kesimining shakli va suvning shimilish tezligi bilan sodir boʻladi. Anʼanaviy suv berishda suv harakatini gidravlik hisoblashning mavjud usullari bu xususiyatlarini hisobga olmaydi.

Dunyo olimlari tomonidan hozirgi kunga qadar oʻtkazilgan ilmiy tadqiqotlarida egat boʻylab ikkinchi va undan keyingi sugʻorishlarda egatlardagi suv taqsimoti hamda egatdagi suvning harakati masalalari yetarlicha oʻrganilmagan.

Yuqorida keltirib oʻtilgan muammolarni hal qilishda, yaʼni mavjud yaratilgan texnik vositaning ahamiyati yuqori hisoblanadi. Mazkur texnik vositani dalada qoʻllash orqali sugʻorish suvlarini ekin talabidan kelib chiqqan holda berish hamda egatni uzunligi boʻyicha bir xilda faol qatlamni

namlashga erishiladi. Natijada egat tubining o'zgaruvchan zichlikda uzunligi bo'yicha amalga oshirish orqali suv oqimining harakatlanishi muvozanati bilan bir qatorda egat uzunligi bo'yicha faol qatlamni bir xilda namlashga erishiladi, g'ozadan yuqori va sifatli paxta hosili olishga erishiladi [149].

### **6.2.2. ILMIY-TADQIQOT ISHINING VAZIFALARI**

-Tajriba o'tkaziladigan maydonning tuproq sharoitlari: turi, mexanik tarkibi, suv-fizik xossalarini o'rganish;

-kichik nishabli, mexanik tarkibi bo'yicha o'rta qumoq tuproqlar sharoitida egat ko'ndalang kesimining loyihaviy nishabligini ta'minlovchi yangi texnik vositani yaratish;

-Toshkent viloyatining sug'oriladigan yerlarining kichik nishabli mexanik tarkibi bo'yicha o'rta qumoq tuproqlari sharoitida yangi texnik vositani qo'llash asosida suvtejamkor sug'orish texnologiyasini ishlab chiqish;

-yangi texnik vosita asosidagi suvtejamkor sug'orish texnologiyasining maqbul sug'orish texnikasi elementlarini aniqlash;

- Toshkent viloyatining kichik nishabli, mexanik tarkibiga ko'ra o'rta qumoq tuproqli sug'oriladigan yerlarida yangi texnik vosita asosidagi suvtejamkor sug'orish texnologiyasini g'ozaning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga ta'sirini aniqlash;

-yangi texnik vosita asosidagi suvtejamkor sug'orish texnologiyasining samaradorligini aniqlash.

### **6.2.3. EGAT OLIB SUG'ORISHDA MAVJUD TEXNOLOGIYALAR VA TEXNIK VOSITALAR TAHLILI**

Qishloq xo'jaligi ekinlarini egatlab sug'orishni amalga oshirishda qo'l mehnatining ulushi juda yuqori. Shu munosabat bilan sug'orishda mehnat unumdorligini oshirish bilan bog'liq masalalar dolzarb bo'lib, ularni faqat barcha sug'orish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish yo'li bilan hal qilish mumkin. Hozirgi vaqtda yer ustidan egatlab sug'orish uchun

foydalanuvchilar juda xilma-xil texnologiyalar va texnik vositalar to'plamiga ega, lekin bu texnologiyalar va texnik vositalarning barchasi hozirgi qishloq xo'jaligi agrotexnikasi talablariga javob bermaydi [4].

Egatlab sug'orish yer ustidan sug'orishning eng mukammal texnologiyasi hisoblanadi. Tuproq va o'simlikka ta'siri bo'yicha suv, havo va ozuqa tartiblarini yaratish orqali nafaqat paxtachilikda, balki dala ekinlarini yetishtirishda ham qo'llaniladi. Sug'oriladigan maydon yuzasida egat olish deyarli barcha tuproqlarda, relyeflarda va yer qiyaliklarida kam miqdorda tekislash ishlari bilan sug'orishni o'tkazish imkonini beradi. Sug'orish egatlari qishloq xo'jalik ekinlarini ekish yoki qatorlab shudgorlash bilan bir vaqtda olinadi, ya'ni egatlarni olish ekinlarni ekish va parvarish qilish texnologiyasi bilan bog'liq. Sug'orish egatlarini olish uchun egat-oluvchi panjalar bilan jihozlangan traktor kultivatorlaridan foydalaniladi. Egatlab sug'orishda tuproq mexanik tarkibi, relyef va yer nishabligi, qatorlar kengligi yoki egatlar orasidagi masofani hisobga oladi. Tuproqning mexanik tarkibi va ishlov berilishiga bog'liq ravishda, xususan haydalma qatlam chuqurligiga, shuningdek sug'orish (tezlashtiruvchi, vegetativ, nam to'plash) egatlarning vazifasiga qarab kesimida va to'ldirish hajmida farq qilishi mumkin. Chuqurligi va to'ldirish hajmiga hamda gidravlik xususiyatlariga ko'ra mayda, o'rta va chuqur egatlarga bo'linadi. Kichik egatlar 10...15 sm chuqurlikka ega, yuqori kengligi bo'yicha 30...35 sm, o'rtacha egatlar mos ravishda 15...20 sm va 40...45 sm, chuqur egatlar - 20...50 va 30...60 sm. Kichik egatlar tor qator oralari bo'lgan ekinlar va chiziqli ekish uchun ishlatiladi. Ular haydalma qatlamda o'tadi va yaxshi suv o'tkazish hususiyatiga ega. 60-70 sm.da qatorlab olinadigan o'rta egatlar haydalma qatlamda o'tadi va nafaqat yaxshi suv o'tkazish hususiyatiga ega, balki sezilarli to'ldirish hajmiga ega. Chuqur egatlar keng qator oralarida olinadi (80...90 sm). Ularning chuqurligi 20...25 sm. va nam to'plash bo'yicha sug'orishda esa 30 sm. gacha chuqurlikka ega bo'ladi. Bunday egat yuqori darajada to'ldirish hajmiga, ammo sust suv o'tkazishga

ega bo‘ladi [6].

Egatning suv o‘tkazish hususiyatini oshirish maqsadida YujNIIGiM konstruksiyasidagi egat-tirqish ishlatiladi. Egat-tirqishning umumiy chuqurligi 30...40 sm; tirqishning kengligi 2...3 sm, chuqurligi 15...20 sm. G‘o‘za va ko‘p yillik o‘tlarni egatlab sug‘orishda egatlar kuz-qish davrida olinishi mumkin. Kuzda chuqur egatlar olinganda bir vaqtda kuzgi boshqoli va ko‘p yillik o‘tlar ekish bilan yog‘ingarchilik va erigan suvlar yaxshi ushlab qolinadi, bu esa o‘simliklarning yaxshi unib chiqishi va ildiz otishiga yordam beradi. Bundan tashqari, zarurat bo‘lganda oldindan egatlar olish tezlashtiruvchi sug‘orish o‘tkazish imkonini beradi. Masalan, chuqur egat-tirqish yer ustidagi suvning oqib kelishini tuproq ichidagi oqimga aylantirishi mumkin. Egatning vazifasiga qarab ular turli masofalarda olinadi. Chopiq qilinadigan, mevali, rezavor va sabzavot ekinlarini sug‘orish uchun qator oralab sug‘orish egatlarini olish ishlari olib borish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Tor qator oralatib yoki chiziqli ekiladigan ekinlarga mayda egatlar olinadi, qator oralari (80...100 sm) bo‘lganda-chuqur va keng egatlar olinadi. Suv oqimi sarfi 3...5 l/s egat uzunligi 300...400 metr va qator oralari kengligi 90...100 sm ga keltiriladi. Bunda qator oralarining kengligi nafaqat chuqur va keng egatlarni olish uchun, balki ekinlarga qatorma-qator ishlov berish uchun ham zarur, chunki egatlarning uzunligi katta bo‘lganda va traktor agregatlarining harakat tezligi ortishi bilan mehnat unumdorligi ortadi. Biroq egatlar orasidagi masofa har doim ham qatorlar kengligi bilan belgilanmaydi. Donli ekinlarni va o‘tlarni keng qatorlarda egatlab sug‘orish uchun egat olishda tuproqlarning mexanik tarkibi, tuproqning namlanish darajasi, yer osti suvlarining joylashuvi va boshqalarni hisobga olish kerak. Yer osti suvlari yaqin joylashgan qayir yerlarda egatlar har bir qator bo‘yicha emas, balki bitta tashlab keyin olinadi. Ayniqsa bunda egatlarni olish va tor qatorlar orasidagi (45...50 sm) ekinlarni sug‘orish uchun samarali hisoblanadi. Egatlarning pushtalari yuvilmaydi, balki quruq bo‘lib qoladi, mirobning o‘tishini osonlashtiradi. Qator oralab sug‘orish meyori

gektariga 700...800 m<sup>3</sup> dan 300...400 m<sup>3</sup> gacha kamaytirish imkonini beradi, ya'ni 45...50% ga, sug'orish vaqtini tejash evaziga esa mehnat unumdorligini kamida 35...40% ga oshadi. O'simliklarning o'sishi va rivojlanishining dastlabki davrida oziqlantiruvchi sug'orishni amalga oshirishda, ko'p miqdorda suv berish kerak bo'lmaganda, egat tashlab sug'orish ayniqsa samarali bo'ladi. Tuproqning mexanik tarkibi, joyning relyefi, nishabligiga qarab sug'orish egatlari ikki xil bo'lishi mumkin: boshi berk xolda bostirib sug'orish va egatlab sug'orish. 0,1...0,2 nishablikli dalalarda ishlov beriladigan ekinlarni sug'orish zaruriyati bo'lganda egatlar eng yuqori nishablikda emas, balki gorizontga yoki ularga juda yaqin burchak ostida olinadi (konturli egatlar). Bunday hollarda egatlarning uzunligi va ularning suv sarflari odatdagiga nisbatan 25% ga kamayadi. Tog' oldi hududlaridagi qator xo'jaliklarda tuproq yuvilishini kamaytirish uchun yuqori qismi (1/3...1/2) egat uzunligining minimal suv sarfi bilan oldindan namlanadi, so'ngra u oshiriladi va suv oqimi egat oxiriga yetgach, yana minimumga tushiriladi [8].

Bundan tashqari, egatni sug'orishni ta'minlovchi ayrim mavjud bo'lgan texnologiyalar va texnik vositalar batafsil muhokama qilinadi.

Egatga diskret suv berish uchun, A. A. Terpigorev ilmiy ishida [5] avtomatlashtirilgan sug'orish novini taklif etdi. Taklif etilayotgan texnik vosita 0,005...0,0005 doimiy loyihaviy nishablik va 0,8...1,5 m. suv sathini boshqarish bo'yicha o'rnatilgan 100...150 m uzunlikdagi bir xil turdagi sug'oradigan seksiyalardan iborat; sug'orish suvini axlatlardan gidromexanik tozalash qurilmasi; novdagi meyorlangan sarfni ushlab turuvchi sath rostlagichi; 0,2...0,8 l/s suv sarfi va zichlangan hamda yumshoq egatlar ichida bir xil harakat tezligini rostlash imkoniyatiga ega ishlatish sathiga  $\pm 0,3$  m. nisbatan sathni to'g'rilovchi suv chiqargichlardan tashkil topgan.

Ushbu qurilmadagi diskret suv uzatishga tutash sug'orish seksiyalari orasida unga kiruvchi doimiy oqimni navbatma-navbat o'zgaruvchan



taqsimlash evaziga erishiladi. Egatlarga suv berish diametri 30...40 mm bo'lgan polietilen quvurlar-suv chiqargichlar orqali amalga oshirilib, uning uzunligi 4,0...4,5 m., u shudgor gorizontidan 0,1...0,2 m. pastda 4 m. kenglikdagi novga yondosh bo'lak ostida yotqizilgan.

Suv olib ketuvchi quvurning har bir chiqish qismi ustidan qumshag'al to'kiladi. Sug'orishning umumiy vaqtini belgilovchi seksiyali generatorlar va gidravlik generatorlari ishoralari bo'yicha ishlab ketadigan davriy ishlaydigan zulfinlarga bo'lingan avtomatlashtirilgan zulfinga beriladigan dastur bo'yicha sug'orish seksiyalari ishlarining boshlanishi va oxiri amalga oshirilishi ta'kidlanadi.

Mazkur texnik vositalarning kamchiliklariga diskret suv uzatishning ko'p bog'lamli ta'minlanganligi, konstruksiyaning murakkabligi va suv chiqargichning olib ketuvchi quvurlari ostiga egatlarni qirqishni ta'minlashning qiyinligi kiradi.

Muallif Y.S.Memish [4] diskret suv bilan ta'minlash uchun VNIK melioratsiya konstruksiyasining turli xil sifonlaridan foydalanishni taklif qilgan. Sifonlar to'plamini ko'chma variantda ham ishlatish mumkin.

Sifon naychasining chiqish uchi egilgan va vertikal ravishda yuqoriga burab yo'nalgan yoki uning ustiga pastki qismidagi qiyshiq kesikli naychalarga qo'yish mumkin bo'lib, uning holati qarama-qarshi razryadli stakan va sifon naychasi orasidagi egarda o'rnatiladi. Quvurlarni o'zgartirish orqali sug'orgichdagi suv sathiga nisbatan sifonning oxirgi qismi balandligini o'zgartirish va shu orqali suv oqimi sarfini tartibga solish mumkin. Sifonning yuqoriga qayrilgan uchi, razryadlanishga qarshi vazifasi bilan birga sifonni oddiy nasos bilan zaryadlashga ham xizmat qiladi. Nasosning foydali hajmi sifon nayining ichki hajmiga teng bo'lishi kerak.

Sifon to'plamini o'rnatish va bo'laklash qulay bo'lishi uchun u sifon naychani o'rab va o'tkirlangan shtir bilan tugaydigan sim ramka bilan jihozlangan bo'lib, uni sug'orish arig'i ko'tarmasi ichiga bosib kiritib qo'yadi.

Sifonni oddiy nasos bilan zaryadlash tor sug'orgichlardan suv olishga

ruxsat beriladi, bu esa sifonlarni ikkala razryadlanishga qarshi stakanlarni ishlatishdan ozod qiladi. Sug'orgichlardagi va chiqarish stakanining chekkasi orasidagi suv sathi belgilarining zarur farqiga erishish uchun, shuningdek undagi suvning qizib ketish darajasini kamaytirish va sug'orishlararo davrda bug'lanishni kamaytirish uchun stakanlar yerga botiriladi. Sifon ishlab turgan paytdagi razryadlanishga qarshi stakanlarning holatini tekshirish va bosimni o'lchash o'lchov ramkasi yordamida amalga oshiriladi.

Yuqori (1 - 4 sm) zaryadlaydigan nasosli sifonlar uchun olingan bog'liqliklar sug'orgich va egatdagi suv sathi farqidan sifon orqali suv sarfining bog'liqligini aks ettiradi, razryadlanmaydigan sifonlar uchun esa - sug'orgich va sifonning chiqish oxiri chetidagi suv sathi o'rtasidagi belgilar farqlarining bog'liqligi hisoblanadi. Sifonlar o'rnatilgan sug'orgichlar 0,001 dan kam nishablikka ega bo'lishi kerak, bu esa 100 m yoki undan ko'p uzunlikda byef hosil qilish imkonini berishni ta'kidlaydi.

Sug'orgichda doimiy suv sarfida impulsli suv ta'minoti uchun razryadlanmaydigan sifonlardan foydalanishni tavsiya qiladi. Bu holda egatlarning nishabligi 0,001 dan 0,02...0,03 gacha o'zgarishi kerak. Bu yerda sifonlar ikki holatda o'rnatiladi. Impulsli sug'orishda suv oqimi avval bir holatga, keyin ikkinchi holatga beriladi. Bu holda suv bilan ta'minlash jarayonining davomiyligi suv egat oxiriga yetgan vaqtga teng bo'lishi kerak.

Bu yerda shuni ta'kidlash kerakki, suv avval uzunligi 100 m. yoki undan ortiq bo'lgan bitta holatga, keyin boshqasiga berilganda, egatga doimiy suv sarfi ta'minlanmaydi, bu diskret sug'orish sifatiga ta'sir ko'rsatadi [149].

### **6.3. SUV TEJAMKOR SUG'ORISH TEXNOLOGIYANI QO'LLASH**

Suv tanqisligi sharoitida iqlim keskin o'zgarishi sababli zamonaviy suv tejamkor sug'orish texnologiyalarini va texnik vositalarini qo'llash bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri bo'lib qolmoqda.

Shu munosabat bilan Universitetning ilmiy ishlar ro'yxatiga kiritilgan «TIQXMMI» MTU ning ilmiy-o'quv markaziga yondosh hududda ajratilgan maydonda «Egatning tubini o'zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug'orish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusida ilmiy – tadqiqot ishlarini o'tkazish, va o'tkazilayotgan tadqiqotlarni nazorat qilish hamda maslahat berish ishlari bo'yicha “Gidromeliorativ ishlarni mexanizatsiyalash” kafedrasida professor-o'qituvchilariga yuklatilgan bolib, ular tomonidan muntazam ravishda amalga oshirilib bordi.

Ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish bo'yicha tajribalar Toshkent viloyatida joylashgan «TIQXMMI» MTU ning o'quv-ilmiy markaziga yondosh hududda joylashgan iqlimi, tuproq sharoiti, o'tkaziladigan tadqiqotmizga mos keladigan g'o'za ekiladigan “Sheraziz Muhammad Agro” fermer xo'jalidida ajratilgan maydoni tanlandi va shu maydonda barcha tadqiqotlar olib borildi. Ushbu talangan xo'jalikning paxta ekiladigan maydoning tuprog'i - o'rta mexanik tarkibli tuproq [149].

Tanlab olingan xo'jaliklari g'o'za yetishtirishga yo'naltirilgan bo'lib, sug'orish tarmoqlari muhandislik tavsifiga ega hisoblanadi. G'o'zani sug'orish uchun sug'orish suvlari ichki xo'jalik kanallari orqali yetkaziladi va egatlab sug'orish amalga oshiriladi. Xo'jaliklarning tuproqlari - kuchsiz darajada sho'rlangan. Tavsiya etilgan texnologiyani va yaratilgan qurilmani sinab ko'rib ishlatish ushbu tuproq sharoitida amalga oshirildi.

Tajribalar o'tkazish uslubiyatiga ko'ra tadqiqot obyektida g'o'zadan yuqori va sifatli hosil yetishtirishda egat uzunligi bo'ylab tuproqning faol qatlamini bir tekisda namlanishini ta'minlovchi texnik vosita yordamida suvtejamkor sug'orish texnologiyasini ishlab chiqishda laboratoriya ishlari, dala tadqiqotlari hamda fenologik kuzatuvlarni ISMITI (SANIIRI IICHB) va TIQXMMIda qabul qilingan usullar hamda tuproq tahlillari, g'o'za bo'yicha kuzatuv, o'lchov va tahlillar PSUYEAITIda qabul qilingan “Dala tajribalarni o'tkazish uslublari” uslubiy qo'llanmalaridan foydalanildi.

Tanlab olingan tajriba dalasida quyidagi kuzativ ishlari, o'lchov

hamda tahliliy kuzatuv ishlari olib borildi. Tajriba dalasining tuproq mexanik tarkibini o'rganish. Buning uchun chigitni ekishdan oldin yer osti suvlari chuqurligigacha tuproq qatlamlarda tuproq namunalari genetik kesimlarida olindi va tuproqning mexanik tarkibi o'rganildi.

**1-jadval. Tajriba dalasi genetik qatlamlar bo'yicha tuproq morfologiyasi tasnifi**

Genetik qatlam, sm	Tuproq morfologik tavsifi
Tajriba uchastkasi	
0 – 20	- to'q rang, o'rta qumoq, quyi qatlamga qarab zichlashgan, chirigan ildiz qoldiqlari uchraydi, rangi bo'yicha o'tishi kuzatiladi.
20 – 43	- ochroq qaramtir, o'simlik ildiz qoldiqlari uchrab turadi.
43 – 52	- qo'ng'ir rangli, o'rta qumoq, ildiz qoldiqlari uchrab turadi.
52 – 65	- oqimtir tuproq, o'rta qumoq, sizirarsiz nam, bir jinsli, ildiz qoldiqlari kamdan-kam uchrab turadi, rangi bo'yicha o'tishi sezilarli.
65 – 85	- qatlamda kum uchrab turadi, o'rta qumoq, qumloq tuproqli, juda nam, bir jinsli, g'ovakli.
85 - 100	- qum aralash yengil qumoq, loysimon tuproq, juda nam.
100 - 150	- qora tuproq, loyqa tuproq. Suv chiqishi ta'minlandi.

G'o'za ekilgan tajriba dalasi tuprog'ining mexanik tarkibi tadqiqotlar boshida kovlangan tuproq kesmasidan genetik qatlamlar bo'yicha olingan tuproq namunalarida aniqlandi. Tajriba dalasi tuprog'ining mexanik tarkibi N.Kachinskiy tavsifnomasiga ko'ra, 0-39 sm chuqurlikdagi qatlami og'ir qumoq, 39-75 sm chuqurlikdagi qatlami og'ir qumoq 75-92 sm chuqurlikdagi qatlami o'rta qumoq tuproqqa, 92-118 sm chuqurlikdagi qatlami o'rta qumoq tuproqlar tasnifiga kiradi. Tajriba dalasi tuprog'ining mexanik tarkibi pastga tomon yengillashib borishi kuzatildi, bu o'simliklar yer osti suvlaridan foydalanishida muhim ahamiyatga ega.

Tajriba dalasi tuprog'ining mexanik tarkibi N.Kachinskiy tavsifnomasiga ko'ra, 0-65 santimetr chuqurlikdagi qatlami o'rta qumoq tuproqqa va 85-150

santimetr chuqurlikdagi qatlami yengil qumoq tuproqlar tavsifiga kiradi.

Tuproqning suv-fizik xossalari uning turi, mexanik tarkibi, tuzilishi, organik va madanli moddalar miqdori, tuzilmasi, ekini, almashlab ekish va yetishtirishiga qarab o'zgarib boradi [149].

**2-jadval. Tajriba dalasi tuprog'ining mexanik tarkibi**

Qatlam- lar, sm	> 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	< 0,001	< 0,01	N.Kachinskiy bo'yicha
<b>2-тажриба</b>									
0 – 20	0,93	9,31	15,66	36,74	9,38	9,39	18,59	37,36	o'rta qumoq
20 – 43	0,09	8,96	16,56	41,95	8,18	8,18	16,08	32,44	o'rta qumoq
43 – 52	0,11	9,84	14,23	42,02	8,60	8,60	16,6	33,80	o'rta qumoq
52 – 65	0,11	13,38	14,25	40,18	7,48	10,28	14,32	32,08	o'rta qumoq
65 – 85	0,15	22,59	14,46	36,57	5,14	10,02	11,07	25,23	yengil qumoc
85 - 100	0,40	18,51	15,01	37,27	5,14	12,52	11,15	28,81	yengil qumoc
100-150	0,58	12,25	14,88	43,52	5,68	10,74	11,35	27,77	yengil qumoc

Tajriba dalasi tuprog'ining hajmiy og'irligi po'lat silindrlar yordamida 0-100 sm qatlamda har 10 sm da vegetatsiya boshi va oxirida aniqlandi.

Tuproq haydov qatlamining tuzilishini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlardan biri uning hajmiy og'irligi hisoblanadi.

Tajriba maydonida vegetatsiya boshida tuproqning hajmiy og'irligi haydaladigan 0-30 sm qatlamda 1,35-1,36 g/sm<sup>3</sup> ni, haydov osti (30-50 sm) qatlamda 1,37-1,38 g/sm<sup>3</sup> va 0-100 sm qatlamda 1,37-1,38 g/sm<sup>3</sup> tashkil qildi.

Vegetatsiya oxiriga borib, ishlab chiqarish nazoratida tuproqning hajmiy og'irligi haydaladigan (0-30 sm) qatlamda 1,38-1,40 g/sm<sup>3</sup>, haydaladigan qatlam ostida (30-50 sm) 1,42 g/sm<sup>3</sup> va 0-100 sm qatlamda 1,41-1,42 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil qildi hamda tuproqning hajmiy og'irligi 0,04-0,05 g/sm<sup>3</sup> ga ortdi.

Tajriba daladagi tuproqning hajmiy og'irligi haydaladigan 0-30 sm qatlamda 1,38-1,40 g/sm<sup>3</sup> ni, haydov osti (30-50 sm) qatlamda 1,42 g/sm<sup>3</sup> va 0-100 sm qatlamda 1,41-1,42 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil qildi hamda tuproqning hajmiy og'irligi 0,03-

0,004 g/sm<sup>3</sup> ga, ya'ni nazoratga nisbatan kam miqdorda ortdi.

**3-jadval. Tajriba dalasi tuprog'ining hajm og'irligi, g/sm<sup>3</sup>  
(o'rta qumoq tuproq)**

Qatlam, sm	2023 y.		
	Amal davri boshida	Amal davri oxirida	
		Ishlab chiqarish	Tajriba
0-10	1,27	1,28	1,26
10-20	1,37	1,41	1,41
20-30	1,40	1,43	1,41
30-40	1,41	1,42	1,42
40-50	1,44	1,47	1,45
50-60	1,41	1,42	1,43
60-70	1,42	1,47	1,44
70-80	1,36	1,40	1,39
80-90	1,31	1,35	1,35
90-100	1,27	1,30	1,28
0-30	1,35	1,37	1,36
30-50	1,42	1,44	1,43
50-100	1,37	1,41	1,39
0-50	1,38	1,40	1,39
0-70	1,39	1,30	1,41
0-100	1,37	1,38	1,39

Tajriba maydonidagi tuproqning suv o'tkazuvchanligi vegetatsiya davri boshida va oxirida Nesterov usuli asosida silindrik aylana yordamida aniqlandi.

Suv o'tkazuvchanlik tuproqning muhim suv-fizik xususiyatlaridan biri bo'lib, u tuproqning suvni singdirish va pastki qatlamlarga o'tkazish qobiliyatini tavsiflaydi, ushbu jarayon filtratsiya deb ataladi. Suv o'tkazuvchanlik tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, chirindi miqdori va sho'rxoklik darajasiga bog'liq holda turlicha bo'ladi. Tuproq suv o'tkazuvchanligi tuproqning mexanik tarkibiga va suv-fizik xossasiga, uning struktura holatiga, zichligi, g'ovakligi, namlik hamda

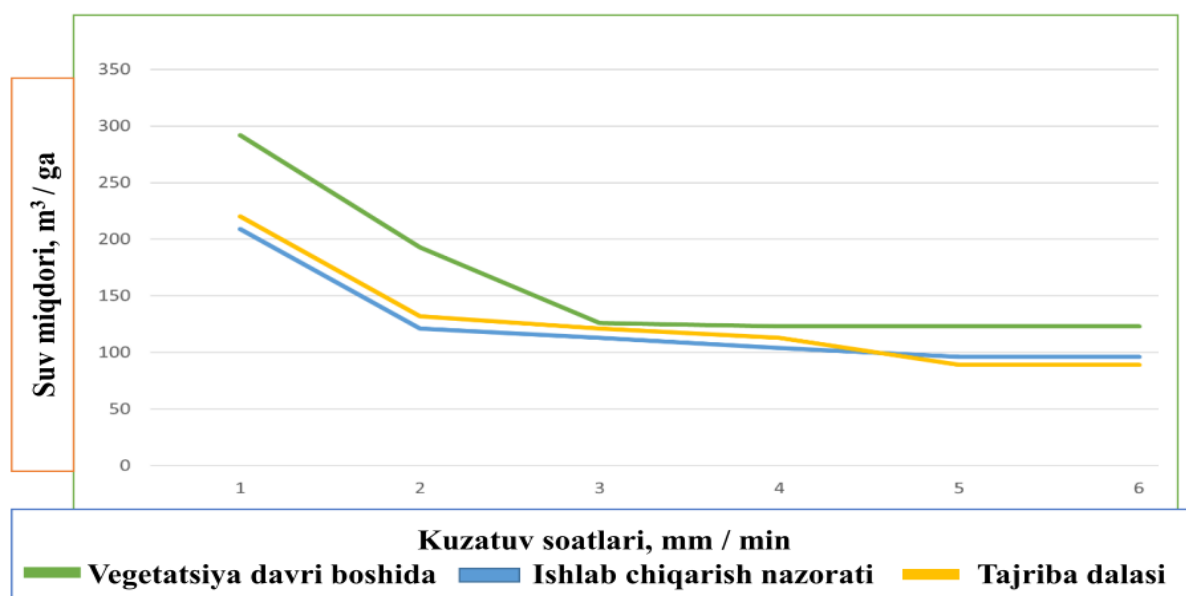
namlanish davomiyligiga ham bog‘liq bo‘ladi. Suv o‘tkazuvchanlik og‘ir qumoq mexanik tarkibli tuproqlarda har doim yengil tuproqlarga nisbatan past bo‘ladi.

Tajriba uchastkasida vegetatsiya davrining boshida tuproq suv o‘tkazuvchanligi 6 soat davomida 1300 m<sup>3</sup>/ga yoki 0,361 mm/min ga teng bo‘ldi. Vegetatsiya davrining oxiriga borib, 2 tajriba dalada suv o‘tkazuvchanlik 6 soat davomida ishlab chiqarish nazoratida 836 m<sup>3</sup>/ga ni yoki 0,232 mm/min ni tashkil qilgan bo‘lsa tajriba dalada 920 m<sup>3</sup>/ga ni yoki 0,256 mm/min bo‘ldi. Bu ko‘rsatgich nazoratga nisbatan 84 m<sup>3</sup>/ga va 0,024 mm/min ga yuqori bo‘lganligi kuzatildi.

Vegetatsiya davridagi sug‘orish sonining ortishi hamda egat tubini o‘zgaruvchan zichlash qurilmasini ishlatish orqali tuproqning zichlashuvi ortadi va uning suv o‘tkazuvchanligi kamayib boradi. Umuman olganda, dalani ekishga tayyorlash, agrotexnika tadbirlari, sug‘orish usullari, maqbul sug‘orish meyorlari va tartibini to‘g‘ri belgilash hamda qo‘llash tuproqning suv o‘tkazuvchanlik xususiyatini boshqarish imkoniyatini beradi.

**4-jadval. Tajriba dalasi tuprog‘ining suv o‘tkazuvchanligiga sug‘orish tartiblarining ta’siri**

Aniqlangan davr	Kuzatuv olib borilgan maydon	Kuzatuv soatlari						6 soatda singgan suv miqdori, m <sup>3</sup> /ga	Suv o‘tkazuvchanlik 6 soatda, mm/min
		1	2	3	4	5	6		
<b>2023 йил</b>									
<b>Tajriba uchastkasi</b>									
Vegetatsiya davri boshida		306	198	128	124	120	120	996	0,277
Vegetatsiya davri oxirida	Ishlab chiqarish nazorati	212	124	116	106	98	98	754	0,209
	Tajriba dala	214	143	116	111	102	102	788	0,219



1-rasm. Tajriba dalasi tuprog'ining suv o'tkazuvchanligiga sug'orish tartiblarining ta'siri

-CHDNS Rozov usuli yordamida 2 x 2 m o'lchamdagi dala 10 sm balandlikda 0-100 sm qatlamlarda hajmi 2000-3000 m<sup>3</sup> bo'lgan suv bilan to'ldirish orqali aniqlandi.

Tuproqning cheklangan dala namlik sig'imi deganda, uning o'ziga ma'lum miqdorda suvni singdirish va ushlab turish qobiliyati tushuniladi. Tuproqda suvni saqlash holati, kuchi va sharoitiga bog'liq namlik sig'imi quyidagicha: maksimal adsorbsion namlik sig'imi, maksimal molekulyar, kapillyar, dala va to'liq nam sig'imlariga ajraladi.

G'o'za ekilgan tajriba dalalarida tuproqning cheklangan dala nam sig'imi bo'yicha olingan natijalar ma'lumotlariga ko'ra, tajriba dalasi bo'yicha tuproqning cheklangan dala nam sig'imi haydalma 0-50 sm qatlamida quruq tuproq og'irligiga nisbatan 21,0 % ni, tuproqning 0-100 sm qatlamida cheklangan dala nam sig'imi quruq tuproq og'irligiga nisbatan 21,3 % ni tashkil etdi.



**5-jadval. Tajriba dalalari tuprog'ining cheklangan dala nam sig'imi, %**

Tuproq qatlamlari, sm	2023 yil
	tajriba
0-10	19,4
10-20	21,1
20-30	22,1
30-40	21,5
40-50	20,8
50-60	22,1
60-70	21,4
70-80	21,5
80-90	20,9
90-100	22,1
0-50	21,0
0-70	21,2
0-100	21,3



Tajriba maydonidagi namlikning vegetatsiya boshi va oxiridagi o'zgarishi namlik o'lchagich yordamida aniqlandi.

Tajriba dalasidagi suv sarfi "Chippoletti" (0,50 m) va "Tomson" (90) suv o'lchash qurilmasi orqali aniqlandi.



Tajriba dalasida tuproqning sho'rlanish darajasini aniqlash uchun 0-100 sm qatlamlarda, har 10 sm qalinlikdagi qatlamlarda raqamli nam o'lchagichdan foydalanib, vegetatsiya boshida va oxirida bajarildi.

Tajriba maydonida g'ozaning o'sishi va rivojlanishi Paxta seleksiyasi, urug'chilik agrotexnologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan ishlab chiqilgan metodikadan foydalanilgan holda olib borildi.

Tajriba dalalarda o'tkazilgan agrotexnik tadbirlar bo'yicha g'ozadan yuqori va sifatli hosil olish maqsadida xudud sharoitidan kelib chiqqan xolda, dalani to'g'ri tanlash hamda uning o'ziga xos agrotexnikani qo'llash juda muhim hisoblanadi.

Tajriba dalasidagi agrotexnik tadbirlar bo'yicha ma'lumotlarga ko'ra, 2022 yil 10 noyabrda 35-40 santimetr chuqurlikda har yili kuzgi yer qatlami ag'darib haydaldi. 26 fevraldan 6 martgacha dalani tekislash ishlari olib borildi. Yer yetilgach, yerni ekishga tayyorlash bilan birga 16-21 aprel kunlari azot N-30 kg/ga, fosfor P-100 kg/ga va kaliy K-50 kg/ga o'g'itlari sof holda solinib, uzunasiga va ko'ndalangiga 2 marta chizellandi hamda 3 marta borona qilinib, 2 marta sifatli mola bosildi. 2023 yil 18-20 aprel kunlari «Namangan» g'ozasi navi ekildi. Bir gektarga 60-70 kg chigit urug'i sarflandi. G'ozaning qator oralari 5-31 may kunlari kultivatsiya qilindi [149].

#### **6.4. DALA - TAJRIBA ISHLARI**

Universitetning 2023 yil ilmiy ishlar rejasiga kiritilgan «TIQXMMI» MTU ning ilmiy-o'quv markaziga yondosh hududda ajratilgan maydonida «Egatning tubini o'zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug'orish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusida ilmiy – tadqiqot ishlarini o'tkazish va o'tkazilayotgan tadqiqot ishlarini nazorat qilish va maslahat berish ishlari bo'yicha “Gidromeliorativ ishlarni mexanizatsiyalash” kafedrasida professor-o'qituvchilari tomonidan muntazam ravishda amalga oshirilib bordi. “Sug'orish egatlarining tubini zichlash qurilmasi”ni ishlatish uchun qurilmani Universitet laboratoriyasidan ilmiy-o'quv markaziga keltirishda, uni poligon bazasida asos traktorga o'rnatishda hamda traktorga agregatlangan qurilmani tajriba dalasiga etkazib, u yerda tajriba ishlarini o'tkazishda kafedra o'qituvchilari faol ishtirok etishdi.

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universitetining 2023 yil ilmiy-tadqiqot ishlarining rejasiga binoan “O‘quv tajriba xo‘jaligida ilmiy tadqiqot va eksperimental ishlarni tashkil etish” bandiga kiritilgan “Egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasining samaradorligini baholash” mavzusi bo‘yicha ishlar bajarilmoqda. Qurilma 1 va 2 sug‘orishdan oldin ishga tushiriladi.

O‘quv tajriba xo‘jaligiga bo‘laklab keltirilgan “Sug‘orish egatlarining tubini zichlash qurilmasi” poligon ustaxonasida barcha qismlari thaktorga agregatlanishi uchun yig‘ib qo‘yildi.



BMKB “AGROMASH” AJ da tayyorlangan “Sug‘orish egatlarining tubini zichlash qurilmasi” egatning qator oralari 90 sm.ga mo‘ljallangan etib biki payvandlab ysalgan. Ammo «TIQXMMI» MTU ning ilmiy-o‘quv markaziga

yondosh hududda ajratilgan maydonida esa barcha agrotexnikalarni (ekish, ishlov berish, kultivatsiya, terim) bajaradigan mashina va mexanizmlar egatning qator oralari 80 sm.ga mo'ljallangan. Shuning uchun qurilmani qaytadan 80 sm.ga moslab ustaxona sharoitida payvandlab montaj qilindi [149].



“Sug‘orish egatlarining tubini zichlash qurilmasi” ni qaytadan 80 sm.ga moslab ustaxona sharoitida payvandlab montaj qilish jarayoni.



“Sug‘orish egatlarining tubini zichlash qurilmasi” thaktorga agregatlanishi (o‘rnatilishi) uchun tayyorlanayotgan holati.





“Sug‘orish egatlarining tubini zichlash qurilmasi” ni thaktorga agregatlanib (o‘rnatilib) maydonda sinab ko‘rib ishlatish uchun tayyorlanib dalaga ketayotgan holati.

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universitetining 2023 yil ilmiy-tadqiqot ishlarining rejasiga binoan “O‘quv tajriba xo‘jaligida ilmiy tadqiqot va eksperimental ishlarni tashkil etish” bandiga kiritilgan “Egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasining samaradorligini baholash” mavzusi bo‘yicha ishlarni bajarish uchun tajriba xo‘jaligida tanlangan maydonda tajriba dalasi (TD), ya‘ni maydonda thaktorga agregatlangan qurilma 3 marta o‘tishi uchun 9 ta qator va taqqoslash uchun ishlab chiqarish nazorati (ICHN) uchun 9 ta an‘anaviy usulda sug‘oriladigan qator tanlandi.



Tajriba xo'jaligida tanlangan maydonda tajriba dalasi (TD), ya'ni maydonda thaktorga agregatlangan qurilma 3 marta o'tishi uchun 9 ta qator va taqqoslash uchun ishlab chiqarish nazorati (ICHN) uchun 9 ta an'anaviy usulda sug'oriladigan qatorlar chegarasining joylashgan tasviri [149].





## 6.5. TAJRIBA ISHLARI HISOBLARI, NATIJALARI VA TAHLILI

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universitetining ilmiy-tadqiqot ishlarining rejasiga binoan “O‘quv tajriba xo‘jaligida ilmiy tadqiqot va eksperimental ishlarni tashkil etish” bandiga kiritilgan “Egatning tubini o‘zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug‘orish texnologiyasining samaradorligini baholash” mavzusi bo‘yicha ishlarni bajarish uchun tajriba xo‘jaligida tanlangan maydonda “Sug‘orish egatlarining tubini zichlash qurilmasi”ni thaktorga agregatlanib (o‘rnatilib) maydonda sinab ko‘rib ishlatish uchun tayyorlanib dalaga keltirildi.

O‘quv tajriba xo‘jaligida ajratib tanlangan maydonda sug‘orishdan oldin thaktorga agregatlangan “Sug‘orish egatlarining tubini zichlash qurilmasi” ni (o‘rnatilib) maydonda sinab ko‘rib ishlatish jarayoni boshlandi.

### Maydondagi tayyorgarlik ishlari tasvirlari



Maydondagi tayyorgarlik ishlari tasvirlari







Maydonda qurilmani sinab ko'rib ishlatish jarayoni



Tajriba xo'jaligida tanlangan maydonda tajriba dalasi (TD), ya'ni maydonda thaktorga agregatlangan qurilma 3 marta o'tishi uchun 9 ta qator va taqqoslash uchun ishlab chiqarish nazorati (ICHN) uchun 9 ta an'anaviy usulda sug'oriladigan qatorlarda ilmiy ish dasturiga binoan tadqiqot ishlari olib borildi.



Tajriba maydonida g'ozaning o'sishi va rivojlanishi (fenologiya) Paxta seleksiyasi, urug'chilik agrotexnologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan ishlab chiqilgan metodikadan foydalanilgan holda olib borildi.



Tajriba maydonida g'ozaning o'sishi va rivojlanishi (fenologiya) hamda maydonning namligi kuzatilmoqda.



Tajriba maydonida g'ozaning fenologiya Paxta seleksiyasi, urug'chilik agrotexnologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan ishlab chiqilgan metodika bo'yicha olib borildi.

(TD)

(ICHN)

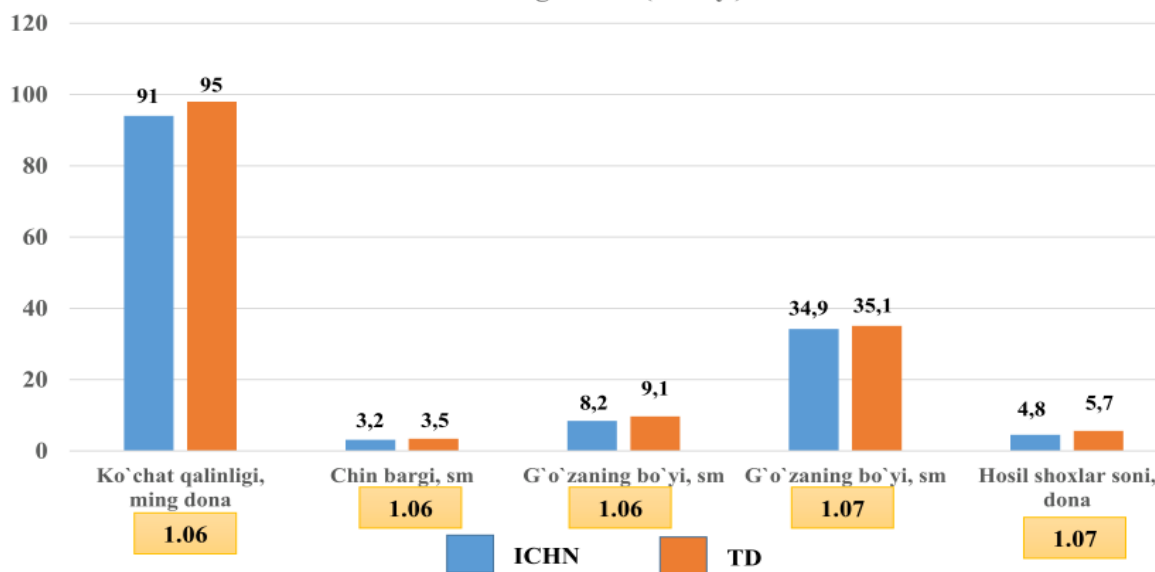


Tajriba xo'jaligida tanlangan maydonda tajriba dalasi (TD), ya'ni maydonda thaktorga agregatlangan qurilma 3 marta o'tishi uchun 9 ta qator va taqqoslash uchun ishlab chiqarish nazorati (ICHN) belgilangan [149].

6 jadval. G'ozaning o'sishi va rivojlanishi (2023 y.)

Variantlar	Ko'chat qalinligi, ming dona	Chin bargi, sm	G'ozaning bo'yi, sm		Hosil shoxlar soni, dona
	1.06	1.06	1.06	1.07	1.07
Tajriba dalasi					
ICHN	91,0	3,2	8,2	34,9	4,8
TD	95,0	3,5	9,1	35,1	5,7

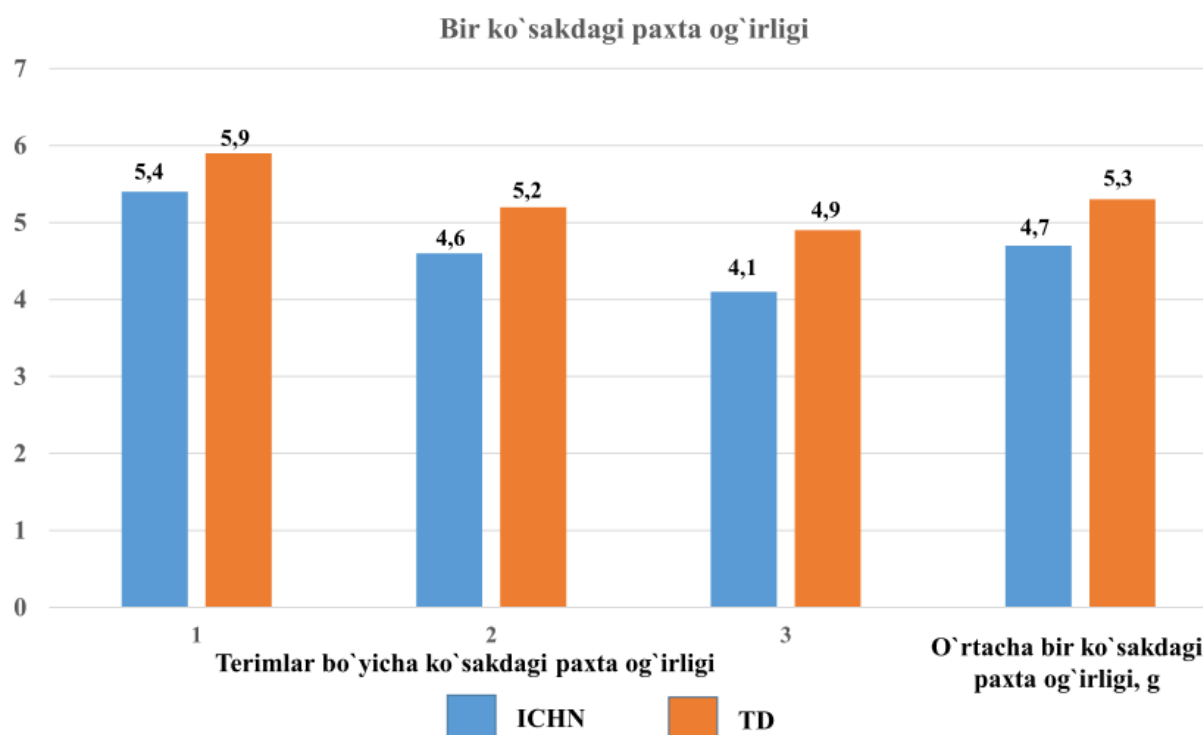
Tajriba daladagi g'ozaning o'sishi va rivojlanishining o'rtacha ko'rsatkichlari (2023 y.)



2-rasm. Tajriba daladagi g'ozaning o'sishi va rivojlanishining o'rtacha ko'rsatkichlari (2023 y.)

7-jadval. Bir ko'sakdagi paxta og'irligi.

Variant-lar	Terimlar bo'yicha bir ko'sakdagi paxta og'irligi, g			O'rtacha bir ko'sakdagi paxta og'irligi, g
	1	2	3	
<b>2023 йил</b>				
Tajriba dalasi				
ICHN	5,4	4,6	4,1	4,7
TD	5,9	5,2	4,9	5,3



3-rasm. Bir ko'sakdagi paxta og'irligi

G'o'zaning o'sishi va rivojlanishi bo'yicha fenologik kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, sho'rlangan yoki sho'rlanishga moyil yerlarda o'simlikning ildizi tarqaladigan qatlamlarida maqbul suv rejimini saqlab turish, o'simliklar tanalaridagi fiziologik jarayonlarning yo'nalishini belgilaydigan tuproqdagi suvda eruvchan tuzlarning tarkibi va miqdoriga bog'liqdir. Huddi shunday maydonlarda paxta yetishtirishning asosiy davri bo'lib, g'o'zaning gullash va hosil tugish fazasi bo'lib hisoblanadi.

Tajriba dalada 1- sentabr holatiga g'o'zaning bo'yi 87,8-88,9 sm ni, hosil

shoxlari 10,9-11,5 donani, ko'saklarining soni 10,5-11,5 donani va ochilgan ko'saklar soni 2,6-3,7 donani tashkil qildi hamda, nazoratga nisbatan hosil shoxlari 0,8-0,9 donaga, ko'saklarining soni 0,8-1,3 donaga va 1-sentabrda ochilgan ko'saklar soni 0,1-0,7 donaga ko'p bo'ldi.

Texnik vosita ishlatishning sug'orish meyori va g'o'za hosildorligiga ta'sirini tahlil qilganimizda shu ma'lum bo'ldiki bunda tajribaning ishlab chiqarish nazoratida 30,2-31,3 s/ga paxta hosili olindi va 1 sentner paxta yetishtirish uchun - 143,8-146,3 m<sup>3</sup> sug'orma suvi sarflandi. Tajriba dalada - 35,4-36,5 s/ga paxta hosili olinib, 1 sentner paxta yetishtirish uchun eng kam: 77,6-79,8 m<sup>3</sup> sug'orma suvi sarflandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sug'orishda mazkur uskunani qo'llash xamda sug'orish texnologiyani ishlatish natijasida g'o'zadan yuqori hosil olib bilan bir qatorda, mavsum davomida beriladigan sug'orma suvi miqdorini iqtisod qilish imkoniyati yaratilishi isbotlandi [149].

8-jadval. G'o'zaning hosildorligiga sug'orish tartiblarining ta'siri.

Variantlar	Qaytariqlar bo'yicha paxta hosildorligi, s/ga			O'rtacha hosildorlik, s/ga	Nazoratga nisbatan ± s/ga	Mavsumiy sug'orish meyori, m <sup>3</sup> /ga	1 s g'o'za hosiliga ketgan daryo suvi, m <sup>3</sup>
	I	II	III				
2023 y.							
Tajriba dalasi							
Ishlab chiqarish nazorati	30,2	32,4	31,2	31,3	0	3854	114,4
Tajriba dala	37,6	36,9	35,1	36,5	5,2	2216	56,0

## OLTINCHI BOB BO‘YICHA XULOSALAR

1. Mavjud muammoning o‘rganilganlik darajasi va ularning yechimi bo‘limida sug‘orma dehqonchilikda mavjud suv resurslaridan samarali va oqilona foydalanish, suv taqsimotini ekin talabidan kelib chiqib amalga oshirishda xozirgi kungacha foydalaniladigan egatlab sug‘orish bo‘yicha bir qator olimlar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishganligi, ushbu olib borilgan izlanishlar va ularning tahlili hozirgi vaqtda yer ustidan egatlab sug‘orish yo‘nalishida bir qator muammolar mavjudligini ko‘rsatadi, jumladan g‘o‘zani yetishtirishda egat uzunligi va chuqurligi bo‘ylab tuproqning faol qatlamida tekis namlanishini ta‘minlash masalalari yetarli darajada o‘rganilmaganligi, yuqorida keltirib o‘tilgan muammolarni hal qilishda, ya‘ni mavjud yaratilgan texnik vositaning ahamiyati yuqori hisoblanish, mazkur texnik vositani dalada qo‘llash orqali sug‘orish suvlarini ekin talabidan kelib chiqqan holda berish hamda egatni uzunligi bo‘yicha bir xilda faol qatlamni namlashga erishilish ta‘kidlab o‘tilgan. Natijada egat tubining o‘zgaruvchan zichlikda uzunligi bo‘yicha amalga oshirish orqali suv oqimining harakatlanishi muvozanati bilan bir qatorda egat uzunligi bo‘yicha faol qatlamni bir xilda namlashga erishiladi hamda g‘o‘zadan yuqori va sifatli paxta hosili olishga erishili haqida bayon etiladi.

2. Ilmiy-tadqiqot ishining vazifalari bo‘limida tajriba o‘tkaziladigan maydonning tuproq sharoitlari: turi, mexanik tarkibi, suv-fizik xossalarini o‘rganish;

kichik nishabli, mexanik tarkibi bo‘yicha o‘rta qumoq tuproqlar sharoitida egat ko‘ndalang kesimining loyihaviy nishabligini ta‘minlovchi yangi texnik vositani yaratish; toshkent viloyatining sug‘oriladigan yerlarining kichik nishabli mexanik tarkibi bo‘yicha o‘rta qumoq tuproqlari sharoitida yangi texnik vositani qo‘llash asosida suvtejamkor sug‘orish texnologiyasini ishlab chiqish; yangi texnik vosita asosidagi suvtejamkor sug‘orish texnologiyasining maqbul sug‘orish texnikasi elementlarini aniqlash; Toshkent viloyatining kichik nishabli, mexanik tarkibiga ko‘ra o‘rta qumoq tuproqli sug‘oriladigan yerlarida yangi texnik vosita asosidagi suvtejamkor sug‘orish texnologiyasini g‘o‘zaning o‘sishi, rivojlanishi va



hosildorligiga ta'sirini aniqlash; yangi texnik vosita asosidagi suvtejamkor sug'orish texnologiyasining samaradorligini aniqlash masalalari korib o'tilgan.

3. Egat olib sug'orishda mavjud texnologiyalar va texnik vositalar tahlili bo'limida qishloq xo'jaligi ekinlarini egatlab sug'orishni amalga oshirishda qo'l mehnatining ulushi juda yuqoriligi, shu munosabat bilan sug'orishda mehnat unumdorligini oshirish bilan bog'liq masalalar dolzarb bo'lib, ularni faqat barcha sug'orish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish yo'li bilan hal qilish mumkinligi ta'kidlangan. Hozirgi vaqtda yer ustidan egatlab sug'orish uchun foydalanuvchilar juda xilma-xil texnologiyalar va texnik vositalar to'plamiga ega, lekin bu texnologiyalar va texnik vositalarning barchasi hozirgi qishloq xo'jaligi agrotexnikasi talablariga javob bermasligi va bu sohada bir qator olimlarning egat olib sug'orishda mavjud texnologiyalar va texnik vositalarning tahlillari to'g'risida mulohaza yuritiladi.

4. Suv tejamkor sug'orish texnologiyani qo'llash bo'limida suv tanqisligi sharoitida iqlim keskin o'zgarishi sababli zamonaviy suv tejamkor sug'orish texnologiyalarini va texnik vositalarini qo'llash bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri bo'lib qolayotganligi, shu munosabat bilan Universitetning ilmiy ishlar ro'yxatiga kiritilgan «TIQXMMI» MTU ning ilmiy-o'quv markaziga yondosh hududda ajratilgan maydonda «Egatning tubini o'zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug'orish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusida ilmiy – tadqiqot ishlarini o'tkazish va o'tkazilayotgan tadqiqotlarni nazorat qilish hamda maslahat berish ishlari bo'yicha “GIM” kafedrasida professor-o'qituvchilariga yuklatilganligi, ular tomonidan muntazam ravishda amalga oshirilib borilayotganligi haqida ma'lumot beriladi. Ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish bo'yicha tajribalar Toshkent viloyatida joylashgan ilmiy-o'quv markaziga yondosh hududda ajratilgan maydoni tanlanganligi va shu maydonda barcha tadqiqotlar olib borilganligi, tajribalar o'tkazish uslubiyatiga ko'ra tadqiqot obyektida g'ozadan yuqori va sifatli hosil yetishtirishda egat uzunligi bo'ylab tuproqning faol qatlamini bir tekisda namlanishini ta'minlovchi texnik vosita yordamida suvtejamkor sug'orish texnologiyasini ishlab chiqishda laboratoriya ishlari, dala tadqiqotlari hamda fenologik kuzatuvlarni ISMITI (SANIIRI IICHB) va

TIQXMMIda qabul qilingan usullar hamda tuproq tahlillari, g'oz bo'yicha kuzatuv, o'lchov va tahlillar PSUYEAITda qabul qilingan "Dala tajribalarni o'tkazish uslublari" uslubiy qo'llanmalaridan foydalanilganligi va bu tanlab olingan tajriba dalasida kuzativ ishlari, o'lchov hamda tahliliy kuzatuv ishlari olib borilganligi to'g'risida ma'lumotlar berilgan.

**5.** Dala - tajriba ishlari bo'limida Universitetning 2023 yil ilmiy ishlar rejasiga kiritilgan «TIQXMMI» MTU ning o'quv-ilmiy markaziga yondosh hududda ajratilgan maydonida «Egatning tubini o'zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug'orish texnologiyasining samaradorligini baholash» mavzusida ilmiy – tadqiqot ishlarini o'tkazish va o'tkazilayotgan tadqiqot ishlarini nazorat qilish va maslahat berish ishlari bo'yicha "GIM" kafedrasida professor-o'qituvchilari tomonidan muntazam ravishda amalga oshirayotganligi, bunda qurilmani ishlatish uchun qurilmani Universitet laboratoriyasidan o'quv-ilmiy markaziga keltirishda, uni poligon bazasida asos traktorga o'rnatishda hamda traktorga agregatlangan qurilmani tajriba dalasiga etkazib, u yerda tajriba ishlarini o'tkazishda kafedra o'qituvchilari faol ishtirok etishganligi, qurilma 1 va 2 sug'orishdan oldin ishga tushirilishi, qurilmani poligon ustaxonasida barcha qismlari thaktorga agregatlanishi uchun yig'ilganligi, u yerda qurilmani qaytadan 80 sm.ga moslab ustaxona sharoitida payvandlab montaj qilganligi, qurilmani thaktorga agregatlanib (o'rnatilib) maydonda sinab ko'rib ishlatish uchun tayyorlanib dalaga yuborgani, tajriba xo'jaligida tanlangan maydonda tajriba dalasi (TD), ya'ni maydonda thaktorga agregatlangan qurilma 3 marta o'tishi uchun 9 ta qator va taqqoslash uchun ishlab chiqarish nazorati (ICHN) uchun 9 ta an'anaviy usulda sug'oriladigan qator tanlanganligi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

**6.** Tajriba ishlari hisoblari, natijalari va tahlili bo'limida "TIQXMMI" Milliy tadqiqot universitetining ilmiy-tadqiqot ishlarining rejasiga binoan "O'quv tajriba xo'jaligida ilmiy tadqiqot va eksperimental ishlarni tashkil etish" bandiga kiritilgan "Egatning tubini o'zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug'orish texnologiyasining samaradorligini baholash" mavzusi bo'yicha ishlarni bajarish uchun tajriba xo'jaligida tanlangan maydonda qurilma thaktorga agregatlanib (o'rnatilib) maydonda sinab ko'rib ishlatish uchun tayyorlanib dalaga

keltirilganligi, o'quv tajriba xo'jaligida ajratib tanlangan maydonda sug'orishdan oldin thaktorga agregatlangan qurilmani (o'rnatilib) maydonda sinab ko'rib ishlatish jarayoni boshlanganligi bayon etiladi. Tajriba maydonida g'o'zaning o'sishi va rivojlanishi (fenologiya) Paxta seleksiyasi, urug'chilik agrotexnologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan ishlab chiqilgan metodikadan foydalanilgan holda olib borildi.

G'o'zaning o'sishi va rivojlanishi bo'yicha fenologik kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, sho'rlangan yoki sho'rlanishga moyil yerlarda o'simlikning ildizi tarqaladigan qatlamlarida maqbul suv rejimini saqlab turish, o'simliklar tanalaridagi fiziologik jarayonlarning yo'nalishini belgilaydigan tuproqdagi suvda eruvchan tuzlarning tarkibi va miqdoriga bog'liqdir. Huddi shunday maydonlarda paxta yetishtirishning asosiy davri bo'lib, g'o'zaning gullash va hosil tugish fazasi bo'lib hisoblanadi.

Tajriba dalada 1- sentabr holatiga g'o'zaning bo'yi 87,8-88,9 sm ni, hosil shoxlari 10,9-11,5 donani, ko'saklarining soni 10,5-11,5 donani va ochilgan ko'saklar soni 2,6-3,7 donani tashkil qildi hamda, nazoratga nisbatan hosil shoxlari 0,8-0,9 donaga, ko'saklarining soni 0,8-1,3 donaga va 1-sentabrda ochilgan ko'saklar soni 0,1-0,7 donaga ko'p bo'ldi.

Texnik vosita ishlatishning sug'orish meyori va g'o'za hosildorligiga ta'sirini tahlil qilganimizda shu ma'lum bo'ldiki bunda tajribaning ishlab chiqarish nazoratida 30,2-31,3 s/ga paxta hosili olindi va 1 sentner paxta yetishtirish uchun - 143,8-146,3 m<sup>3</sup> sug'orma suvi sarflandi. Tajriba dalada - 35,4-36,5 s/ga paxta hosili olinib, 1 sentner paxta yetishtirish uchun eng kam: 77,6-79,8 m<sup>3</sup> sug'orma suvi sarflandi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sug'orishda mazkur uskunani qo'llash xamda sug'orish texnologiyani ishlatish natijasida g'o'zadan yuqori hosil olib bilan bir qatorda, mavsum davomida beriladigan sug'orma suvi miqdorini iqtisod qilish imkoniyati yaratilishi isbotlandi.

## ISHLAB CHIQRISHGA TAVSIYALAR

«TIQXMMI» MTU ning Toshkent viloyati Oʻrta Chirchiq tumanidagi “Ilmiy-oʻquv markazi” ga yondosh hududida kichik nishabli turli mexanik tarkibli tuproqlari sharoitida sugʻorish texnologiyasining sugʻorish texnikasi elementlari, yaʼni:

-oʻrta qumoq tuproqlarda egat uzunligi 100 m., egatlar orasidagi masofa 0,9 m. va egatning suv sarfi 0,40 l/s berilganda egat tubi uzunligi boʻyicha oʻzgaruvchan zichlikda shakllantiruvchi yangi texnik vosita asosidagi suvtejamkor sugʻorish texnologiyasini ishlatish natijasida gʻoʻzadan 36,0-39,0 s/ga hosil olish va suv resurslarini 18-20 % gacha iqtisod qilishga erishiladi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 10 iyuldagi "O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirishning 2020 — 2030 yillarga mo'ljallangan kontsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" PF-6024-son Farmoni. [www.lex.uz](http://www.lex.uz).
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 5 yanvardagi “Quyida bo‘g‘inda suv resurslarini boshqarish tizimini takomillashtirish hamda suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi PQ-5-son qarori.
3. Авербух Р. М. Специфические особенности полива хлопчатника по бороздам и их влияние на расчёт элементов техники полива: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Фрунзе. 1974. - 21 с.
4. Абдураупов Р.Р. Гидравлика поливного устройства и потока в бороздах при дискретной подаче воды: Дисс.канд.техн.наук. Ташкент. 2000. – 192 с
5. Акжанов А. А. Техника полива по удлинённым бороздам и её влияние на затраты труда в хлопководство (в условиях Вахшской долины): Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - М. 1962. -19 с.
6. Алиев И.Г. К вопросам теории и расчёта полива по бороздам. - Бюл. НТИ, АзНИИХ. Кировобад. 1956. с. 9-10.
7. Алиев И.Г. Бончковский Н.Ф. Определение оптимальных элементов техники полива по бороздам. -Тр. ВНИИМиТП. 1970. вып. 2. с.31-38.
8. Арефьев В. А. Механизация импульсной водоподачи в борозды с различной шириной междурядий. - Мелиорация и водное хозяйство. 1988. № 8. с. 32-34.
9. Беспалов Н. Ф. Валиев Х. П. Преимущества импульсной технологии полива. - Хлопководство. 1986. № 4. с.35-37.
10. Богданов О. К. Что дает полив прерывистой струей. - Мелиорация и водное хозяйство. 1988. № 5. с. 33-35.

11. Бровко Е. И., Журавская Г. Л., Голубенко М. И. Оптимизация импульсного полива по бороздам из закрытой сети. - Мелиорация и водное хозяйство. 1989. № 2. с. 35-36.
12. Бердянский В.Н., Атажанов А.У. “Эгат олиш усули”. Даствлабки патент №1114. 30.09.1997. Бюл. №4.
13. Бердянский В.Н., Атажанов А.У. “Устройство для образования борозды с переменной плотностью грунта ложа по ее длине”. Журнал «Сельское хозяйство Узбекистана» №1. 1999 г. стр. 28-29.
14. Бегматов И.А. “Особенности режима увлажнения почво-грунта при бороздковом поливе сельскохозяйственных культур”. «Agro ilm» журнали. - Ташкент, 2019, 1 (57). 74-75 с.
15. Бегматов И.А. “Гидравлическая зависимость для горизонтального ирригационного канала”. «Agro ilm» журнали –Ташкент,2019, 2 (58). 86-87с.
16. Базаров Д.Р. и др. “О конструкциях по борьбе с наносами и плавником на водоподводящих каналах”. Аграрный научный журнал. 2019, № 8., 69-75 с.
17. Базаров Д.Р., Норкулов Б.Э., Жумабаева Г.У., Артикбаева Ф.К., Пулатов С.М. “Особенности гидрологических характеристик среднего течения реки Амударья”. Аграрная наука 2019, № 6, 30-32 стр.
18. Валентини Л. А, Авербух Р. М. Система полива пропашных культур и методика расчёта его элементов. - Фрунзе: Кыргызстан. 1976. -71 с.
19. Дементьев В. Г. Орошение. Часть 3. Техника полива сельскохозяйственных культур. - Л.: 1975. 201 с.
20. Денисов И. Ю. Математическая модель дискретного (импульсного) полива по бороздам: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Ташкент. 1992.- 20 с.
21. Донабаев А. Б. Разработка дискретной (импульсной) технологии полива хлопчатника по бороздам на сероземнолуговых почвах голодной степи: Автореф. дис. ...канд. сельхоз. наук. - Ташкент. 1994. - 22 с.
22. Жарова К. А. Техника полива по бороздам на больших уклонах Чуйской долины. - Фрунзе: Издат. АН КиргССР. 1961. -164 с.

23. Зегжда А. П. Гидравлические потери на трение в каналах и трубопроводах. – М. –Л.: Госстройиздат. 1957. 278 с.
24. Камбаров В. Ф. Эрозия почвы в связи с техникой бороздкового полива в предгорных районах Ферганской области. - в кн.: Вопросы гидротехники. Ташкент. Изд. АН. УзССР. 1965. вып. 29. с. 105-115.
25. Кнороз В. С. Неразмывающая скорость для несвязных грунтов и факторы, её определяющие. - Л. изв. ВНИИГ. 1958. т. 59. с. 62-81.
26. Костяков А. Н. Основы мелиорации. - М.: Сельхозгиз. 1960. - 622 с.
27. Кривовяз С. И. Теория и расчёт полива по бороздам. - Изв. АН. УзССР. Серия техн. наук. Ташкент. 1960. № 6. с. 105-112.
28. Кривовяз С. И. Расчёт полива по бороздам. - Гидротехника и мелиорация. 1961. №1. с. 12-23.
29. Кривовяз С. И. Методические указания по расчёту техники бороздкового полива (для хлопковой зоны). - Средазглавирсовхозстрой. Средазгипроводхлопок. - Ташкент. 1963.
30. Кривовяз С. И. Механизация и районирование техники полива. - Ташкент: 1966. - 95 с.
31. Кузнецов М. С. Гидравлика потоков в бороздах на почвах сероземного типа. - Гидротехника и мелиорация. 1978г. №4. с. 69-71.
32. Кутергин В. А. Изучение гидравлических элементов поверхностного полива по полосам: Автореф. дис. ...канд. техн. наук. - М. 1938.
33. Лактаев Н. Т. Проект методических указаний для проведения полевых опытов по изучению техники бороздкового полива, камеральной обработке результатов и обоснование этих указаний. - Ташкент: Изд. Фан. 1965. -99 с.
34. Лактаев Н. Т. Полив хлопчатника по бороздам в Средней Азии. - В кн.: Прогрессивные способы орошения. М. 1975. с. 7-24.
35. Лактаев Н. Т. Полив хлопчатника. - М.: Колос. 1978. - 175 с.
36. Лактаев Н. Т. Совершенствование орошения хлопчатника: Автореф. дис. ... док. техн. наук. - М. 1980. - 39 с.

37. Ляпин А. Н. Улучшение техники полива по бороздам. - Гидротехника и мелиорация. 1950. №11.
38. Ляпин А. Н. Выбор рациональных элементов техники полива при новой системе орошения. - Хлоководство. 1953. №4. с. 21-24.
39. Ляпин А. Н., Окулич-Казарин Э.Л. Планировка поверхности поливных участков в хлопкосеющих районах. - Тр. ТИИИМСХ. Ташкент. 1955. вып. 1.
40. Ляпин А. Н. Челюканов М. Д. Изучение техники полива по бороздам (методические указания). - Ташкент: УзИНТИ. 1965. - 65 с.
41. Мемиш Ю. С. Совершенствование полива сифонами. Мелиорация и водное хозяйство. 1988. №8. с. 35-37.
42. Механизация полива: Справочник. Штепа В. Г. Носенко В. Ф. Винникова Н.В. и др. - М.: Агропромиздат. 1990. -336 с.
43. Матякубов Б.Ш. “Суғоришда сув маҳсулдорлигини ошириш тадбирлари”. Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. - Хива, 2019-1. - 75-77 бет.
44. Матякубов Б.Ш. “Суғориш сувидан самарали фойдаланишда тежамкор технологиянинг аҳамияти”. Хоразм маъмун академияси ахборотномаси. - Хива, 2019-1. 77-79 бетлар.
45. Матякубов Б.Ш. “Ўзанинг суғориш тартибини аниқлашда халқаро FAO услубида фойдаланиш самарадорлиги”. “Аграр соҳани истиқболли ривожлантиришда ресурс тежовчи инновацион технологиялардан фойдаланиш” мавзусидаги халқаро илмий-техник анжуман, мақолалар тўплами, II-қисм, 2019йил, 231-234 бетлар.
46. Matyakubov Bakhtiyar Shamuratovich, Isabaev Kasimbek Tagabaevich. “Features of Modeling the Flow of Water in the Furrow”. International Journal of Advanced Research in Science, Vol.6, Issue 10, October 2019, p.11158-11162.
47. Матякубов Б.Ш., Айнакулов Ш. “Тупроқ намланишининг сув сарфи ва эгат узунлигига боғлиқлигини ҳисоблаш дастури”. Ўқув жараёнида қўллаш бўйича Интеллектуал мулк агентлигидан томонидан Гувохнома олинди (№ DGU 06860), 28.08.2019 й. DGU 2019 0899.



48. Matyakubov B., Atajanov A., Yulchiyev D. Technology and Technical Equipment Ensuring a Sustainable Profile and Design Slope for Waterfurnishing. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). ISSN: 2278-3075, Volume-9 Issue-2, December 2019.

49. Муратов А.Р., Атажанов А.У. “Эгатлаб суғориш усулини ва техник воситаларини такомиллаштириш”. “Аграр соҳа тармоқларида электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш муаммолари” мавзусида халқаро илмий-техник анжуман. Тошкент. ТИҚХММИ. 2018 й. 28-29 ноябрь.

50. НТО по НИР «Определение влияние качество подготовки поливного дала на мелиоративное состояние земель и урожайность сельхозкультур». САНИИРИ Ташкент 1995.

51. НТО по НИР «Определение влияние качество подготовки поливного дала на мелиоративное состояние земель и урожайность сельхозкультур». САНИИРИ Ташкент 1996.

52. НТО по НИР «Разработка эффективной технологии по подготовке поля для орошения сельхозкультур по бороздам». САНИИРИ Ташкент 1997.

53. НТО по ҚХ-А-ҚХ-2018-529. О Т Ч Е Т по прикладному проекту на тему: «Разработка новой технологии и технических средств создания устойчивого профиля и проектного уклона борозд с целью рационального использования водных ресурсов» (2018г.).

54. НТО по ҚХ-А-ҚХ-2018-529. О Т Ч Е Т по прикладному проекту на тему: «Разработка новой технологии и технических средств создания устойчивого профиля и проектного уклона борозд с целью рационального использования водных ресурсов» (2019г.).

55. Работа водных потоков. Под ред. проф. Р. С. Чалова. - М.: Изд-во МГУ. - 1987. 194 с.

56. Садыков О. С. Исследование и совершенствование техники полива хлопчатника в условиях адырных земель. Автореф. дис... канд. техн. наук. - М. 1983. - 23 с.

57. Сурин В. А. Маслов И. В. Расчёт элементов техники бороздкового полива на больших уклонах. - Гидротехника и мелиорация. 1977. №8 с.49-56.
58. Сурин В. А. Носенко В. Ф. Механизация и автоматизация полива сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1981.
59. Терпигорев А. А. Технология и технические средства автоматизированного дискретного полива хлопчатника из лосковой сети: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. –м 1989. 20 с.
60. Хамидов М.Х. Сравнительное водопотребление и режим орошения хлопчатника, люцерны и кукурузы на луговых тяжелосуглинистых почвах Хорезмского оазиса: Дис...канд.сел.хоз.наук.-Ташкент:СоюзНИХИ,1985-201 с.
61. Хамидов М.Х. Научные основы совершенствования водопользования в низовьях реки Амударьи: Дис. доктор. сел. -хоз. наук. - Ташкент: СоюзНИХИ, 1993. - 296 с.
62. Челюканов М. Д. Рекомендуемый метод расчета техники полива хлопчатника. - Тр. / САНИИРИ. 1970 вып. 125, с. 3-25.
63. Черкасов А. А. Мелиорация и сельскохозяйственное водоснабжение. - М.: Сельхозгиз. 1939.
64. Чичасов В. Я., Изюмов В. В., Носенко В. Ф., Штокалов Д. А. Техника полива сельскохозяйственных культур. - М.: Колос. 1970.
65. Чугаев Р. Р. Гидравлика: Учебник для вузов. -4-е изд., доп. и перераб. - Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд. 1982. -672 с., ил.
66. Шакиров А. А. Тошов Н. Некоторые гидродинамические вопросы бороздкового полива. - В кн.: Тез. докл. VI межд. - сем. "Современные проблемы механики жидкости и газа". Самарканд. 1992. с. 82.
67. Шакиров А. А. Обоснование эффективных параметров гидродинамических процессов в каналах и пористых средах: Автореф. дис. ... док. техн. наук. - Ташкент, 1994. -47 с.
68. Штеренлихт Д. В. Гидравлика: учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат. 1984. -640 с. ил.

69. Шукурлаев Х.И., Бараев А.А., Маматалиев А.Б. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. Ташкент. ТИИМ, 2007г.301 с.

70. Bateman A., Gomez M., Dolz J. Roughness Factor Estimation from Laboratory and Field Data. – XXIV IAHR Congress Madrid (9-13 September 1991), Models and Control Systems for Hydraulic Engineering, Madrid.1991.pp.D-331-D-340.

71. Chow V. T. Open channel Hydraulics. - McGraw-Hill Book Co., Inc., New York. 1959.

72. Faurès, J., Svendsen, M., Turrall, H., 2007. Reinventing irrigation. In: Molden, D. (Ed.), Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. Earthscan and International Water Management Institute, London, Colombo (Chapter 9). p. 233.

73. Хамидов М.Х. «Полевые исследования по установлению режима орошения культур хлопкового севооборота бороздовым способом». Режим орошения и техника мониторинга; Термиз 2002. - с. 63 - 77.

74. Allen, R. G., Clemmens, A. J., Burt, C. M., Solomon, K. and O'Halloran, T., Prediction accuracy for project wide evapotranspiration using crop coefficients and reference evapotranspiration. J. Irrig. Drain. Eng., 2005, 13, p. 24-36.

75. Allen, R. G. et al., A recommendation on standardized surface resistance for hourly calculation of reference ET<sub>0</sub> by the FAO 56 Penman-Monteith method. Agric. Water Manage., 2006, 81. - p. 1-22.

76. Awan U.K., Tischbein B, Kamalov P, Martius C, Hafeez M (2012). Modeling irrigation scheduling under shallow groundwater conditions as a tool for an integrated management of surface and groundwater resources. In: Martius C, Rudenko I, Lamers JPA, Vlek PLG (eds) Cotton, water, salts and sours: economic and ecological restructuring in Khorezm, Uzbekistan. Springer, Dordrecht. -p.309-327.

77. Begmatov I., Ikramov R.K. Up-to-date Melioration State of Irrigation Area of the Hungry Steppe (Uzber part) and Ways of Sustainable Increasing their

Produktivty. Irrigatsiya va melioratsiya, 2015., № 2. - p.14-18.

78. Bekchanov M, Bhaduri A. (2013) National tendencies and regional differences in small business development in Uzbekistan. Paper presented at IAMO Forum, 19–21 June, 2013, Halle, Germany.

79. Begmatov I., Ikramov R.K. Up-to-date Melioration State of Irrigation Area of the Hungry Steppe (Uzber part) and Ways of Sustainable Increasing their Produktivity. Irrigatsiya va melioratsiya, 2015., № 2. - p.14-18.

80. Bekchanov M, Bhaduri A. (2013) National tendencies and regional differences in small business development in Uzbekistan. Paper presented at IAMO Forum, 19–21 June, 2013, Halle, Germany.

81. Beede R.H., Goldhamer D.A. (2005) “Olive irrigation management”. In: Sibbett GS, Ferguson L (eds). Olive production manual, 2 edn. University of California Publication. № 3353 - p. 61-69.

82. Blaine R. Hanson, Lawrence J. Schwankl, Allan Fulton. “Uniformity of low-energy precise-application (LEPA) irrigation machines”. California agriculture, september-october 1988. - p.12-14.

83. Crop Water and Irrigation Requirements Program of FAO (CROPWAT), <http://www.fao.org/land-water/land/land-governance/land-resources-planning-toolbox/category/details/en/c/1026559/>. 2018.- c.20.

84. Field scale limited irrigation scenarios for water policy strategies. Klocke N.L., Schneekloth J. P., Melvin S.R. и др. Appl. Engg in Agr. 2004. - Vol. 29, N 5. - p. 623-631.

85. Fontes P.C.R. and others. Dinamica do crescimento, distribuicao de materia seca e producao de pimentao em ambiente protegito. Fontes P.C.R., Dias E.N., Da Silva D.J.H. Hortiic brasil. 2005. - Vol. 23, N 1. - p. 94-99.

86. FAO [Food and Agriculture Organization of the United Nations]. 2010. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org> [accessed January 2010].

87. Hamidov A., Khamidov M., Beltrão J. [Application of surface and groundwater to produce cotton in semi-arid Uzbekistan](#), Asian Australas Jurnal. J. Plant. Sci. Biotechnol, 2013. - p. 67-71.

88. Isaev S., Ahmedov Sh., Mardiev Sh. [Cotton crop yield on takyr soils under the influence of wind erosion](#). Publishing center Science and Practice. Bulletin of Science and Practice. 2018.
89. Jeffrey T. Baker, Dennis C. Gitz, John E. Stout, Robert J. Lascano. “Cotton Water Use Efficiency under Two Different Deficit Irrigation Scheduling Methods” *Agronomy*, ISSN 2073-4395, 2015, 5. - p. 363-373.
90. [Jing ZHANG](#) and others. “Influence of water potential and soil type on conventional japonica super rice yield and soil enzyme activities”//[Journal of Integrative Agriculture](#)., [Volume 16, Issue 5](#), May 2017, - p. 1044-1052.
91. Kassam A.H. and others. “Water productivity: science and practice-introduction”. *Water productivity: science and practice. Irrig Sci* (2007) 25. - p. 185-188.
92. Marx D., Hutter, J. and others (1999). The nature of the hydrated excess proton in water. *Nature*, 397(6720), - p. 601-604.
93. [Mohan Reddy Junna](#) and others. “[Analysis of Cotton Water Productivity in Ferghana Valley of Central Asia](#)”. January 2012 · [Agricultural Sciences](#) 03(06) · January 2012.
94. Molden, D.J. *Water for food Water for life. A comprehensive assessment of water management in agriculture*. 2017. p.645.
- Muradov R. *Water and land management in watershortage period. The advanced science journal*. 2014., part 2, № 2. - p. 81-89
95. Кундузов С.А. Обоснование параметров бороздора для формирования посевных борозд при посеве бахчевых культур под плёнку: Дис. ... канд. техн. наук. – Янгиюль, 1997. – 123 с.
96. Клёнин Н.И., Сакун В.А. *Сельскохозяйственные мелиоративные машины*. – Москва: Колос, 1980. – 672 с.
97. Худаяров Б.М. *Ғўзапояли далаларни пуштага экиш учун тайёрлашнинг илмий-техникавий ечимлари*: Техн. фан. докт. дис. – Тошкент, 2016. 204-б.

98. Глухих Е.А. Расчет окучника. Сельхозмашины. № 3.–1957. – С.14-16.
99. Атажанов А.У., Бердянский В.Н., Хегай В.В. “Точная планировка поливного поля-необходимое условие при дефиците водных ресурсов”. Сборник тезисов докладов республиканской научно-практической конференции «Водосбережение в условиях дефицита водных ресурсов», посвященной 70-летию САНИИРИ им. В.Д.Журина, САНИИРИ. Тошкент, 1995, стр. 115-116.
100. Атажанов А.У. “Влияние точности планировки поливного дала на экономию водных ресурсов”. Сборник научных трудов молодых ученых (мелиорация и водное хозяйство) САНИИРИ Тошкент, 1995, стр.88-91.
101. Атажанов А.У., Бердянский В.Н. “Методика оценка влияния поверхности поля на расход оросительной воды”. НТО по НИР «Определение влияние качество подготовки поливного дала на мелиоративное состояние земель и урожайность сельхозкультур». САНИИРИ Тошкент 1995, 37-44 стр.
102. Атажанов А.У., Бердянский В.Н. “Методика оценки равномерности увлажнения почвы при орошении по бороздам в зависимости от точности спланированности поверхности поля”. НТО по НИР «Определение влияние качество подготовки поливного дала на мелиоративное состояние земель и урожайность сельхозкультур». САНИИРИ Тошкент 1995, 45-50 стр.
103. Атажанов А.У., Бердянский В.Н. “Методика определения рациональных геометрических размеров поливного поля под рис и допустимых отклонений его поверхности”. НТО по НИР «Определение влияние качество подготовки поливного дала на мелиоративное состояние земель и урожайность сельхозкультур». САНИИРИ Тошкент 1995, 51-56 стр.
104. Атажанов А.У. “Выбор размеров рисового чека и допустимых отклонений его поверхности”. Сборник научных трудов молодых ученых (мелиорация и водное хозяйство) САНИИРИ. Тошкент, 1996, 163-167 стр.

105. Атажанов А.У. “Технология планировки орошаемого поля обеспечи-вающая высокую равномерность увлажнения корнеобитаемого слоя почвы”. «Гидромелиорация» факультети, «Сув хўжалиги қурилиши» ва «Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш» мутахассисликларининг 50-йиллигига бағишланган ўқув-илмий ишлаб чиқариш анжуманининг мақолалар тўплами Тошкент. ТИҚХМИИ 1996 й., 20-21 декабр, 263-267 стр.

106. Атажанов А.У. “Ерларни суғоришга тайёрлаш”. «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали. Тошкент. №10.2006 йил. 27 бет.

107. Атажанов А.У., Хасанов И.И. “Эгатлаб суғориладиган майдонларни тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш”. «Сув ва қишлоқ хўжалигининг замонавий муаммолари» мавзусидаги илмий анжуман бўйича мақолалар тўплами. III-қисм ТИМИ-2006й. 28-29 апрел 128-129 б.

108. Атажанов А.У. “Ерларни эгатлаб суғоришга тайёрлаш технологияси”. «Агро илм», «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали илмий иловаси. Тошкент. 4- сон. 2007 йил. 25 бет.

109. Атажанов А.У. “Совершенствование технологии планировки поля оро-шаемой по бороздам”. Сборник научных трудов. Том. 46. серия 3.1. 69-71 стр. Русе. Болгария. 2007 г.

110. Атажанов А.У. “Майдонларни эгатлаб суғоришга тайёрлаш технологияси”. “Аграр зона тармоқларида электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш муаммолари “ мавзусидаги халқаро илмий – амалий анжумани . ТИМИ.2015 йил 25-26 май.325-327 бет.

111. Атажанов А.У., Фырлина Г.Л. “Технология подготовки поля, орошаемого по бороздам”. «II-ой Международный научно-практической конференции «Научное обеспечение как фактор устойчивого развития водного хозяйства»». Казахский НИИ водного хозяйства. Казахстан, г. Тараз.24.06.2016г.

112. Атажанов А.У., Фырлина Г.Л. “Майдонларни эгатлаб суғоришга тайёрлаш технологияси”. “Қишлоқ хўжалигида амалга оширилаётган таркибий ўзгаришлар ва сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг

истиқболли йўналишлари” мавзусидаги илмий-амалий конференция. Тошкент-2016 йил 26 май.163-165 бетлар.

113. Атажанов А.У., Ирмухамедова Л.Х., Атажанов А.А. “Технология планировки орошаемого поля, обеспечивающая равномерность увлажнения почвы”. Международный научный журнал «Молодой ученый». г.Казан. № 8 (142)/2017. стр. 43-46

114. Атажанов А.У., Фырлина Г.Л. “Совершенствование технологии подготовки поля орошаемой по бороздам”. Научно-практический журнал ФГБНУ “РосНИИПМ”. Новочеркасск. Выпуск №2 (66)/2017.стр. 60-64

115. Атажанов А.У., Матякубов Б.Ш. “Совершенствование технологии, обеспечивающей равномерность увлажнения корнеобитаемого слоя почвы, орошаемой по бороздам”. Международная научно-практическая конференция «Вода для устойчивого развития Центральной Азии». 23-24 марта 2018г. г. Душанбе, Таджикистан. стр. 237-241.

116. Атажанов А.У., Сатторов М. “Ер устидан эгатлаб суғориш усулини такомиллаштириш технологияси ва техник воситасини яратиш”. AGRO ILM. Махсус сон.ISSN 2091-5616. Тошкент-2018, 33 бет.

117. Атажанов А.У., Сатторов М., Комилов У. “Вопросы создания технологии и технического средства совершенствования способа поверхностного полива по бороздам”. Сборник международной научно-практической конференции молодых ученых в рамках Зимней Международной Школы. Алматы. 11.02.-23.02.2019.стр.99-104.

118. Атажанов А.У. “Новая технология и техническое средство создания устойчивого профиля и проектного уклона поливных борозд”. Монография. Типография ТИИИМСХ. 2019 г. 126 стр.

119. Атажанов А. У., Ахмеджанова Г.Т., Касымбетова С.А. “Сув ресурсларини тежовчи технология ва техник воситани яратиш масалалари”. «Агро илм», ”Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги” журнали илмий иловаси. ISSN 2091-5616 Махсус сон-2019.44-45 бетлар.



120. Atajanov A.U., Khudayev I.J. “Issues of Developing Water Conservation Technology and Equipment”. International Journal of Advanced Research in Science, Vol.6, Issue 9, September 2019., p.10650-10652.

121. Атажанов А.У. «Технология и техническое средство обеспечивающий равномерность увлажнения корнеобитаемого слоя почвы». “AGRO iqtisodiyot” журналі. Махсус сон 2019. 115-119 бетлар.

122. Атажанов А.У., Матякубов Б.Ш., Комилов У. Сущность технологий при обеспечении равномерного увлажнения корнеобитаемого слоя почвы. Международная научно-практическая конференция “Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы”. ТИИИМСХ, сборник 1, 22-23 ноябрь 2019 г. стр.25.

123. Атажанов А.У. Заявка на патент: ”Устройство для уплотнения ложи поливных борозд”. А – 01В13/00; А 01 G 25/00. 2019г.

124. Atajanov A.U., Khudaev I.J., Babajanov L.R., Mirnigmatov B.T., Turdibekov I.M. Issues of assessment of the surface area effect on irrigated water consumption. International Journal of Food Science & Technology. UPJ\_5382\_2019. University Park, Nottingham NG7, United Kingdom. [www.upjpress.is](http://www.upjpress.is).

125. Атажанов А.У. Ер устидан эгатлаб суғориш усулини такомиллаштириш технологияси ва техник воситаси. (Илмий ишланма). IP CONSULTING CENTER. GUVONNOMA № 002524. 16.10.2020.

126. Атажанов А.У. Ер устидан эгатлаб суғориш усулини такомиллаштириш технологияси ва техник воситасининг математик моделини яратиш. (Илмий ишланма). IP CONSULTING CENTER. GUVONNOMA № 002525. 16.10.2020.

127. Атажанов А.У. Суғориш эгатлари гидравликасининг тадқиқоти учун ойналанган лаборатория стенд-лоток. (Илмий ишланма). IP CONSULTING CENTER. GUVONNOMA № 002526. 16.10.2020.

128. Атажанов А.У., Исломов Ў.П. Сув ресурсларидан самарали фойдаланиш мақсадида эгат кўндаланг кесимининг турғун профилини ва лойиҳавий нишаблигини таъминловчи янги технология ва техник воситани

яратиш. (Илмий ишланма). IP CONSULTING CENTER. GUVONNOMA № 002527. 16.10.2020.

129. Атажанов А.У. Суғориш эгатларининг тубини зичлаш қурилмаси. (Илмий ишланма). IP CONSULTING CENTER. GUVONNOMA № 002635. 12.11.2020.

130. Матякубов Б.Ш., Касимбетова С.А., Атажанов А.У., Ергашова Д.Т. Рациональное использование водных ресурсов на эксплуатируемом участке. Современные проблемы развития мелиорации и пути их решения (Костяковские чтения). Материалы международной научно-практической конференции. Том II. М.: Изд. ВНИИГ и М им. А.Н.Костякова, 2020. – 326с. ISBN 978-5-6042438-3-1. Стр.102-110.

131. Атажанов А.У., Исманов Д. “Суғорма сув сарфига майдон сиртининг таъсирини баҳолаш масалалари”. ”Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари” мавзусидаги анъанавий XIX-ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. Т.2020 йил, 14-15 май.108-113б.

132. Атажанов А. НТО по ҚХ-А-ҚХ-2018-529. О Т Ч Е Т по прикладному проекту на тему: «Разработка новой технологии и технических средств создания устойчивого профиля и проектного уклона борозд с целью рационального использования водных ресурсов» (2020г.).

133. Атажанов А. НТО по Т-ОТ-2021-181. О Т Ч Е Т по прикладному проекту на тему: «Разработка новой технологии и технических средств создания устойчивого профиля и проектного уклона борозд с целью рационального использования водных ресурсов» (2021г.).

134. Атажанов А., Худайбердиев Н. “Майдонларни эгатлаб суғоришга тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш”. “Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари “ мавзусидаги анъанавий XV- ёш олимлар, магис-трантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий – амалий анжумани маърузалар тўплами. Тошкент.2016 йил 15-16 апрель.88-90 бетлар.

135. Атажанов А. “Мелиорация ишларини комплекс механизациялаш техно-логиялари ва машиналари тизимини яратиш”. “Суғориладиган

ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, сув ресурсларидан самарали фойдаланиш му-аммолари” мавзусидаги илмий-техник анжумани. Тошкент-2015 йил 1-2 май.

136. Атажанов А., Асрарова М.К. Пушта олиб экиладиган майдонларда тупроқ остидан суғориш технологияси. IP CONSULTING CENTER. СВИДЕТЕЛЬСТВО № 003440. 25.05.2021.

137. Атажанов А. Суғорма дехқончиликда сув ресурсларидан тежамли фойдаланишда қўлланиладиган технология ва техник восита. “Ирригация ва мелиорация” журналі.№4(22)/2020. 19-23 бетлар.

138. Атажанов А. Экономное использование водных ресурсов на эксплуатируемом участке орошаемой по бороздам. “AGRO iqtisodiyot” журналі. Махсус сон.декабрь 2020. 57-59 бетлар.

139. Atajanov A.U. Technology and technical tool used for the efficient use of water resources. Special number. 2020 Journal of “Sustainable Agriculture”, 47.

140. Атажанов А.У. Суғориш эгатлари тубини зичлаш қурилмаси. Ихтиролар.Расмий ахборотнома, №12. 31.12.2020. (21) IAP 2019 0274. (51) A01B 13/00, A01G 25/00.

141. *Adiljan Atajanov, Ibrohim Khudaev, Nail Usmanov, Laziz Babajanov.* Issues of assessment of the surface area effect on irrigated water consumption. E3S Web of Conferences **264**, 04005 (2021).

<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404005>. CONMECHYDRO – 2021

142. *A. Atajanov, U.Islomov, O. Abdisamatov, Sh.Khamidullaev, M.Raimnazarova, Z.Xadjiyeva.* Study of hudraulik parameters of flow in cutting irrigation furrows.

International conference Agricultural Engineering and Green Infrastructure Solutions. AEGIS-2021. №13. Tashkent, 20-21 may 2021.

143. Атажанов А.У. Суғорма дехқончиликда сув ресурсларидан тежамли фойдаланишда қўлланиладиган технология ва техник восита.

“Ирригация ва мелиорация” журналі.№4(22)/2020. 19-23 бетлар.

144. Атажанов А.У. Экономное использование водных ресурсов на эксплуатируемом участке орошаемой по бороздам. “Agroiqtisodiyot” журналі. Махсус сон.декабрь 2020. 57-59 бетлар.

145. Atajanov A.U. Technology and technical tool used for the efficient use of water resources. Requirements on registration of articles for publication in the journal “Sustainable Agriculture” Special number. 2020 Journal of “Sustainable Agriculture”, 47.

146. Рациональное использование водных ресурсов на эксплуатируемом участке. Матякубов Б.Ш., Касимбетова С.А., Атажанов А.У., Ергашова Д.Т. Современные проблемы развития мелиорации и пути их решения (Костяковские чтения). Материалы международной научно-практической конференции. Том II. М.: Изд. ВНИИГ и М им. А.Н.Костякова, 2020. – 326с. ISBN 978-5-6042438-3-1. Стр.102-110.

147. Эгатлаб суғориш усулини такомиллаштириш технологияси ва техник воситасини яратиш бўйича тавсиялар. А.У.Атажанов, ГИМ кафедраси катта ўқитувчиси, Б.Ш.Матякубов, проф. ТИҚХММИ. Д.Исмонов –СХМИМ бакалвриат таълим йўналиши III босқич талабаси ТИҚХММИ, М.Хуррамов, ГИМ йўналиши I босқич магистранти. Ўзбекистон республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти “Қишлоқ ва сув хўжали-гининг замонавий муаммолари” мавзусидаги анъанавий XX - ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий - амалий анжумани Тошкент-2021 йил. 25-26 май 2021 йил. Мақолалар тўплами /1-қисм/.

148. Atajanov A.U. Sug'orish egatlarining turg'un profili va loyihaviy nishabini yaratuvchi texnologiya va texnik vosita. Монография. ТИҚХММИ босмахонаси, 2021 йил, 158 бет.

149. “Egatning tubini o'zgaruvchan zichlovchi texnik vosita va sug'orish texnologiyasining samaradorligini baholash” mavzusidagi ilmiy-amaliy tadqiqotlar HISOBOTI. Toshkent-2023. “TIQXMMI” MTU.

## Интернет материаллари

150. [https://www.google.com/search?q=Application+of+water+saving+met  
hods](https://www.google.com/search?q=Application+of+water+saving+methods) (Ривожланган давлатларда сув тежаш усулларининг қўлланилиши).

151. [https://www.care2.com/greenliving/20-ways-to- conserve-water-at-  
home.html](https://www.care2.com/greenliving/20-ways-to- conserve-water-at-home.html) (сув тежамкор технологиялар).

152. [http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/farm-management/soil-and-  
water/irrigation/about-irrigation](http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/farm-management/soil-and-water/irrigation/about-irrigation) (Ривожланган давлатларда қўлланиладиган  
ғўзани суғориш тартиби).

153. [https://www.cottoninc.com/cotton-production/ag-resources/  
irrigation-management/irrigation-systems-overview/](https://www.cottoninc.com/cotton-production/ag-resources/irrigation-management/irrigation-systems-overview/) (Ривожланган давлатларда  
ғўзани суғориш тартибини белгилаш усуллари).

# ILOVALAR

## Tajriba dalasi genetik qatlamlar bo'yicha tuproq morfologiyasi tasnifi

Genetik qatlam, sm	Tuproq morfologik tavsifi
<b>tajriba</b>	
0 – 20	- to'q rang, o'rta qumoq, quyi qatlamaq qarab zichlashgan, chirigan ildiz qoldiqlari uchraydi, rangi bo'yicha o'tishi kuzatiladi.
20 – 43	- ochroq qaramtir, o'simlik ildiz qoldiqlari uchrab turadi.
43 – 52	- qo'ng'ir rangli, o'rta qumoq, ildiz qoldiqlari uchrab turadi.
52 – 65	- oqimtir tuproq, o'rta qumoq, sizararsiz nam, bir jinsli, ildiz qoldiqlari kamdan-kam uchrab turadi, rangi bo'yicha o'tishi sezilarli.
65 – 85	- qatlamda kum uchrab turadi, o'rta qumoq, qumloq tuproqli, juda nam, bir jinsli, g'ovakli.
85 - 100	- qum aralash yengil qumoq, loysimon tuproq, juda nam.
100 - 150	- qora tuproq, loyqa tuproq. Suv chiqishi ta'minlandi.

## Tajriba dalasi tuprog'ining mexanik tarkibi

Qatlam -lar, sm	> 0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	< 0,01	N.Kachinskiy bo'yicha
<b>tajriba</b>									
0 – 20	0,93	9,31	15,66	36,74	9,38	9,39	18,59	37,36	o'rta qumoq
20 – 43	0,09	8,96	16,56	41,95	8,18	8,18	16,08	32,44	o'rta qumoq
43 – 52	0,11	9,84	14,23	42,02	8,60	8,60	16,6	33,80	o'rta qumoq
52 – 65	0,11	13,38	14,25	40,18	7,48	10,28	14,32	32,08	o'rta qumoq
65 – 85	0,15	22,59	14,46	36,57	5,14	10,02	11,07	25,23	yengil qumoq
85 - 100	0,40	18,51	15,01	37,27	5,14	12,52	11,15	28,81	yengil qumoq
100-150	0,58	12,25	14,88	43,52	5,68	10,74	11,35	27,77	yengil qumoq

Tajriba dalalari tuprog'ining cheklangan dala nam sig'imi, %  
(amal davri boshida aniqlangan)

Tuproq qatlamlari, sm	2023 yil
	tajriba
0-10	19,4
10-20	21,1
20-30	22,1
30-40	21,5
40-50	20,8
50-60	22,1
60-70	21,4
70-80	21,5
80-90	20,9
90-100	22,1
0-50	21,0
0-70	21,2
0-100	21,3

Tajriba dalalari tuprog'ining suv o'tkazuvchanligiga sug'orish tartiblarining  
ta'siri

Aniqlangan davr	Kuzatuv olib borilgan maydon	Kuzatuv soatlari						6 soatda singgan suv miqdori, m <sup>3</sup> /ga	Suv o'tkazuvchanlik 6 soatda, mm/min
		1	2	3	4	5	6		
<b>2023 yil</b>									
tajriba									
Vegetatsiya davri boshida		391	276	182	150	150	151	1300	0,361
Vegetatsiya davri oxirida	Ishlab chiqarish nazorati	242	142	132	116	102	102	836	0,232
	Tajriba dala	265	164	144	125	111	111	920	0,256



**“BMKB - Agromash” AJ da tayyorlangan sanoat nesxasi**



**“TIQXMMI” MTU “GIM” kafedrasi laboratoriyasidagi asl nusxasi**



# IXTIRO PATENTI

## O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ADLIYA VAZIRLIGI

№ IAP 07305

Ushbu patent O'zbekiston Respublikasining "Ixtirolar, foydali modellar va sanoat namunalari to'g'risida"gi Qonuniga asosan quyidagi ixtiroga berildi:

### Sug'orish egatlari tubini zichlash qurilmasi

Talabnoma kelib tushgan sana: **24.06.2019** Talabnoma raqami: **IAP 2019 0274**

Ustuvorlik sanasi: **24.06.2019**

Patent egasi(lari): **Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti, UZ**

Ixtiro muallif(lari): **Atajanov Adiljan, UZ**

Ixtiroga berilgan patent O'zbekiston Respublikasi hududida 24.06.2019 yildan boshlab patentni kuchda saqlab turish uchun patent boji o'z vaqtida to'langandagina 20 yil mobaynida amal qiladi.

O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reyestrda 22.02.2023 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.



MUALLIFLIK HUQUQI OBYEKTLARINI  
DEPONENTLASH TO'G'RIDAGI

# ГУВОНОМА

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ADLIYA VAZIRLIGI HUZURIDAGI  
«INTELLEKTUAL MULK MARKAZI» DAVLAT MUASSASASI

№ 006040

Ushbu hujjat orqali «ЭГАТЛАБ СУҒОРИШДА ҚЎЛЛАНИЛГАН ТЕХНОЛОГИЯ ВА ТЕХНИК ВОСИТАНИНГ ҒЎЗАНИНГ ЎСИШИ, РИВОЖЛАНИШИ ВА ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ» - nomli - ilmiy ishlanma mualliflik huquqi obyekti sifatida deponentlash uchun taqdim etilgani tasdiqlanadi. Mualliflarning o'z arizalarida ko'rsatishlaricha, mazkur obyektning mualliflari **Atajanov Adiljan (60%), Asrarova Maxsuda Kobiljanovna (40%)** hisoblanadilar.

**Mualliflarning** arizalariga ko'ra, mazkur mualliflik huquqi obyekti uchun mutlaq huquqlar faqat yuqorida qayd etilgan shaxslarga tegishlidir.

**Atajanov Adiljan, Asrarova Maxsuda Kobiljanovnalarning** tasdiqlashlaricha, yuqorida keltirilgan mualliflik huquqi obyektini yaratishda uchinchi shaxslarning huquqlari buzilmagan.

Reestrga 2023 yil «12» mayda 006040–raqam bilan Toshkent shahrida kiritilgan.

Direktor  B.T.Sagdullayev



**ATAJANOV A.U.**

**EGAT OLIB SUG‘ORILADIGAN MAYDONLARDA SUG‘ORISH  
TEXNOLOGIYASI VA TEXNIK VOSITASINING SAMARADORLIGINI  
BAHOLASH**

**/ MONOGRAFIYA /**

**Monografiya q.x.f.d., professor M.X.Xamidovning umumiy tahriri ostida  
tayyorlandi.**

**Muharrir: M. Mustafoyeva**

---

*Bosishga ruxsat etildi: 25.04.2024 y. Qog‘oz o‘lchami 60x84 - 1/16,  
Hajmi: 10,25 b.t. 50 nusha. Buyurtma № \_\_\_\_.  
“TIQXMMI” MTU bosmaxonasida chop etildi.  
Toshkent 100000, Qori-Niyoziy ko‘chasi 39 uy.*

ISBN 978-991093674-6

