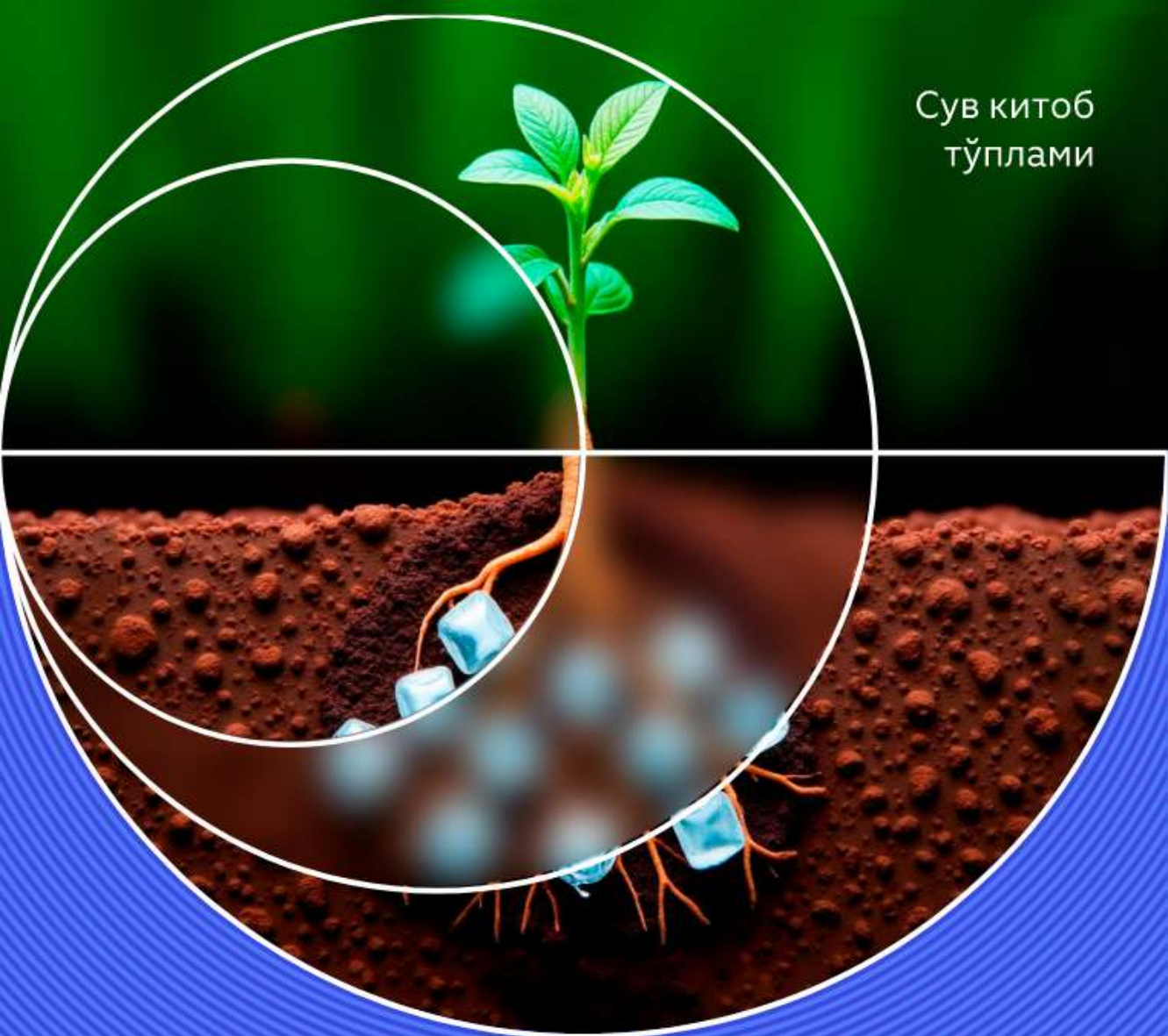


Сув китоб  
тўплами



22 - китоб

# Тупроқда нам сақловчи воситалар



Agrobank

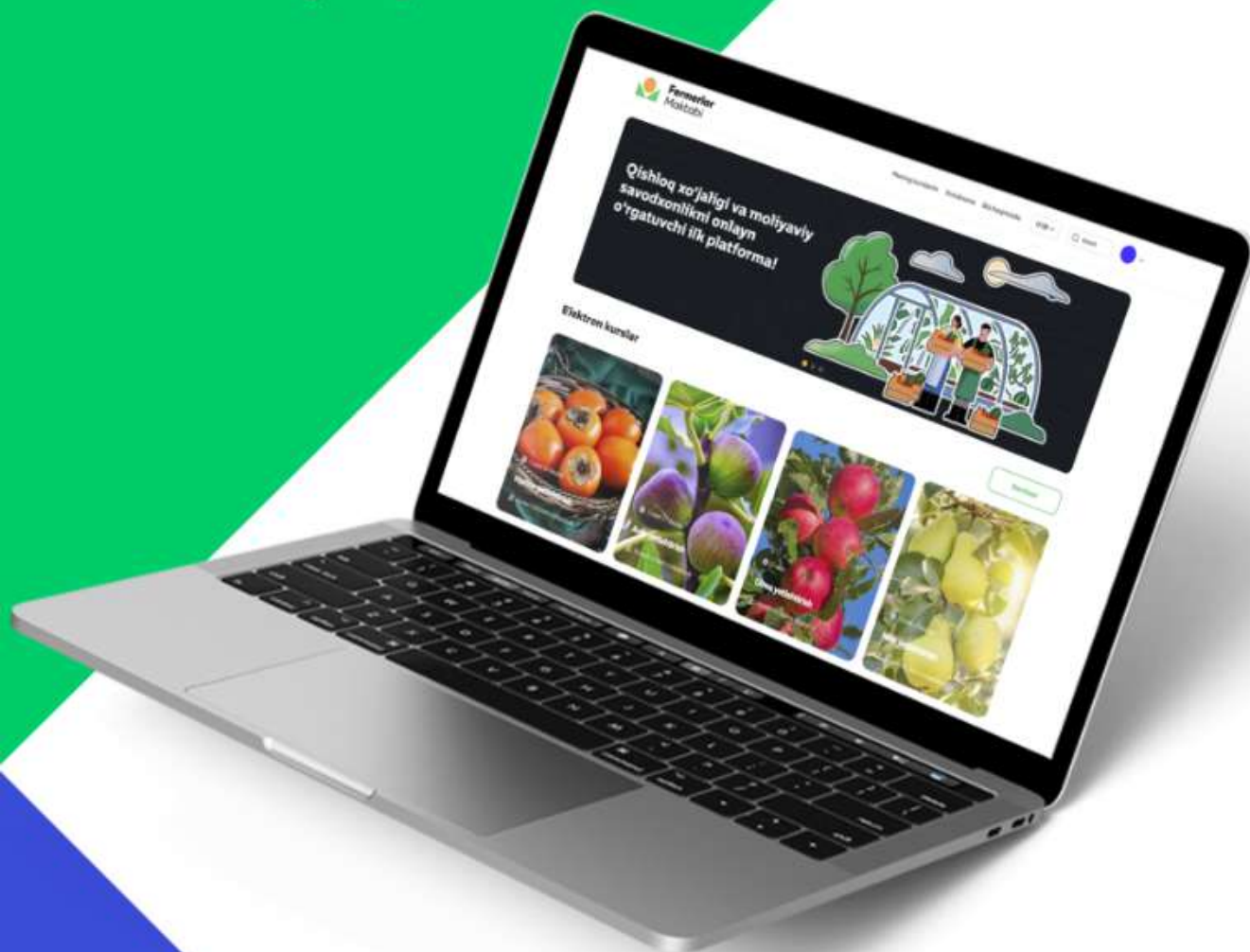


Agrobooks



**Fermerlar  
Maktabi**

**edu.fermermaktabi.uz**  
**онлайн ўқув**  
**платформаси**



[edu.fermermaktab.uz](https://edu.fermermaktab.uz)



[fermerlarmaktabi](https://www.instagram.com/fermerlarmaktabi)



[1319](tel:1319)



[fermermaktab\\_uz](https://t.me/fermermaktab_uz)



Сув китоб тўплами

22-китоб

# Тупроқда нам сақловчи воситалар



Тошкент – 2025





*Сувга муносабат ўзгармас экан, ҳосилдорликни  
ошириш ҳақида гап ҳам бўлиши мумкин эмас.*

**Ш.МИРЗИЁЕВ.**

## **Ҳурматли фермерлар, сувчи ва мироблар!**

Бугунги кунда сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш масаласи бутун дунёда тобора долзарб бўлиб бормоқда. Хусусан, қишлоқ хўжалигида сувдан самарали фойдаланиш нафақат ҳосилдорликни ошириш, балки экологик мувозанатни сақлаш, тупроқ унумдорлигини ҳимоя қилиш ва келажак авлод учун сув захираларини асраб-авайлаш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Муҳтарам Президентимиз ташаббуси билан «Агробанк» АТБ томонидан мамлакатимизда сув хўжалигини янада ривожлантириш мақсадида сув лойиҳалари маркази ташкил этилди. Шу билан бирга фермер ва сувчиларнинг малакасини ошириш, уларнинг хорижий билим ва кўникмаларга эга бўлиши учун «Сувчилар мактаби» фаолияти йўлга қўйилди. Сув тежовчи технологияларни жорий қилишни молиялаштириш мақсадида эса [suvkredit.uz](http://suvkredit.uz) шаффоф онлайн платформа шакллантирилди.

Қўлингиздаги ушбу китоб аграр соҳада сувдан оқилона фойдаланишнинг илмий ва амалий жиҳатларини ўз ичига олган ҳолда, деҳқон-фермерлару боғбонлар, томорқасида зироатчилик билан машғул бўлган фуқаролар, сув хўжалиги мутахассислари ва барча қизиққан шахслар учун муҳим қўлланма бўлиб хизмат қилади, деган умиддамиз. Унда замонавий суғориш технологиялари, сув тежаш усуллари, инновацион ёндашувлар ва халқаро тажрибалар тўғрисида ўта зарур маълумотлар ва тавсиялар жамланган.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, сувдан тежаб-тергаб фойдаланиш фақат технологик ёндашув билангина чекланмай, балки инсоннинг онгли муносабатига ҳам боғлиқдир.

Муҳтарам Юртбошимиз таъкидлаганларидек, «Сув текин эмас» деган ғояни чуқур англашимиз даркор. Зотан, сувни тежаш маданиятини шакллантириш, уни исроф қилмаслик ва ҳар бир томчини қадрлаш ҳаётимиз сифатини яхшилашга хизмат қилади.

Ушбу китоб барча соҳибкорлар учун фойдали илмий ва амалий манба бўлиб, қишлоқ хўжалигида сувдан фойдаланиш самарадорлигини оширишга ҳисса қўшишига аминмиз.

Давлат сиёсати даражасида эътибор қаратилаётган сув масаласи янада мураккаблашиб бораётган бугунги кунда бизнинг «Агробанк» АТБ жамоаси ҳам сизга кўмакдошдир

**Эркин Кахоров,  
«Агробанк» АТБ Бошқарув раиси**

## ЛОЙИҲА ҲОЯСИ ВА ТАШАББУСКОРЛАРИ:



OZBEKISTON  
RESPUBLIKASI  
SUUV XO'JALIGI VAZIRLIGI



**Agrobank**



**TIQXMMI**  
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

### Тузувчилар:

З.Т.Джумаев – Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти “Илмий-тадқиқот ишларини тижоратлаштириш” бўлими мутахассиси, катта илмий ходим, т.ф.ф.д.;

С.М.Гаппаров – Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти “Суғориш техникаси ва технологиялари” лабораторияси мудири, катта илмий ходим, т.ф.ф.д.;

А.А.Утаев – Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти “Ирригация тизими ва суғориш тармоқларини ишлатиш” лабораторияси мудири, катта илмий ходим, т.ф.ф.д.;

Ф.М.Юсупова – Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалигида стратегик ривожланиш ва тадқиқотлар халқаро маркази катта илмий ходими, и.ф.ф.д.;

Б.С.Камилов – Пахта селекцияси уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари ишмий-тадқиқот институти профессор, қ.х.ф.н.;

М.П.Зиятов – Пахта селекцияси уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти катта илмий ходими, қ.х.ф.ф.д.

### Тақризчи:

И.А.Бегматов – “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” МТУ профессори, т.ф.н.

### Муҳаррир:

Т.Долиев – “Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги” журнали бош муҳаррири.

Мазкур қўлланма “Агробанк” АТБ ташаббуси билан тайёрланди ҳамда нашр этирилди. Билдирилган фикр-мулоҳаза, хулоса ва тавсиялар учун тузувчи муаллифлар масъулдир.

Сув хўжалигини илмий қўллаб-қувватлаш ҳамда сув тежамкор технологияларни кенг жорий қилишга қаратилган лойиҳалар доирасида 30 та қўлланмадан иборат «Сув китоб» тўплами тайёрланди. Ушбу тўпланда қишлоқ хўжалигида сувни тежовчи технологиялар ҳамда автоматлаштирилган суғориш тизимлари ва бошқа инновацион ечимлардан фойдаланиш бўйича кенг қамровли маълумотлар жамланган. Шунингдек, замонавий ёндашувлар ва илғор хорижий тажрибалар мисолида сув ресурсларини самарали бошқариш ва фойдаланиш бўйича тавсиялар келтирилган.

«Сув китоб» тўплами қишлоқ хўжалигида сувдан оқилонга фойдаланиш орқали ҳосилдорлиқни ошириш бўйича илмий ишланмалар, амалий тадқиқотлар ҳамда инновацияларга оид қимматли маълумотларни ўз ичига олади. Зеро, сув – бебаҳо неъмат. Унинг ҳар бир томчисини асраш келажак авлодлар олдидаги бурчимиздир.

## МУНДАРИЖА

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>КИРИШ.....</b>                                                                            | <b>6</b>  |
| <b>1. ТУПРОҚДА НАМЛИК МИҚДОРИ, УНИНГ ШАКЛЛАРИ ВА ТУРЛАРИ..</b>                               | <b>8</b>  |
| 1.1 Тупроқдаги намликнинг ўсимлик ҳаётидаги аҳамияти.....                                    | 8         |
| 1.2. Тупроқдаги сув шакллари.....                                                            | 10        |
| 1.3. Тупроқдаги намликнинг миқдори ва турлари.....                                           | 13        |
| <b>2. СУҒОРИШ МУДДАТЛАРИНИ БЕЛГИЛАШДА ТУПРОҚДАГИ НАМЛИК МИҚДОРИНИ АНИҚЛАШ УСЛУБЛАРИ.....</b> | <b>17</b> |
| 2.1. Намлик миқдорини аниқлаш ҳақида умумий тушунча.....                                     | 17        |
| 2.2. Суғориш муддатларини замонавий технологиялар ёрдамида аниқлаш.....                      | 18        |
| 2.3. Суғориш муддатларини ташқи белгилари (кўз билан кўриб) ёрдамида аниқлаш.....            | 19        |
| 2.4. Тупроқ намлигини термостат тарози усулида аниқлаш.....                                  | 21        |
| 2.5 Тензиометрлардан фойдаланиш.....                                                         | 23        |
| <b>3. ТУПРОҚДА НАМ САҚЛОВЧИ ВОСИТАЛАР ВА МОДДАЛАРНИ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ҚЎЛЛАШ.....</b>        | <b>26</b> |
| 3.1. Тупроқда нам сақловчи воситалар.....                                                    | 26        |
| 3.2. Тупроқда нам сақловчи моддалар.....                                                     | 47        |
| 3.3. Инновацион “Waterbox” қурилмалари.....                                                  | 61        |
| <b>ХУЛОСА ВА ТАВСИЯЛАР.....</b>                                                              | <b>64</b> |
| <b>Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....</b>                                                 | <b>66</b> |

## КИРИШ

---

Минтақамизда кузатилаётган глобал иқлим ўзгариши, иқтисодиёт тармоқларининг жадаллик билан ривожланиши ҳамда аҳоли сонининг ўсиши натижасида сувга бўлган талаб ҳам шиддат билан ортиб бормоқда. Бу эса сув ресурсларининг тақчиллиги йилдан-йилга кучайиши мумкинлигини кўрсатмоқда.

Шунингдек, қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда ва кафолатли сув билан таъминлашда инновацион сув тежовчи суғориш технологияларини кенг майдонларга жорий қилишни ҳамда мазкур сув тежовчи суғориш технологиялари бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқишни тақозо этмоқда.

Республикамизда бугунги кунда сув ресурсларидан фойдаланиш механизмларини тубдан ислоҳ қилиш, улардан оқилона ва самарали фойдаланишни таъминлаш мақсадида, иқтисодиёт тармоқларида янги ресурстежамкор технологиялар ишлаб чиқилиб амалиётга жорий қилинмоқда.

Сўнгги йилларда кузатилаётган иқлим ўзгариши ва сув танқислигининг давомийлиги ва даврийлиги ортиши натижасида (кам сувли йиллар ҳар 2-3 йилда кузатилмоқда) иқтисодиёт тармоқларида, хусусан, қишлоқ хўжалигида сув ресурсларига бўлган эҳтиёжни қондиришда жиддий қийинчиликларни келтириб чиқармоқда. Бундай шароитда вегетация даври давомида экинларни суғоришда навбатлаб суғориш тизими жорий қилиниши натижасида аксарият ҳолларда томчилатиб суғориш тизими жорий қилинган майдонларда экиннинг сувга бўлган талаби, мақбул томчилатиб суғориш тартиби таъминланмаслиги кузатилмоқда.



Мазкур ҳолатнинг олдини олиш мақсадида томчилатиб суғориш тизими жорий қилинган майдонларда ҳисобий 0–50 см тупроқ қатламидаги намликни буғланиш интенсивлигини камайтириш мақсадида турли меъёрларда гидрогелларни қўллаш ҳамда автоморф тупроқлар шароитида томчилатиб суғориш муддати ва меъёрини асослашдан иборат. Шунингдек, томчилатиб суғориш меъёри ҳисобий қатламдаги намлик кўрсаткичи бўйича таъминланади ва суғориш муддати 3–4 кунга узайтириш имкониятини таъминлашни назарда тутди.

Ушбу китобда тупроқда нам сақловчи моддалар ва воситалар бўйича фермерлар, кластерларнинг раҳбар ва ишчи ходимлари, умуман қишлоқ хўжалиги соҳасидаги ишлаб чиқарувчилар учун фойдаланиш бўйича маълумотлар ва тадқиқот натижалари келтирилган.

## 1. ТУПРОҚДА НАМЛИК МИҚДОРИ, УНИНГ ШАКЛЛАРИ ВА ТУРЛАРИ

---

### 1.1. Тупроқдаги намликнинг ўсимлик ҳаётидаги аҳамияти

Суғориладиган майдонларга экинларни суғориш учун берилаётган сувнинг қарийиб 65-70 фоизига яқини экинлар томонидан ўзлаштирилади, қолган 30-35 фоизи эса физик буғланишга ҳамда тупроқнинг ҳисобий қатламидан пастки қатламларига филтрация бўлади.

Қурғоқчиликнинг кучайиб бориши натижасида ўсимликларнинг илдиз тизими ривожланган қатламларда зарарли тузларнинг тўпланишига сабаб бўлади. Бунинг оқибатида шўрланган тупроқлардан ўсимлик томонидан ўзлаштириладиган озуқа элементлари ҳамда сув истеъмолини чеклайди. Натижада ҳосилдорликка салбий таъсир кўрсатади. Қурғоқчилик ҳамда туз меъёрининг ортиши натижасида ўсимлик ҳужайраларининг ривожланиш имконияти пасаяди.

Сув етишмаслигига чидамлилик мавжуд сув захирасидан фойдаланиш самарадорлигига бевосита боғлиқ бўлиб, бунда сувдан фойдаланиш самарадорлиги юқори бўлган ўсимликлар қурғоқчиликка чидамли бўлиб, баъзи ўсимликларнинг мослашиши ва уларнинг қуруқ муҳитда сув етишмовчилигига жавоб механизмларини фаоллаштиради.

Амалиётда тупроқ таркибидаги намлик миқдори мақбул даражадан юқори ёки паст бўлиши ўсимликда физиологик жараёнларнинг ўтишига салбий таъсир кўрсатади. Бу жараён айрим ўсимликларда барглар рангининг ўзгариши билан ёки бир қисмини тўкиши билан кузатилса, айрим ўсимликларда эрта ҳосилнинг

етилишига сабаб бўлади. Бундан ташқари тупроқдаги намликнинг камайиши уруғларнинг униб чиқишига ва дастлабки ривожланиш кўрсаткичларига ҳам салбий таъсир кўрсатади.

Суғориш вақтида сув тупроқда намлик кўринишида йиғилади, суғоришлар оралиғида эса буғланади ва ўсимликлар истеъмолига сарф бўлади. Ҳар хил тупроқда (енгил, ўрта, оғир) бу жараён ҳар хил кечади.

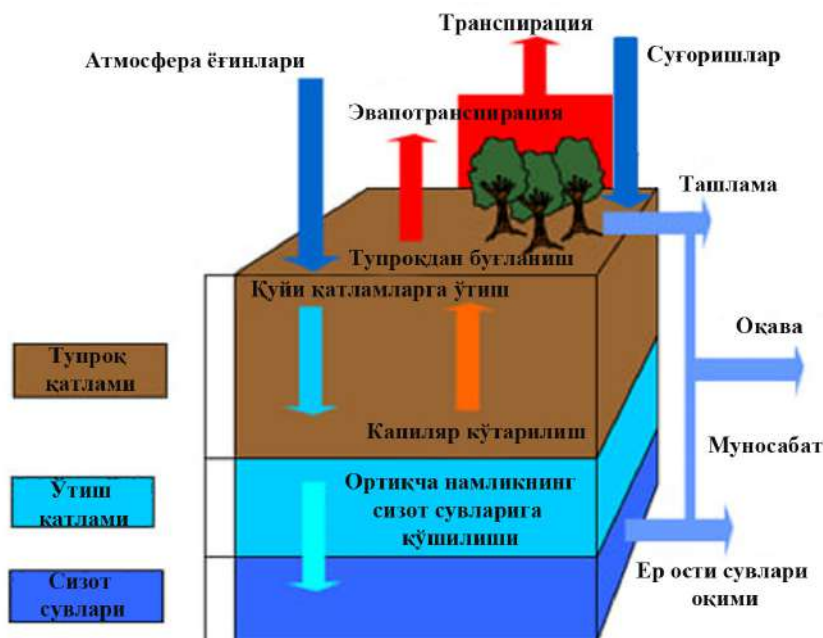
Енгил тупроқ-қумли ва қумлоқ тупроқлар шу турга киради. Уларда енгил, сув ва ҳаво ўтказувчанлиги яхши бўлади. Аммо озуқа моддаларини кам ушлаб туради, шунинг учун кўпроқ ўғитлашни талаб қилади.

Ўрта тупроқ-лойли-қумлоқ ва қумли-лойли тупроқлар бу гуруҳга киради. Улар ўртача сув ўтказувчанликка эга бўлиб, ўсимликлар учун қулай механик таркибга эга. Бу турдаги тупроқлар деҳқончилик учун энг мос ҳисобланади.

Оғир тупроқ-лойли ва гил тупроқлар шу турга киради. Улар сувни яхши ушлаб туради, лекин ҳаво ўтказувчанлиги паст бўлади. Шунинг учун бундай тупроқни юмшатиш ва яхшилаш учун чоралар кўриш керак.

Нам тўпланиши ва қуриши енгил тупроқларда тез, оғир тупроқларда секин давом этади. Бу тупроқнинг сувни ушлаб туриш қобилияти ёки нам сиғими билан боғлиқ. Нам сиғими оғир тупроқларда юқори, енгил тупроқларда эса кам бўлади.

Ўсимлик тупроқдаги барча намликдан фойдалана олмайди, намлик ҳажмининг фақат 35-40 фоизидан фойдаланиши мумкин. Экин суғорилгандан кейин тупроқда маълум сув заҳираси ҳосил бўлади. Тупроқдаги намликдан ўсимлик ўзлаштира оладиган ва ўзлаштира олмайдиган миқдорлари билан фарқланади. Тупроқдаги намлик мувозанатига қуйидаги омиллар бевосита таъсир кўрсатади: (1-расм).



**1-расм. Тупроқ, сув ва ўсимлик ўртасидаги ўзаро муносабатлар**

Тупроқдаги ўсимлик ўзлаштира оладиган намлик – бу капилляр найчалар орқали ҳар томонга ҳаракат қиладиган сув бўлиб, у ўсимликлар томонидан истеъмол қилинади.

Тупроқдаги ўсимлик ўзлаштира олмайдиган намлик – бу тупроқ зарралари сиртида юпқа плёнкасимон кўринишдаги намлик бўлиб, уни ўсимликлар илдизлари тупроқ зарраларидан шимиб ололмайди. Тупроқ нам, зах ва ҳўл сифатида тавсифланса, тупроқ намлиги ўсимлик ўзлаштира оладиган намлик деб ҳисобланади.

## **1.2. Тупроқдаги сув шакллари**

Тупроқни органик ва минерал ўғитлар билан тўйинтириш транспирация коэффициентини камайтиради, ўсимлик томонидан

сувнинг бефойда йўқотилишининг олди олинади, суғориш маҳсулдорлигининг ортиши таъминланади.

Тупроқ ҳосил бўлиш жараёнида содир бўладиган биокимёвий ўзгаришлар бевосита сув иштирокида амалга ошади. Ундан ташқари, ўсимликларнинг озиқланиши ва ривожланиши тупроқнинг сув билан таъминланганлик даражасига боғлиқ. Тупроқда сув қуйидаги ҳолатларда учрайди:

**Буғсимон сув** тупроқ қатламидаги бўшлиқларда эркин ҳаракат қилади. Буғ сернам жойдан нами кам томонга, юқори ҳароратли қатламдан паст ҳароратли қатламга, босими кўп жойдан кам босимли жойга эркин ҳаракат қилади.

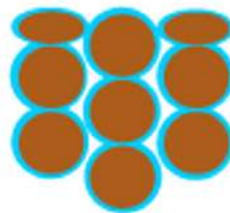
Буғсимон сувни ўсимлик ўзлаштира олмайди. Аммо қуюқлашиб суяқ ҳолга ўтгандан (ҳароратнинг пасайиши натижасида конденсация ҳисобига) сўнг ўсимлик томонидан ўзлаштирилади. Бундай сув деҳқончиликда аҳамиятга эга ҳисобланмайди.

**Гигроскопик сув** бу кучли босим натижасида тупроқ заррачалари юзасига сингдирилган сув бўлиб, унинг миқдори тупроқнинг механик таркибига, органик моддалар миқдorigа, намлик ва иссиқлик даражасига боғлиқ.



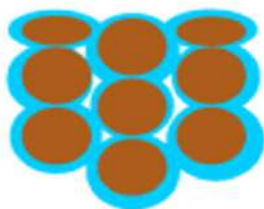
2-расм. Тупроқдаги буғсимон сувлар

тупроқдаги  
гигроскопик  
сув



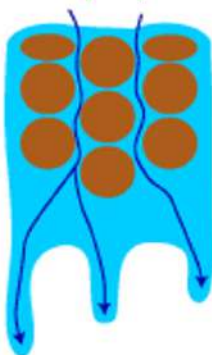
3-расм. Тупроқдаги гигроскопик сувлар

### тувроқдаги капилляр сувлар



4-расм. Тупроқдаги  
капилляр сувлар

### тувроқдаги гравитацион сувлар



5-расм.  
Тупроқдаги  
гравитацион  
сувлар

Гигроскопик сув тупроқ заррачалари юзасидан жуда маҳкам ушлаб турилганлиги сабабли, уни ажратиб олиш учун тупроқни 105–110°C гача қиздириш талаб қилинади.

**Парда сув** бу тупроқ зарралари юзасидаги гигроскопик сувнинг кўпайиши натижасида пайдо бўлган юпқа сув қатламидир ҳисобланади. Тупроқдаги бу кўринишдаги сув ҳам зарра юзасига синган бўлиб, бу кўринишдаги сувлар гидратацион ёки осмотик сув ҳам дейилади. Парда сув ўсимликка қисман сингади, лекин унинг талабини қондиролмайди.

**Капилляр сув** майда зарралар орасидаги бўшлиқни эгаллаган нозик қилсимон ғовақларда пастдан юқорига эркин ҳаракат қиладиган сув ҳисобланиб, унинг ҳаракат тезлиги зарраларнинг йириклигига бевосита боғлиқ. Зарралар қанча майда бўлса, гарчи секин ҳаракат қилса ҳам, капилляр сув шунча юқори кўтарилади. Қум тупроқларда 30–60 см, қумоқ ва соз тупроқларда 3–4 м ва ундан ҳам юқорироқ кўтарилиши мумкин. Капилляр сув ўсимлик учун энг фойдали сув ҳисобланади.

**Гравитацион сув** тупроқ қатламлари орқали юқоридан пастга ҳаракат қиладиган сув бўлиб, у ўсимликка жуда осон сингади. Гравитацион сув ёғиндан ёки ўсимлик суғорилгандан сўнг кўпаяди.



Тупроқда капилляр ва гравитацион сув миқдори қатламнинг зичлик даражасига, қўлланиладиган агротехник тадбирларнинг сифатига бевосита боғлиқ ҳисобланади.

Тупроқ қатламида сақланадиган сувнинг ҳолатини белгиловчи унинг барча хоссалари йиғиндисига тупроқнинг сув хоссалари дейилади. Энг муҳим сув хоссаларига тупроқнинг нам сиғими, сув ўтказувчанлиги, сув кўтариш қобилияти ва гигроскопиклиги киради.

### **1.3. Тупроқдаги намликнинг миқдори ва турлари**

Тупроқнинг ўзида маълум миқдордаги сувни сингдириши ва ушлаб туриш хусусияти тупроқнинг нам сиғими ҳисобланади. Тупроқ ушлаб қолган сув миқдори ва ҳолатига кўра тўла, капилляр ва максимал молекуляр нам сиғимига ажратилади.

Тупроқдаги барча бўшлиқлар сув билан тамомила тўйинган намликка тўла нам сиғими, тупроқнинг фақат капилляр бўшлиқлари сув билан тўйинган бўлса капилляр нам сиғими ёки нисбий нам сиғими ҳисобланади. Капилляр сувлар ўсимликни сув ва озик моддалар билан таъминлашдаги асосий манба ҳисобланади. Тупроқнинг нам сиғими меъёри унинг механик таркиби, унумдорлиги ва донаторлигига бевосита боғлиқ. Гумус билан юқори таъминланган, соз ва донатор тупроқларда нам сиғим катта, кумлоқ ва гумус миқдори кам тупроқларда эса нисбатан кичик бўлади.

**Тупроқнинг сув ўтказувчанлиги** деганда тупроқнинг устки қатламидан пастки қатламларга вақт бирлигида маълум бир миқдордаги сувни ўтказиш хусусияти ва тезлиги тушунилади.

**Тупроқнинг капиллярлик ёки сув кўтариш қобилияти** деганда эса капилляр йўллар орқали сувни пастки қатламдан юқорига кўтарилиши тушунилади. Сувнинг тупроқ капиллярлари орқали юқорига кўтарилиш тезлиги ва баландлиги тупроқнинг механик таркиби, донаторлиги ва тупроқ қатламининг зичлигига боғлиқдир.

Тупроқнинг сув билан тўйиниш даражасига ва сувнинг ўсимлик фаолияти учун етарлилигига қараб қуйидаги нам сиғимларига фарқланади. Булар: тупроқнинг тўла нам сиғими, тупроқнинг капилляр нам сиғими, тупроқнинг чегаравий дала нам сиғими.

1-жадвал

**Тупроқ намлигининг йўл қўйиладиган минимал қийматлари** (чегаравий дала нам сиғимига нисбатан тупроқ намлиги, фоиз ҳисобида)

| Экин турлари              | Шўрланмаган тупроқлар |       | Кам шўрланган тупроқлар |       |
|---------------------------|-----------------------|-------|-------------------------|-------|
|                           | оғир                  | енгил | оғир                    | енгил |
| Ғўза ва кўп йиллик ўтлар  | 70-75                 | 65-70 | 75-80                   | 70-75 |
| Донли экинлар             | 65-70                 | 60-65 | 70-75                   | 65-70 |
| Маккажўхори               | 65-70                 | 60-65 | 75-80                   | 70-75 |
| Мевали ва резавор экинлар | 70-80                 | 60-70 | 75-85                   | 70-75 |

**Тупроқнинг тўла нам сиғими** деб тупроқнинг барча ғовакликлари (бўшлиқлари) сув билан тўлган ҳолатидаги сув миқдорига айтилади.

**Тупроқнинг капилляр нам сиғими** деб тупроқ билан сизот сувлари ўртасида капилляр алоқа бўлган ҳолатда, тупроқ ушлаб тура оладиган сув миқдорига айтилади.

**Тупроқнинг чегаравий дала нам сиғими** деб тупроқнинг гравитация сувлари оқиб тушган ва сизот сувларидан капилляр тўйиниш йўқ ҳолатдаги энг кўп ушлаб туриладиган сув миқдорига айтилади.

**Тупроқнинг нам сиғимини аниқлаш.** Нам сиғими тупроқнинг ўзига маълум миқдордаги сувни шимиши ва уни ўзида сақлаб туриш хусусияти ҳисобланади.

2-жадвал

### Ўсимликнинг сизот сувларидан фойдаланиш улуши

| Сизот сувларининг сатҳи | Фойдаланиладиган сизот сувлар, м <sup>3</sup> /га ҳисобида |               |
|-------------------------|------------------------------------------------------------|---------------|
|                         | чучук                                                      | кам шўрланган |
| 1,0                     | 3000                                                       | 1200          |
| 1,5                     | 1500                                                       | 800           |
| 2,0                     | 900                                                        | 400           |
| 2,5                     | 500                                                        | 100           |

3-жадвал

### Ҳисобий қатлам ( $H_{\text{ҳис}}$ ) нинг тахминий қийматлари, м

| Экин турлари     | Ривожланиш даври           | Ҳисобий қатлам, м |
|------------------|----------------------------|-------------------|
| Ўза              | шоналаш                    | 0,5-0,6           |
|                  | гуллаш                     | 0,75-0,85         |
|                  | етилиш                     | 0,5-0,6           |
| Кўп йиллик ўтлар | тупланиш                   | 0,45-0,55         |
|                  | шоналаш ёки гуллаш олдида: |                   |
|                  | биринчи йилда              | 0,5-0,6           |
|                  | кейинги йилларда           | 0,75-0,85         |
|                  | ўрилгач                    | 0,75-0,85         |
| Донли экинлар    | тупланиш                   | 0,3-0,5           |
|                  | найчалаш                   | 0,6-0,7           |
| Қанд лавлаги     | илдиз отиш                 | 0,2-0,3           |
|                  | барг ёзиши                 | 0,4-0,5           |
|                  | илдиз мева ҳосил қилиши    | 0,6-0,7           |
| Тамаки           | илдиз отиш                 | 0,2-0,3           |
|                  | барг ёзиш                  | 0,4-0,6           |

**Тупроқ нам сиғимининг қуйидаги учта асосий тури катта аҳамиятга эга:**

- **тупроқнинг капилляр нам сиғими** – бунда капиллярлар (капилляр ғоваклик) сув билан тўлган бўлади;

- **тупроқнинг тўлиқ нам сиғими** – бунда тупроқдаги барча бўшлиқлар (капилляр ва нокапилляр ғоваклик) сув билан тўлган бўлади, ер суғориб бўлингандан кейин тупроқ бундай ҳолатга етади;

- **тупроқнинг максимал дала нам сиғими** – бунда ер суғориб бўлингандан кейин бир неча кун ўтгач, тупроқнинг капилляр ва қисман нокапилляр ғовак қисми сув билан тўлган бўлади.

Тупроқнинг нам сиғими тупроқнинг механик таркиби ва структурасига боғлиқ ҳолда ўзгариб туради. Лойқа ва органик моддалар кўп миқдорда бўлган оғир тупроқларнинг нам сиғими катта ва аксинча органик моддалари кам бўлган енгил тупроқларнинг нам сиғими кичик бўлади. Бундан ташқари, сизот сувларининг жойлашиш чуқурлиги ҳам тупроқнинг нам сиғимига таъсир этади. Механик таркиби оғир тупроқлар 1 м гача чуқурликда 1 га майдонда 3000–3500 м<sup>3</sup> гача, механик таркиби енгил тупроқлар 1500–1800 м<sup>3</sup> гача сув сақлай олади.

## 2. СУҒОРИШ МУДДАТЛАРИНИ БЕЛГИЛАШДА ТУПРОҚДАГИ НАМЛИК МИҚДОРЕНИ АНИҚЛАШ УСЛУБЛАРИ

---

### 2.1. Намлик миқдорени аниқлаш ҳақида умумий тушунча

Қишлоқ хўжалиги экинларининг эвапотранспирацияси тупроқ юзасидан физик буғланиш ва ўсимликнинг барглари юзасидан бўладиган транспирация экин эвапотранспирация (ЕТс) таркибига киради. Кузатувлар бўйича иқлим шароити мўътадил кенгликларда физик буғланиш миқдори 40-60 % ни ташкил қилса, жанубдан шимолга томон бу кўрсаткич камайиб бориши аниқланган.

Тупроқ намлигини аниқлашнинг ҳар хил лаборатория, механик ва дала шароитида аниқлаш усуллари мавжуд бўлиб, қуйида ҳар бир фермер суғориш жараёнида тупроқ намлигини аниқлай олиши мумкин бўлган энг содда дала усулини кўриб чиқамиз.

Ўзанинг суғориш муддатлари тупроқ намлигига, баргнинг физиологик кўрсаткичларига, ўсимликларнинг ташқи белгиларига ва гуллаш бўғинлари оралиғига қараб белгиланади.

Тупроқдаги намлик миқдорени аниқлашнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, булар баргнинг морфологик белгиларга қараб (тупроқдаги намлик миқдорининг камайиши экинларнинг барг рангига таъсир кўрсатади), физиологик кўрсаткичлар ҳужайра ширасининг концентрациясини (рефрактометр ёрдамида) аниқлаш орқали, гравиметрик услуб билан тупроқ намуналарини махсус бурғу ёрдамида тупроқ намуналари олиниб қуришти шкафи (термостат)да қуришти, турли маркадаги нам ўлчаш асбоблари ҳамда сенсор датчиклар ёрдамида аниқлаш мумкин. Бундан ташқари тупроқ намлигини тезкор аниқлашда

турли маркадаги ва ўлчамдаги тензиометрлардан ҳам кенг фойдаланилади.

## **2.2. Суғориш муддатларини замонавий технологиялар ёрдамида аниқлаш**

Суғориш муддатини ўсимлик барг хужайра шираси концентрацияси бўйича аниқлаш бир оз соддароқ усул ҳисобланади. Хужайра шираси концентрациясини дала шароитида оптик ва электрон қўл рефрактометри ёрдамида аниқлаш мумкин. Бунда, айниқса, оптик қўл рефрактометридан кўра электрон қўл рефрактометридан фойдаланиш яхши самара беради. Ғўзада барг хужайра шираси концентрациясини аниқлашда ҳар бир вариантдан ғўза ўсиш нуқтасидан учинчи яхши ривожланган 9 та барг алюмин стаканларга олинади. Стакандаги баргларга бир неча томчи толуол томизилади. Бу барг ширасини сиқиб олишни енгиллаштиради.



**6-расм. Ғўза баргининг физиологик кўрсаткичлари бўйича суғориш муддатларини аниқлайдиган рефрактометрлар**

Бундан ташқари толуол ўлдирган барг шираси тиниқроқ бўлиб, рефрактометр шкаласи бўйича ҳисобни осонлаштиради. Шундан сўнг махсус қисгич ёрдамида баргдан шира чиқарилиб, бир неча томчи рефрактометр призмасига томизилиб, кўрсаткич шкаласи аниқланади.

Дала шароитида чўнтак рефрактометридан фойдаланиб, барг хужайра шираси концентрацияси кўрсаткичлари аниқланганда камида 6 та нуқтадан намуналар олиб ўрганилиши керак.

Дзанинг суғориш муддатларини физиологик кўрсаткичлари – хужайра ширасининг концентрацияси, баргларнинг сўриш кучи бўйича ҳам аниқлаш мумкин. Барглар хужайра ширасининг концентрацияси бўйича суғориш муддатини белгилаш учун кундузи (соат 10 дан 17 гача) ўсув нуқтасининг пастидаги учинчи барги юлиб олинади, қўл пресси билан унинг шираси сиқиб чиқарилади ва дастаки рефрактометр ёрдамида куруқ моддалар миқдори фоизларда ҳисобланади. Агар барглар хужайра ширасида гуллашгача 8-9 фоизга, гуллаш ва мева тугиш даврида 10-11 фоизга, пишиш даврида 12-13 фоизга куруқ модда бўлганида ўзани суғориш кераклигини кўрсатади. Бу усул суғориш муддатини 15-20 дақиқа давомида даланинг ўзида аниқлашга имкон беради.

### **2.3. Суғориш муддатларини ташқи белгилари ёрдамида (кўз билан кўриб) аниқлаш**

Дзанинг ташқи белгилари бўйича суғориш муддатини аниқлаш содда ва ҳаммабоп усул бўлиб, суғориш зарурлиги гуллашгача даврида баргларнинг кучсиз сўлиши (тургорнинг пасайиши) билан гуллаши ҳосил тугиш даврида эса гуллаш бўғинининг алмашишига қараб аниқланади.

Дзани суғориш муддатини баргнинг морфологик белгиларга қараб аниқлаш мумкин. Агарда барг ранги ўзгариб тўқ яшил тусга кирган бўлса, барглардаги тургор ҳолат сусайганда, кундузи соат 14:00 - 15:00 ларда баргнинг асосий томири эгилганда қирсиллаб синмаса ўзани суғориш талаб этилади. Бунинг учун майдоннинг диагонали бўйлаб ҳар 1 га майдондан камида 30-40 та ўсимлик танлаб олинади.



**Баргларнинг кучсиз сўлиши (тургорнинг камайиши) ни аниқлаш.** Бунинг учун даладан диагонали бўйича 25-30 та ўсимликларнинг бош поя ўсиш нуқтасидаги учинчи барг синдириб кўрилади ва барг банди қирсиллаб синмаса (тургорнинг пасайиши) ўсимликни суғориш зарурлигини кўрсатади. Тургорни йўқотган барглар ҳажми ҳам бироз қисқаради. Бу барглар бармоқ билан пайпаслаганда юмшоқлиги ва ўзаги синмай, бармоқда осон ўралиши билан ажралиб туради.

Тургор пасайишини кузатиш куннинг энг иссиқ пайти, соат 14:00 -15:00 оралиғида ўтказилади. Ўсимликларнинг 20 фоизиди сўлишнинг дастлабки белгилари пайдо бўлгани суғориш ўтказиш зарурлигини кўрсатади.

Бу кўрсаткич бўйича суғориш муддатини янада аниқроқ белгилаш учун ўсимликлар баргининг тургор ҳолати эрталаб (соат 7-8 да) кузатилади. Эрталабки ва кундузги кузатувлар натижаларини қиёслаш суғориш зарурлигини аниқлаб беради.

**Гуллаш бўғинининг ўзгарувчан баландлиги бўйича суғориш муддатини белгилаш.** Бу усул поя ўсишининг, янги мева шохлари пайдо бўлиши ва гуллашининг қисқа вақтда ўтиши суръатлари қонуниятларини ҳисоблашга асосланган.

Гуллаш бўғини баландлиги деб бош поя ўсиш нуқтасидан юқоридан - биринчи ҳосил шохининг биринчи ўрнида гул пайдо бўлган шох аталади. Масалан, гуллаш бўғини баландлиги 9,0 бўлса, демак, бош поя ўсиш нуқтаси пастиди 9 - ҳосил шохининг биринчи ўрнида гул бор, яъни бу 9 бўғин оралиғи, демакдир.

Гуллаш палласида суғоришдан аввал тажриба пайкалининг ҳар такрорланишида диагональ бўйича ҳар бирида 50-100 ўсимлик бўлган икки бўлакча ажратилиб, қозиклар билан белгилаб қўйилади.



**7-расм. Ғўзанинг суғориш муддатларини ташқи белгилари бўйича аниқлаш усуллари (бу усулда ўсимлик стрессга учраган ҳисобланади)**

Гуллаш даврида биринчи сув 15-30% гуллаган ўсимлик бўлганда берилади. Бунда гуллаётган ўсимликларнинг ўртача гуллаш бўғини баландлиги аниқланиб, дала дафтарига ёзиб қўйилади, бу дастлабки ҳисоб бўлади. Ундан кейинги суғоришни шундай ўтказиш керакки, бунда ўсимликлар ривожини бош пайдада ҳосил шохлари пайдо бўлиши ва ғўза гуллаши қисқа навбатида аниқ маром бўлишига эришиш мумкин бўлсин.

Тажрибалар асосида ПСУЕАИТИ олимлари томонидан таъкидланишича, ғўзанинг чанқаганлиги ёки тупроқ намлигининг пасайганлиги сабабли ғўзанинг гуллаш бўғинлари орасидаги масофа, яъни ҳосил шохлар орасидаги масофа қисқаради, бу эса ғўзанинг чанқаганидан дарак беради.

## **2.4. Тупроқ намлигини термостат тарози усулида аниқлаш**

Суғориш муддатини тупроқдаги намлик миқдорига қараб белгилаш энг объектив усул ҳисобланади. Бунинг учун сизот сувлари 3 метрдан чуқурда жойлашганда ғўзанинг ривожланиш фазалари бўйича гуллашгача ва пишиш фазаларида 0-70 см гача ҳар 10 см тупроқ қатламидан бур ёрдамида тупроқ намуналари

олинади ва махсус бюксларга солинади ҳамда аналитик тарозида оғирлиги аниқланади. Оғирлиги аниқланган бюкслар термостатда оғзи очик ҳолатда 105 °C да 6 соат давомиди махсус печларда қурилади. Қуритилган тупроқ қайта тарозида тортилиб ундаги намлик миқдори аниқланади.



Тупроқ олиш  
бурғуси

Алюмин бюкслар  
жамланмаси

Аналитик тарози

Қуритиш шкафи

#### **8-расм. Термостат тарози усулида тупроқ намлигини аниқлашда фойдаланиладиган жиҳозлар**

Бу усул термостат тарози усули ҳисобланиб, асосан лаборатория ускуналари мавжуд бўлган ва тупроқдаги намлик миқдорини юқори аниқликда аниқлаш зарур бўлган илмий тадқиқот ишларини олиб боришда кенг қўлланилади.

Термостат тарози усулида тупроқ намлигини аниқлашда бошқа усулларга нисбатан кўпроқ вақт талаб қилинади. Мазкур усулда тупроқ намлигини аниқлаш учун махсус бурғу, юқори ҳароратга чидамли махсус алюминийдан тайёрланган бюкслар жамланмаси, олинган тупроқ намуналари оғирлигини ўлчаш учун аналитик тарози, қуритиш шкафи талаб қилинади.

## 2.5. Тензиометрлардан фойдаланиш

Тупроқдаги намлик миқдорини аниқлашда дала тензиометрлардан ҳам кенг фойдаланилади. Дала тензиометрларининг асосан икки тури ишлаб чиқарилган бўлиб, мембрана турдаги пружинали вакуумметр (АМ-20-11), босим кўрсаткичли вакуумметр (ИВД Иррометр, Hydratal-1000). Мазкур тензиометрлар бир жойда иш бажарувчи қурилмалар ҳисобланади.



**9-расм. Тупроқ намлигини тезкор аниқлаш имконини берувчи турли марказдаги тензиометрлар**

Ривожланган хорижий давлатларда суғориладиган деҳқончилик шароитида босим кўрсаткичли вакуумметрли тензиометрлар кенг фойдаланилади.



**10-расм. Тензиометрлардан фойдаланиш**

Ушбу тензиометрларнинг тупроққа ўрнатилиш чуқурлигига қараб 30, 50, 70, 100 см узунликдагилари мавжуд.



**11-расм. Тупроқ намлигини ўлчаш учун мўлжалланган нам ўлчаш қурилмаси ва сенсорли датчиклар**

Тензиометрлар ёрдамида тупроқнинг сўриш босими сантибарларда ўлчанади ҳамда суғориш вақти белгиланади. Тензиометр вакуумметри кўрсаткичи экин тури, тупроқнинг механик таркиби ҳамда шўрланиш даражасини ҳисобга олиб, 40-50 сантибарга етганда суғоришни ташкил қилиш талаб қилинади. Суғориш вақтида вакуумметр кўрсаткичи 10-15 сантибарга яқинлашганда далага сув бериш тўхтатилади.

Шунингдек, тупроқдаги намлик даражасини тезкор аниқлашда сенсорли датчиклар ёки нам ўлчаш қурилмаларидан ҳам кенг фойдаланилади. Бунда тупроқдаги намлик даражаси бевосита тупроқнинг электр ўтказувчанлигига асосланади. Намликни аниқлаш датчиклари ва сенсорлари илмий-тадқиқот ишларида ёки замонавий автоматлаштирилган суғориш технологияларида кенг қўлланилади.

## 3. ТУПРОҚДА НАМ САҚЛОВЧИ ВОСИТАЛАР ВА МОДДАЛАРНИ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ҚЎЛЛАШ

---

### 3.1. Тупроқда нам сақловчи воситалар

Тупроқда нам сақлаш воситалари дейилганда турли материаллар ёрдамида мульчалаш, органик ўғитлардан фойдаланиш ҳамда сидерат экинлар экиш тушунилади. Шунингдек, тупроқда нам сақловчи моддалар сифатида қўлланиладиган кимёвий усулда ишлаб чиқилган гидрогеллардан фойдаланиш мумкин. Мазкур тупроқ намлигини сақловчи воситалар ва моддалар маълум даражада намлик буғланишини камайтиришга имкон беради.

Тупроқда нам сақловчи воситалар ва моддаларга қуйидагилар киради: гидрогел, кимёвий бирикмалар, турли рангдаги ва қалинликдаги полиэтилен плёнкалар, сомон, похол, гўнг, қоғоз ва бошқалар.

Иқлимшуносларнинг берган маълумотларига кўра, республикамиз ҳудуди атмосферасида кам ҳаракатланувчи, паст босимли қуруқ ва иссиқ ҳаво массасининг вужудга келиши натижасида кескин ўзгарувчан субтропик иқлим шаклланган. Ҳудудларнинг географик жойлашишига боғлиқ ҳолда атмосфера ёғинларининг ҳам йил давомида нотекис тақсимланиши кузатилади.

Текислик минтақаларида ёғинларнинг ўртача йиллик миқдори 80-200 мм, тоғ олди туманларида 400-500 мм ва тоғларнинг шимолий ён бағирларида 2000 мм га етади. Республикамиз ҳудудларида йиллик ёғиннинг ўртача 30-50 фоизи баҳор фаслига, 30-35 фоизи қиш фаслига ва 15-20 фоизи эса куз фаслига тўғри келади. Ёз ойларида ёғингарчилик жуда кам бўлиб, йиллик ёғиннинг 5-10 фоизини, жанубий туманларда 2-3 фоизни ташкил этади.

Ёғинлар миқдори йилдан-йилга ўзгарувчан бўлиб, айрим йиллари 1,5-2,0 марта кўпроқ, қурғоқчилик йиллари 3-4 марта кам бўлиши кузатилади.

Республикамиз минтақалари бўйича кузатиладиган ёғингарчилик миқдорининг асосий қисми новеgetация даврига тўғри келиб, бу кўрсаткич Қорақалпоғистон Республикаси ва Хоразм вилоятида новеgetация даврида 60,0-65,0 мм ни, вегетация даврида эса бу кўрсаткич 34,0-45,0 мм ни, Фарғона водийси вилоятларида новеgetация даврида 109,0-230,0 мм ни, вегетация даврида 36,0-116,0 мм ни, Тошкент, Сирдарё, Жиззах ва Самарқанд вилоятларида новеgetация даврида 221,0-302,0 мм ни, вегетация даврида 87,0-116,0 мм ни, Навоий ва Бухоро вилоятларида новеgetация даврида 103,0-168,0 мм ни, вегетация даврида 40,0-70,0 мм ни, Қашқадарё ва Сурхондарё вилоятларида новеgetация даврида 107,0-233,0 мм ни, вегетация даврида эса 33,0-109,0 мм ни ташкил қилади.

Олиб борилган таҳлиллар шуни кўрсатадики, республикамиз вилоятлари кесимида вегетация даври суткалик ўртача эвапотранспирация (ЕТо) миқдори 6,10-8,54 мм ни ташкил қилади. Бу эса экиннинг умумий сув истеъмолида транспирация ва тупроқ юзасидан бўладиган буғланиш жамланмаси ҳисобланиб, тупроқдан бўладиган буғланиш миқдорини камайтиришда тупроқда турли кўринишдаги ва таркибдаги нам сақловчи воситаларни қўллаш, тупроқ намлигини сақлашда органик ўғитлардан кенг фойдаланиш ҳамда тупроқ юзасида табиий ва сунъий материаллардан қопламалар ҳосил қилиб тупроқ юзасидан бўладиган буғланиш миқдорини камайтириш орқали ҳам сув ресурсларидан самарали фойдаланиш имконини беради.

**Тупроқни турли материаллар ёрдамида мульчалаш.** Тупроқни турли материаллар ёрдамида мульчалаб суғориш бўйича республикамизда олиб борилган дала тадқиқотлари кўрсатадики,



бугунги кунда сув танқислиги шароитида қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда нам сақловчи воситалар ва моддаларга талаб ортиб бормоқда.

Ўтган асрнинг 30 йилларида мева-сабзавот ва техник экинларни етиштиришда қоғоз ёрдамида тупроқни мульчалаш бўйича дастлабки тадқиқотлар амалга оширила бошланган. Тупроқни қоғоз билан мульчалаш самарадорлиги Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтида ғўза экини мисолида ўрганилган. Лизиметрик тадқиқотлар натижалари бўйича тупроқни мульчалаш ундан бўладиган буғланишни камайтириши билан бирга суғориш суви самарадорлиги ошишининг таъминланишига асосланган.



**12-расм. Эгатни қора плёнка билан мульчалаш**

Мульчаланган тупроқларда ғўзанинг ривожланиши, ўсиши ва пишиши тезлашгани кузатилган, бу эса мульча остидаги тупроқ ҳароратининг ошиши билан боғлиқлиги таъкидланган. Мульчадан ҳосил бўлган самарали иссиқлик чигитни эрта экиш ҳамда ўрта ва кечпишар серҳосил навларини етиштириш имконини бериши таъкидланган.

Бундан ташқари, бегона ўтларни бостириш воситаси сифатида мульчанинг муҳим функцияси қайд этилган. Оққовоқ станцияси

пахта далаларида тупроқни мульчалаш натижасида пахта ҳосилдорлиги ўртача 7,0–7,3 % га оширишга эришилган.

Олиб борилган тадқиқотлар таҳлили асосила, мульчанинг хусусиятлари бўйича қуйидаги хулосаларга келинган:

- мульчанинг барча турлари тупроқ намлигини сақлашга ёрдам беради. Бунда тупроқдаги сақланган намлик миқдори бевосита мульча сифатида фойдаланилган материал ёки хом ашё турига ва миқдорига боғлиқ;
- мульча остидаги тупроқнинг умумий ғоваклиги очик тупроққа нисбатан юқори бўлади;
- мульчалаш тупроқ таркибида нитрат ва аммиак кўринишда азот тўпланишини оширади: қора плёнка, шаффоф мульча, сомон, ўсимлик қолдиқлари, битум;
- тупроқда органик ва минерал бирикмалар миқдорини, шунингдек, тупроқдаги микроорганизмлар сонини оширади.

Ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалигида мульчанинг қуйидаги турлари маълум ва кенг қўлланилади: гўнг, кузги буғдой сомони, турли рангдаги полиэтилен плёнкалар, шунингдек, тупроқда нам сақловчи полимерлар, органик ўғитлар, торф, сидерат ўғитлар ва бошқалар.

Ҳар хил турдаги мульчалаш тупроқнинг иссиқлик режимини ўзгартиришга, уни тартибга солишга ва шу билан экинлар ҳосилдорлигини оширишга имкон беради. Қоронғи мульча остидаги тупроқда ўсимликлар ер усти органларини ривожлантиради, енгил мульча ва сомон остида эса ер ости органлари яхши ривожланади. Қаторлар орасидаги бўшлиқни изоляциялаш хусусиятига эга бўлган материаллар (сомон, торф, гўнг, плёнка) билан қоплаш орқали сиз тупроқ электр майдонининг салоҳиятини оширишингиз мумкин, бунинг натижасида ўсимликлар яхши ўсади.

Турли ҳарорат таъсирида тупроқда ҳам суюқ, ҳам буғ ҳолатларида намлик ҳаракатининг узлуксиз жараёни содир бўлади. Бу жараён бошқа барча жараёнлар нисбатига тенг бўлса, кўпинча сирт оқимининг миқдориға ҳал қилувчи таъсир кўрсатади.

Экинларни плёнка ёрдамида мульчалаш давомида иссиқлик режимини ўрганиш шуни кўрсатдики, тупроқ юзасининг нотекислиги туфайли у билан плёнка ўртасида ҳаво бўшлиғи ҳосил бўлади, бу мульчалаш материалининг оптик хусусиятларига қараб, икки томонлама таъсир кўрсатиши мумкин.

Қуёш нурланиш энергиясининг муҳим қисми спектрнинг кўринадиган қисмига тўғри келади. Шунинг учун шаффоф полиэтилен плёнкадан фойдаланилганда, қуёш энергияси тўғридан-тўғри тупроқ юзасида тўпланади ва ҳаво бўшлиғи унинг совишининг олдини олади. Бу эса иссиқлик таркибининг ошишига олиб келади. Қора плёнкадан фойдаланганда қуёш энергияси унинг юзаси томонидан сўрилади ва ҳаво бўшлиғи тупроққа йўналтирилган иссиқлик оқимини сезиларли даражада камайтиради.

Япония ва АҚШда мульчалаш материали сифатида фото ва биологик парчаланадиган плёнкалардан фойдаланилади. Бундай таркибли плёнкалар микроорганизмлар томонидан 3-4 ой мобайнида парчаланиб тупроққа аралашиб кетади.

Ҳозирги вақтда дунёнинг кўпгина мамлакатларида полимерларни агросаноат мажмуасида ишлаб чиқиш ва амалиётда қўллаш бўйича жадал ишлар олиб борилмоқда. Агрокимё ва ўсимликларни касаллик ҳамда зараркунандалардан ҳимоя қилишда полимерлардан фойдаланиш минерал ўғитлар ва пестицидларни қўллашни кескин қисқартириши, экологик тоза қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқаришни кафолатлаши аниқланган.

Маълумки, қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш жараёнида сув тежамкор суғориш технологияларини қўллаш натижасида вегетация даври давомида сизот сувлар сатҳининг

кўтарилишининг олди олиниб, тупроқнинг мелиоратив ҳолати яхшиланади, коллектор-дренаж тизимига бўладиган оғирлик юки камайиб, тупроқнинг агрофизикавий хоссалари яхшиланади. Бунинг натижасида эса суғориладиган майдоннинг сув баланси элементлари – буғланиш, фильтрация, даладан бўладиган ташламалар камаяди, суғоришнинг фойдали иш коэффиценти (ФИК) ортади ҳамда суғориш вақти қисқаради.

Республикамизда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришда тупроқ юзасини турли табиий ва сунъий материаллар ёрдамида мульчалаш бўйича олимлар томонидан илмий тадқиқотлар олиб борилган. Шунингдек, хорижий давлатларда ҳам қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда тупроқни турли органик ва ноорганик моддалардан синалган сомон, ёғоч қириндиси, дарахт барглари, компостлар, вулқон кули, шағал, турли рангдаги ва қалинликдаги плёнкалар кабилардан мульча сифатида фойдаланиш бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилган. Шунингдек, тупроқ намлигини сақлашда органик ўғитлардан ҳам кенг фойдаланилади.

**Тупроқни қора ва шаффоф плёнка билан мульчалаш.** Пахта майдонларида ғўза эгат орқали суғорилганда ўқ ариқларда суғориш сувларининг беҳуда буғланиши ва тупроқнинг пастки қатламларига шимилиб кетиши натижасида бефойда сарфи кузатилади. Бундан ташқари, суғориш сувлари ғўза қатор орасига ишлов берилишини ўз вақтида амалга оширилмаслиги натижасида ҳам исроф бўлади.

Сизот сувлари сатҳи ер юзасига яқин жойлашганлиги сабабли намликнинг буғланиши юқори бўлади ва тупроқнинг ўсимлик илдиз тизими тарқалган қатламида турли заҳарли тузларнинг тўпланиши содир бўлади.

Бундай салбий оқибатларнинг олдини олиш учун ғўза ва бошқа қатор ораси ишланадиган экинларни полиэтилен плёнка тўшалган эгатлардан суғориш усулини қўллаш талаб этилади.

Дзани қора полиэтилен плёнка тўшалган эгатлардан суғориш технологияси республикамининг барча вилоятлари тупроқ-иқлим шароитларида тадқиқ қилинган.

Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти ҳамда Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти томонидан Жиззах вилоятида 5 йил давомида ғўза суғоришда эгат қатор ораларини қора полиэтилен плёнка ётқизилган эгатлар орқали суғориш бўйича олиб борилган тадқиқотларда 36-53 ц/га пахта ҳосили етиштирилиб, анъанавий эгатлаб суғоришга нисбатан 5-12 ц/га кўшимча ҳосил етиштиришга эришилган. Шунингдек, тадқиқот натижаларининг кўрсатишича, ғўза полиэтилен плёнка ётқизилган эгатлардан суғорилган беш йил давомида ўртача суғориш сувларининг тежалиши 35,3 фоизни ташкил этган.

Тадқиқотларда ғўзани полиэтилен плёнка тўшалган эгатлардан суғоришни ҳисоблаш билан бирга унинг экологик самараси бўйича ҳам кузатишлар олиб борилган.



**13-расм. Эгатга қора плёнка тўшаб пахта етиштириш**

Дза қатор орасига полиэтилен плёнка тўшаб суғориш технологияси бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари асосида куйидаги афзалликлари мавжудлиги исботланган:

Бунда узун эгатларда тупроқни бир текис намланиши таъминланади, қатор орасига ишлов бериш сони камаяди, суғоришдан кейин тупроқ намлигининг буғланиши камаяди, қора полиэтилен плёнка остида қуёш нури тушмаслиги натижасида бегона ўтларнинг нобуд бўлиши кузатилади, қатор ораси ишландиган экинлар культиватор ишчи органларининг юрмаганлиги сабабли зичланиш даражаси камаяди, суғориш меъёрларининг камлиги натижасида тупроқнинг унумдор 0-40, 0-50 см қатламининг сифатли намланиши ҳисобига ғўзанинг илдиз тизими жадал ривожланиши учун қулай шароит яратилади, мақбул суғориш ва озуқа режимининг яратилиши ҳисобига тупроқ микроорганизмлари сони ва ўсимлик қолдиқлари минераллашган азот миқдори ошади, тупроқда биокимёвий жараёнларнинг жадаллашуви натижасида унинг биологик ва ферментатив фаоллиги ошади.

Турли кўринишдаги материаллардан мульча сифатида фойдаланиш натижасида тупроқнинг иссиқлик тартиби яхшиланиб, уни тартибга солиш имкони яратилади, экинлардан олинаётган ҳосил миқдори ва сифати яхшиланади. Қора плёнка мульча сифатида қўлланилганда ўсимлик илдиз тизимининг ривожланиши, шаффоф плёнкадан мульча сифатида фойдаланилганда эса экиннинг ер усти органлари ривожланиши учун мақбул шароит яратилади.



**14-расм. Ёўза майдони эгатларини қора плёнка билан мульчалаш**



Шунингдек, ғўза майдонларида мульча сифатида плёнка ва кузги буғдой сомонидан фойдаланиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилган ва ишлаб чиқариш учун амалий тавсиялар берилган. Плёнка билан мульчаланган тупроқ ҳарорати очиқ майдонларга нисбатан юқори бўлиши билан бирга ўсимлик томонидан тупроқдаги озуқа элементларидан фойдаланиш самарадорлиги ҳам яхшиланган.

Бундан ташқари олиб борилган тадқиқотларда плёнка остига чигит экиб, пахта етиштириш технологияси тупроқ юзасидан сув буғланишини камайтириб, унинг таркибидаги зарарли тузларнинг кўтарилишига, яъни тупроқнинг шўрланишига қарши омил эканлиги асосланган.



**15-рasm. Пахта майдонини шаффоф плёнка билан  
мульчаш**

Шаффоф ва қора плёнка остига якка ва қўш қатор экилган ғўзанинг экиш муддатлари ва турли кўчат қалинлиги бўйича дала тадқиқотлари олиб борилган. Бунда одатдаги очиқ усулда қўш

қатор ва якка қатор экилган назорат вариантларига нисбатан юқори даражада озик моддалар билан таъминланганлиги таъкидланади. Шаффоф плёнканинг ижобий таъсирида вужудга келган плёнка остидаги қулай тупроқ шароити ҳисобига 7,2-9,3 ц/га қўшимча пахта ҳосили етиштирилиб, пахта толасининг технологик сифат кўрсаткичларининг ортиши аниқланган.

Қатор оралари қора полиэтилен плёнка билан мульчаланган майдонларда анъанавий усулда суғоришга нисбатан 6,1-8,1 ц/га қўшимча ҳосил олишга эришилган.

Республикамизда эгатга плёнка тўшаб суғориш усули ғўза экинларидан ташқари сабзаватчиликда кенг қўлланилмоқда.

Бир гектар майдонга 63 кг плёнка (нархи 1 кг бугунги бозор нархида) сарфланганлиги таъкидланган. Мазкур технологияни қўллаш орқали далада 20-25 фоизгача сув сарфини иқтисод қилишга эришилган ҳолда агротехник тадбирларга сарфланадиган ёқилғи мойлаш маҳсулотлари ҳамда механизаторларга бериладиган иш ҳақини 2 бараварга камайтириш мумкинлиги таъкидланган.



**16-расм. Қора плёнка билан мульчалаб қулупнай етиштириш**





**17-расм. Эгатга плёнка тўшаб сабзавот етиштириш**

Қатор ораси қора полиэтилен плёнка билан мульчалаб суғорилганда ғўзанинг ўсув даври давомида қатор орасига ишлов бериш сони қисқарган ҳамда суғориш кам меъёрларда тез-тез амалга оширилиши натижасида ғўзанинг илдиз тизими тупроқнинг юқори ҳайдов ва ҳайдов ости қатламида тарқалиши ҳамда ўсимлик томонидан тупроқнинг қатламлардаги захира озиқа моддалардан самарали фойдаланиши учун қулай шароит яратилиши аниқланган.

Ривожланган ғарб давлатларида қалинлиги 15 микрон бўлган табиий парчаланадиган плёнкалар экиш билан биргаликда механизмлар ёрдамида тупроқ юзасига ётқизиб кетилади. Орадан 2,0-2,5 ой ўтгандан сўнг мазкур плёнкалар табиий микроорганизмлар томонидан парчаланadi ва экологик ҳолатга салбий таъсири бўлмаслиги исботланган.

**Тупроқни сомон билан мульчалаш.** Гумид ва яримарид иқлим шароитида кузги бўғдой сомони органик ўғит сифатида чуқур ва етарли даражада яхши ўрганилган ва уни 5-10 т/га миқдорида

шудгор қилиш тавсия этилган. Ўзбекистонда эса сомон бундай мақсадда амалиётда камдан-кам фойдаланилади.

Ўзбекистонда ҳар йили ўртача 6 млн тонна атрофида сомон олинади. Охириги йилларда тупроқ унумдорлигини сақлаш ва мавсум мобайнида тупроқдаги макро ва микроэлементлар таркибини табиий тиклаш борасида сомондан айнан мульча сифатида фойдаланишнинг аниқланган муҳим тарафлари эътиборга моликдир.

Сомондан мульча сифатида фойдаланиш тупроқнинг сув, ҳаво ва иссиқлик тартибини тартибга солиб, тупроқдаги намликнинг буғланишини камайтиришга ёрдам беради, гумусни сақлайди, агрофизик хоссаларини яхшилайдди, тупроқнинг биологик фаоллигини оширади, тупроқни шамол ва сув эрозиясидан ҳимоя қилади. Далаларни сомон билан мульчалашни тупроққа минимал ишлов бериш билан биргаликда қўллаш экинларнинг сувга бўлган талабини ва энергия харажатларини камайтиради ҳамда тупроқ унумдорлигини ошириш имконини беради.

Сомоннинг органик ўғит сифатида муҳимлиги тупроқдаги макро ва микроэлементларни ўз таркибида сақлаши ҳисобланади. Жумладан, 1 т. кузги бўғдой сомонининг таркибида тахминан 6 кг азот, 3 кг фосфор, 20 кг калий, 0,8 кг магний, 0,06 кг марганец, 0,1 кг руҳ моддалари борлиги тадқиқотчилар томонидан исботланган.

Ўзбекистонда ҳозирги кунда деярли ҳар бир фермер хўжалигида пахта ва бўғдой етиштирилаётганлигини инобатга олинса, пахта далаларига мульча сифатида 1-2 т/га гача сомон солиш имкони бор. У суғоришлар, маъдан ўғитлар солиш, ҳавонинг юқори ҳарорати ва қуёшнинг фаол радиацияси таъсирида ғўза мавсуми якунига келиб чириндига яқин материалга айланади, пахта ҳосили йиғимидан сўнг эса ғўзапоя билан биргаликда тупроққа аралаштирилиб, ҳайдаб юборилади.



**18-расм. Ғўза майдони эгатларини сомон билан мульчалаш**

Ғўза қатор ораларини сомон ёрдамида мульчалаш қуйидаги тартибда амалга оширилади. Кузги буғдой дони йиғим-терим тугаган майдонлардаги сомон йиғиб олиниб, ғўза даласига ташилади. Сомон аввалдан тортилган эгатлар орасига ҳар погон метрга 150-200 г миқдорида эгат оралатиб қўлда солинади. Бунда қатор ораси 60 см майдонларда трактор ғилдираки юрмаган эгатларга, қатор ораси 90 см майдонларда эса трактор орқа ғилдираги изи тушган эгатларга солинади. Сомон ёйилгандан сўнг қатор орасига ишлов берилмайди ва чопиқ қилинмайди. Минерал ўғитларни солиш ишлари сомон ёйишдан олдин тугатилиши керак. Суғоришлар кам меъёрларда, яъни 50-60 см тупроқ қатламида жойлашган ўсимлик илдизини намлашга мўлжалланган меъёрларда амалга оширилади.

Сомон билан мульчаланган эгатлар бўйича ғўзани суғориш технологияси 100 м гача узунликдаги эгатларни бир текис намланишини таъминлайди. Бунда эгатлар, уларга солинган ўғитлар ва тупроқнинг ювилиши бартараф этилади, физик парланиш ва ғўзанинг сув истеъмоли камаяди, катта қияликдаги майдонларда ирригация эрозияси олди олинади.

Эгатларни мульчалашда сомонни қўллаш ўсимлик илдизи жойлашган тупроқ қатламининг ҳарорат тартибига сезиларли даражада таъсир кўрсатади. Бунда 10 см чуқурликдаги тупроқ ҳарорати 1,0-1,5°C ортади.

Бундан ташқари, тупроқ юзасини сомон билан мульчалаш деҳқончилик тизимининг замонавий экологик талабларига жавоб беради. Яъни, бунда тупроққа минимал ишлов берилиши натижасида ундан ажралиб чиқаётган парник газларининг атмосферага эмиссияси (учиши) камаяди.



**19-расм. Эгатга сомон тўшаб пахта етиштириш**

Мазкур суғориш усули ва уни амалга оширишда аниқ белгиланган намланиш чуқурлиги тупроқнинг сув-физик ҳолатига ижобий таъсир этади. Суғориш кўпайса ҳам бундай намланишда тупроқ зичланмайди, дондорлиги ва сув ўтказувчанлиги сақланади, ўсимлик илдизининг ривожланиши учун қулай шароит яралади.



Тадқиқотларнинг кўрсатишича, ишчи эгатларни мульчалаш натижасида суғориш техникасининг фойдали иш коэффициенти 0,90-0,96 ни, одатдагида эса у 0,77-0,81 ни ташкил этади.

Бошқа суғориш усуллариغا нисбатан сомон билан мульчалаб суғориш ўзининг афзаллигини кўрсатади. Бунда пахта ҳосили 38,0-40,4 ц/га, қўшимча олинган ҳосил эса 2,9 дан 6,5 ц/га ни ташкил этиши аниқланди. Шунингдек, мульчаланган майдонлардан олинган пахта ҳосилининг тола чиқими ва саноат нави назорат майдонлариникидан қолишмайди, 1000 дона чигитлар вазни 8-10 г кўп бўлган.



**20-расм. Маккажўхорини сомон билан мульчалаш**

Кузатишлар натижасида мульчаланган эгатлардан суғоришда мавсумий 3860-3450 м<sup>3</sup>/га, назоратда эса 4140-3770 м<sup>3</sup>/га сув сарфланиши аниқланган.

Умуман, ғўза қатор ораларини сомон билан мульчалашга қилинган сарф-харажатлар, сув ва ёқилғини тежаш ҳамда қўшимча ҳосил олиш ҳисобига қисқа муддатда ўзини қоплайди.

**Органик ўғитлардан фойдаланиш.** Органик ўғитларнинг асоси ҳайвонот ва ўсимлик дунёсининг қолдиқлари ҳисобланиб, улар тупроққа аралашгач микроорганизмлар иштирокида чирийди ва ўсимликлар учун зарур бўлган моддалар билан тупроқни бойитади. Маълумки, ўсимлик аъзоларида 85 дан ортиқ макро ва микроэлементлар мавжуд. Ўсимлик ва ҳайвонот дунёси қолдиқлари таркибида ҳам мазкур моддалар маълум даражада бўлади. Органик ўғитларнинг асосий тури бу гўнг, яъни ҳайвонот дунёсининг чиқиндиларидир. Унинг таркибида ўсимлик учун зарур бўлган барча озуқа моддалар мавжуд

Органик ўғитлар ўсимликларни озиқ моддаларга бўлган талабини таъминлаш ва тупроқ хоссасини яхшилаш учун тупроқдаги намлик миқдорини сақлашда муҳим аҳамиятга эга. Умуман, бу мақсадда гўнг, яшил ўғитлар, шаҳар чиқитлари ва бактериал ўғитлардан фойдаланиш мумкин.

Органик ўғитлар тупроқнинг ҳайдалма қатлами структурасини яхшилаш билан бирга ўсимликларнинг нормал ўсиб ривожланиши учун мақбул шароит яратади ва тупроқ таркибида микроорганизмлар фаолиятини яхшилади. Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти (собиқ ЎзПИТИ)да ўтказилган тажрибаларда тупроқда фақат минерал ўғитлар қўлланилганда, микроорганизмлар миқдори 10-15 марта ошган бўлса органик ўғитлар қўлланилганда эса, бу кўрсаткич 100-120 мартагача ортган. Вильт касаллигини тарқатувчи замбуруғлар миқдори эса кескин камайган.

Органик ўғитлар тупроққа солингандан сўнг маълум вақт давомида чириндига айланади. Ҳосил бўлган чиринди ўз навбатида тупроқ унумдорлигини ва тупроқ таркибидаги минерал ўғитларнинг самарасини оширади. Тупроқнинг сув ўтказувчанлик ва намликни сақлаш қобилияти яхшиланади.

Органик ўғитлар қўлланилган тупроқларда рибофлавин, пеницилин, терамицин, никотин кислотаси, стрептомицин каби витамин ва физиологик актив моддалар тупроқда сезиларли даражада кўпайганлиги таъкидланган.

Органик ўғитлар тупроқнинг озиқ режимини сезиларли даражада яхшилайти. Органик ўғитларнинг яна бир вакили яшил ўғитлар бўлиб, улар таркибида озиқ элементлар миқдори яна ҳам кўп. Масалан, улардаги азот миқдори 2% дан ошади. Органик ўғитлар тупроқнинг озиқ режимига бевосита ва билвосита таъсир кўрсатади. Микроорганизмлар азотли ўғитларни ўзлаштириб, ўз танасида тўплайди. Натижада микроорганизмларнинг тупроқдаги фаоллиги анча пасаяди. Тупроқ қатламида ушланиб турган бу азотдан ўсимликларнинг илдиз тизими эркин фойдалана олади.

Органик ўғитлар тупроққа солинганда азотли ўғитларнинг ортиқча сарфланиши камайиб, самарадорлиги ошади. Органик ўғитлар фосфорли ўғитлар фаолиятида ҳам ижобий роль ўйнайди. Микроорганизмлар органик ўғитлар таркибидаги фосфорни ўзлаштириб, тузларнинг қийин эрийдиган ҳолатга ўтишига йўл қўймайди. Микроорганизмларнинг нафас олиш жараёнида ажралган карбонат ангидрид органик ўғитларнинг парчаланишидан пайдо бўладиган органик кислоталар таъсирида тупроқдаги фосфорнинг эрувчанлиги кучайиб, ўсимлик томонидан осон ўзлаштириладиган шаклга ўтади.

Гўнг-муҳим органик ўғит бўлиб, таркибида ўсимликлар учун керакли бўлган озиқ моддаларнинг деярли ҳаммаси мавжуд. Энг муҳим элементлардан азот 0,3-0,5 фоизни, фосфор 0,2-0,3 фоизни ва калий 0,5-0,6 фоизни ташкил этади. Гўнг таркибида азот, фосфор ва калийдан ташқари углерод бўлганлиги учун ҳам қимматли органик ўғит ҳисобланади.

Тупроққа солинган гўнг микроорганизмлар ёрдамида парчаланади. Таркибидаги углеродли бирикмалар парчаланиб



карбонат ангидрид ҳосил қилади. Ҳосил бўлган карбонат ангидрид тупроқдаги фосфатларга таъсир этиб, уларнинг сувда эрувчанлигини яхшилади. Натижада улар ўсимликлар томонидан осон ўзлаштирилади. Гўнг тупроқни гумусга (чиринди) бойитувчи манбаи бўлиб, тупроқдаги физиологик жараёнларни тезлаштиради. Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти (собиқ ЎзПТИ)да олиб борилган тадқиқотларда суғориш вақтида гўнг солинмаган вариантларда, бир гектарга бир соатда 120 м<sup>3</sup> сув шимилганлиги, ҳар йили гўнг солинган вариантда эса бир соат давомида 200,5 м<sup>3</sup>, 20 йил давомида гўнг солинган бўз тупроқнинг ҳайдалма қатламидаги органик углерод миқдори, гўнг солинмаган вариантларига нисбатан 70 фоизга, умумий азот миқдори эса 88 фоизга кўпайганлиги гўнгнинг тупроқ хоссаларини яхшилашдаги аҳамиятининг беқиёс эканлигини тасдиқлайди.



**21-расм. Органик ўғитлаш жараёни**

Гўнгни чиринди ҳолатига келтириш учун уни чуқур хандакда чиритилади. Бунда гўнг таркибидаги баъзи элементларнинг иссиқ ёки совуқ таъсиридан ҳавога чиқиб кетмаслиги учун чуқур тўлгандан кейин унинг устига 15-20 см қалинликда тупроқ ташланади. Чуқурга гўнгни солиш давомида 1 тонна гўнгга 30-40 кг ҳисобидан суперфосфат сепилади. Бу ишни гўнгни молхоналардан олиб чиқиш вақтида бажариш мақсадга мувофиқдир. Чунки бунда гўнг билан фосфорли ўғитнинг бир текис аралashi таъминланади.

Суперфосфат билан гўнг аралаштирилганда биринчидан, гўнг таркибидаги азотнинг ҳавога учиб кетишининг олди олинади, иккинчидан, гўнг сепиладиган далага фосфорли ўғит камроқ сепилади. Гўнгни ярим чириган ҳолатда шудгор олдидан сепиш керак. Акс ҳолда тупроққа сепилгандан сўнг 24 соат давомида шудгорланмаса, гўнг таркибидаги фойдали элементлар миқдори 88 фоизга тушиб қолади.

Махсус чуқурлардаги гўнгни далаларга чиқариб сепишдан олдин чуқур пастидagi гўнг устидагиси билан яхшилаб аралаштирилмоғи лозим.

Гўнгни биринчи навбатда қадимдан деҳқончилик қилиниб келинаётган, шўри ювилган далаларга 15-20 тоннадан сепиш тавсия этилади. Алмашлаб экиш схемасидаги далаларда эса бедадан сўнг 4 йил пахта экилгандан кейин 10-15 тоннадан шудгор остига солиш лозим. Гўнгни шудгор устидан бериш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда гўнг таркибидаги енгил учувчи элементлар (азот) ҳавога учиб кетади ва гўнгнинг ҳўл қисмигина тупроқда қолади.

Иссиқ иқлим шароитида ёз пайтида гўнг намлиги меъёрдан паст бўлади, шу даврда унга сув сепиб туриш яхши натижа беради ёки сув сепилган гўнгдан фойдаланилган далалардаги пахта ҳосили сув сепилмаган гўнгдан фойдаланилган далага нисбатан 2,8 ц/га ёки 7 фоизгача ортади.



**22-расм. Органик ўғитлар**

Гўнгнинг усти (15-20 см қалинликда) тупроқ билан беркитилганда органик моддалар камайиб кетишининг олди олинади, бу кўрсаткични 55 фоиздан 25-30 фоизгача, яъни икки баробаргача камайтириш мумкин ва бу усул ўз навбатида экинлар ҳосилини оширишда ижобий роль ўйнайди.

**Чучук сув лойқасидан фойдаланиш.** Чучук сув лойқаси дарё, ҳовуз ва кўл тубида тўпланган орғано-минерал лойсимон қолдиқ бўлиб, таркибида 6-30 фоиз чиринди, 0,25-2,0 фоиз азот, 0,25-5,0 фоиз фосфор ва 0,2-0,8 фоизгача калий мавжуд. Бу хил лойқаларни ўғит сифатида бевосита ёки турли хил органик моддалар билан компостлаштирилган ҳолда фойдаланиш мумкин. Сув лойқаларини экин далаларига қўллашдан олдин шамоллатиб, ундаги нам иш қуролларига ёпишмайдиган, далаларга чиқарилганда кесак бўлиб қолмайдиган даражагача буғлантирилади ва шундан сўнг кузги шудгор олдидан гектарига 40-60 т дан махсус гўнгсепгичлар ёрдамида далаларга солинади. Агарда турли хил органик массалар билан қўшиб компост тайёрланса, унда у кузги шудгор олдидан гектарига 15-20 тоннадан берилади. Азот, фосфор ва калийнинг миқдори турли иншоот лойқаларида турлича бўлади.

**Сидератлар (яшил ўғитлар)** ўсимликларнинг яшил массасини ўстириш ва уларни ҳайдаш натижасида олинган органик ўғит. Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикасидаги чорвадан олинаётган гўнгнинг миқдори мавжуд деҳқончилик қилинаётган, суғориладиган ерларга гектарига ўртача 3-5 тоннадан тўғри келади. Бу эса деҳқончиликда талаб қилинадиган гўнгнинг бор-йўғи 15-20 фоизини ташкил этади. Бундай ҳол тупроқ таркибини органик моддалар билан бойитишда қўшимча манбалардан фойдаланишни тақозо этади.



**23-расм. Сидерат ўсимликлар**

Бу муаммони фақат кўкат ўсимликлардан фойдаланиш йўли билан ҳал этиш мумкин. Бир қатор илмий-тадқиқот институтларининг маълумотларига кўра, кўкат ўғит сифатида кузги жавдар, рапс, хантал, арпа, хашаки нўхат, нўхат, чини люпин, астрагал, хашаки дуккаклилар, йўнғичқа, қизил себарга, шабдор (эрон бедаси) мош каби оралиқ экинлардан фойдаланиш тавсия этилади. Бу оралиқ экинлардан гектарига 350-400 центнердан кўк масса олинганда айни масса таркибида 150-200 кг азот бўлиб, ўз навбатида бу ўртача 35-40 тонна гўннга эквивалент.

Сидератларнинг устки массасини чорва учун фойдаланиб, илдизини ҳайдаб ташлаганда ҳам ўртача, 10-12 тонна илдизи ерда қолади.

Сидератлар ҳосилни ошириш билан биргаликда, тупроқнинг физик, механик хоссаларини яхшилайти, чиринди миқдорини купайтиради ва энг муҳими енгил тупроқларнинг сув хоссаларининг мувозанатлашишида катта аҳамиятга эгадир.

Ўрта Осиё ҳудудларида кўкат ўғитлар (сидератлар) оралиқ экин сифатида сентябрь – октябрь ойларида экилиб, келгуси йилнинг баҳорида ундан чорва учун 350-400 центнергача кўк масса ўриб

олиш мумкин. Ўғит сифатида чуқур ҳайдаб, ўрнига сабзавот ёки техник экинлар (пахта, канаф) экиш ҳам мумкин.

Сидерат ўғитлар ишлатиб, сўлидан кумоқ тупроқда гектарига 4,0 центнергача, кумлоқ тупроқлардан эса 7,7 центнергача қўшимча ҳосил олиш мумкин. Пахтадан эса кўкат ўғитлар ҳисобига ўртача гектарига 2-3 центнергача қўшимча ҳосил олиш мумкин. Тоғли ва сершамол туманларда тупроқ эрозиясининг олдини олишда люпин, астрагал, йўнғичқа, себарга каби кўкат ўғитлар катта аҳамиятга эга. Бундан ташқари хашаки ва дон-дуккакли экинларидан ҳам кўкат ўғитлар сифатида фойдаланиш мумкин.

### 3.2. Тупроқда нам сақловчи моддалар

**Қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган гидрогеллар.** Дастлаб Англияда (1890 йил), кейинчалик Франция, Германия, Голландия, Исроил, Россия, Украина ва МДХ давлатларида қишлоқ хўжалиги соҳасида синтетик полимерлардан фойдаланиш бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилган. Шунингдек, АҚШ, Англия, Бельгия, Германия, Ҳиндистон, Миср ва МДХ давлатлари олимлари томонидан ҳам қишлоқ хўжалиги соҳасида полимерларни турли меъёрларда қўллаш бўйича тажрибалар ўтказилиб, юқори самарадорликка эга эканлиги аниқланган.



24-расм. Гидрогелнинг кўриниши

Турли хил тупроқ-иқлим шароитларида полимерларнинг тупроқ хусусиятлари ва ўсимлик ҳосилдорлигига таъсири бўйича лаборатория, дала ва ишлаб чиқариш тадқиқотлари республикамиз шароитида ҳам олиб борилган. Тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики, полимерлардан фойдаланилганда сув йўқотилишининг пасайиши ва ўсимлик уруғларининг униб чиқиши яхшиланган. Бироқ, барча ҳолларда ҳосилдорликнинг ўсиши кузатилмагани ҳам қайд этилган.

Ҳозирги вақтда тупроқ структурасини яхшиловчи моддаларни ишлаб чиқарувчи мамлакатлар қаторига АҚШ, Хитой, Германия, Буюк Британия, Франция, Швеция, Венгрия, Италия, Бельгия, Россия ва МДҲ давлатлари киради. Кўпгина мамлакатлар ўз маҳсулотларини йирик экспорт қилувчилар ҳисобланади.



**25-расм. Полимерлар**



“Сепаран” полимери тупроқ оғирлигига нисбатан 0,02-0,05 фоиз миқдорда қўлланилганда сувга чидамлилиги 3,5-5,0 мартага ортган, оқимни 2,0-4,0 марта камайтирган, яъни сувдан фойдаланиш самарадорлигини оширишга эришилган.

«Аквасорб» полимерларидан 0,15 фоиз меъёردа фойдаланиш натижасида энг юқори (кучли) шишиш ва тупроқнинг намлиги 40 фоизни ташкил этганлигини қайд этган. Гел меъёрини кўпайтириш тупроқни тўлиқ қуритиш вақтининг ортишига олиб келиши, кучли шишувчан гидрогелларни 2,0 фоиз тупроқ таркибига киритиш натижасида тупроқ намлиги 19 фоизни, тупроқнинг намликни ушлаб туриш қобилияти 28°C ҳароратда 16 кун давомида ўзида сақлаб турганлиги таъкидланган.

Ўзбек олимлари чигит экилган турли тупроқлар шароитида бир қатор кимёвий препаратларни синаб кўриб, улардан энг самаралиси синтез қилинган “К” сериясидаги препаратлар деган хулосага келишган. Ушбу сериядаги гидролизланган полиакрилитритрил «К-4» препарати чет элда ҳам синовдан ўтказилиб, у жаҳон даражасига нисбатан энг самарали деб тан олинган.



**26-расм. Гидрогелларнинг сувга бўккан ва бўкмаган ҳолатлари**

Шунингдек, республикамиз олимлари томонидан ғўза ва кузги



буғдойни етиштиришда гидрогеллардан фойдаланиш бўйича тадқиқотлар амалга оширилган. “ТИҚХММИ” МТУ олимларининг Тошкент вилоятининг гидроморф тупроқлари шароитида ва Наманган вилоятининг автоморф тупроқлари шароитида ғўзани эгатлаб суғоришда гидрогеллардан фойдаланиб олиб борган тадқиқотлари суғориш учун сарфланадиган сув миқдорини 1,25-1,30 мартага камайтириш имконини берган.

Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти олимлари томонидан гидрогелларни турли меъёрларда қўллаб ғўзани суғоришда Тошкент ва Жиззах вилоятлари тупроқлари шароитида дала тадқиқотлари олиб борилган. Тадқиқот натижаларида гидрогел полимери қўлланилган майдонларда тупроқда намликни узоқ муддат сақланишини таъминлаш ҳисобига суғоришлар оралиғининг ортиши ва суғориш сонининг 1 мартагача камайтириш кузатилганлиги исботланган. Тадқиқот натижалари бўйича ғўзани парваришlashда сув тежамкор технологияларни қўллаш жараёнида гидрогел полимерларидан фойдаланиш маълум даражада самарали усул эканлиги таъкидланган ҳамда гидрогелларни қишлоқ хўжалигида тадқиқ қилиш бўйича кенг қамровли илмий тадқиқот ишларини олиб бориш лозимлиги таъкидланган.

Экинларнинг озикланиши ва тўғри парваришланиши, айниқса, суғориш суви тақчил ҳудудларда, деҳқонлар учун сермахсул ҳосил олишда гидрогеллар катта аҳамият касб этади. Баъзида, сувсизлик туфайли ўсимликларнинг нобуд бўлишига гувоҳ бўламиз. Бироқ, деҳқончиликда гидрогел номли воситанинг пайдо бўлиши бу ва бошқа муаммоларнинг олдини олишга катта ёрдам бермоқда.

**Гидрогел** бу ўзига нам тортувчи, юқори бўкувчанлик хусусиятига эга синтетик полимер бўлиб, ўсимлик учун керакли

бўлган макро ва микроэлемент ҳамда экинларни ривожланишига кучли таъсир берувчи микроорганизмларга эга бўлган восита.



**27-расм. Сувга бўккан гидрогелнинг кўриниши**

У тупроқ таркибида кўп миқдордаги намликни узоқ вақт давомида сақлаш ва ўзлаштирилмаётган минерал ўғитларни ўсимлик учун қайта ўзлаштириш имкониятини беради. Гидрогел ёмғир сувларида ўз оғирлигидан 200-300 марта, тупроқларда эса тупроқ таркибидаги турли тузлар миқдорига қараб 200-250 мартагача кўп сувни ютади.

Афсуски, кўпчилик гидрогел ва унинг фойдали хусусиятлари ҳақида тўлиқ маълумотларга эга эмас. Гидрогел суғориш вақтида ҳам вақтни, ҳам сувни тежайди. Шунингдек, минерал ўғитларга сарфланувчи маблағларни ҳам тежайди.

Қишлоқ хўжалиги экинлари эвапотранспирацияси (умумий сув истеъмоли ва умумий буғланиш) физик буғланиш ва

Ўсимликнинг барглари юзасидан бўладиган транспирация экин эвапотранспирация (ЕТс) таркибига киради. Адабиётлар таҳлили бўйича иқлим шароити мўтадил кенгликларда физик буғланиш миқдори 40-60 фоизни ташкил қилса, жанубдан шимолга томон бу кўрсаткич камайиб бориши келтирилган.

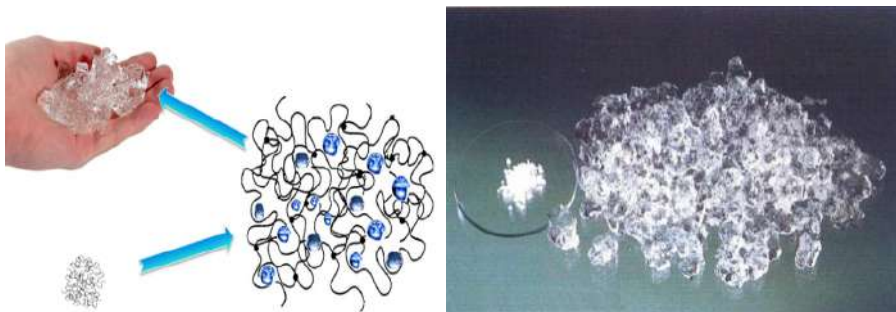


**28-расм. Гидрогелни тупроққа киритишга тайёрлаш**

Ўсимликлар илдиз тизими орқали тупроқдан сув истеъмол қилади. Сув билан бир вақтда озуқа моддалари ҳам ўсимликка илдиз тизими орқали таъминланади. Кейинчалик улар мураккаб биокимёвий жараёнлар натижасида ўсимликнинг ўзи ташкил этадиган органик моддаларга айланади.

**Қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган гидрогелларнинг таркиби.** Гидрогел сувда юқори бўкувчан синтетик полимер бўлиб, таркибида ўсимлик учун керакли бўлган макро ва микроэлементлар ҳамда ўсимликнинг ривожланишига кучли таъсир берувчи микроорганизмлар мавжуд бўлиб, тупроқ

таркибидаги намликни узоқ вақт давомида сақлаш имкониятини беради. Гидрогеллар таркиби карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), полиакриламид (ПАА), полиакрил кислотаси (ПАК), крахмал ва целлюлозадан ташкил топган сувда кучли бўувчи полимерлар ҳисобланади.



**29-расм. Гидрогелларнинг бўиш жараёни**

Тупроққа атмосфера ёғинлари ёки суғориш йўли билан ўтган сув ўсимликлар илдизига бемалол ўтадиган ҳолатда сақланади.

Юқори даражада шишадиган (кучли шишувчи) полимер гидрогеллар – бу полимерларнинг янги авлоди бўлиб, улар тупроқ ва ўсимликларнинг сув режимини тартибга солиши, шунингдек, қишлоқ хўжалигида баъзи истиқболли технологияларни амалга ошириш имкониятини берувчи полимерларнинг янги авлоди ҳисобланади.

4-жадвал

### Гидрогелнинг асосий кўрсаткичлари

|                 |                                                                               |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Кимёвий таркиби | КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза), ПАА (полиакриламид), ПАК (полиакрил кислотаси). |
| Агрегат ҳолати  | Куруқ, майин кукун ёки гранула 0,1 мм дан - 3 мм гача                         |
| Ташқи кўриниши  | Оқ ёки оч сариқ рангда.                                                       |

|                               |                                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Асосий модда улуши            | 97-98 % дан кам эмас                                                                                |
| Эрувчан тузлар                | 1,0-1,5 %                                                                                           |
| Намлиги                       | 0,2-0,3 %                                                                                           |
| Зичлиги                       | 1,0-1,2 г/см <sup>3</sup>                                                                           |
| pH                            | 7-8                                                                                                 |
| Эрувчанлиги                   | Эритувчиларда эримади. Сувли муҳитда гел хосил қилади.                                              |
| Кимёвий<br>моддаларга таъсири | Электролитлар таъсирида бўқувчанлиги камаяди.                                                       |
| Максимал бўқиш<br>даражаси    | Тоза сувда 300-350 г/г. Тузли сувларда 100-200 г/г.                                                 |
| Яроқлилик муддати             | Куруқ ҳолдагиси-чегараланмаган.<br>Фаолиятини бошлагач тупроқ ва сув таркибига қараб<br>3-5 йилгача |
| Ҳароратга таъсири             | Куруқ ҳолда -20°C дан 100°C гача,<br>сувда 0°C дан 150°C гача ўз хусусиятини йўқотмайди.            |
| Токсикологик<br>кўрсаткичлари | Заҳарли таъсири йўқ. Экологик жиҳатдан хавфсиз.                                                     |
| Ўзига хос<br>хусусиятлари     | Очиқ ҳолда сақлаш мумкин эмас - ҳаводан нам тортади.                                                |
|                               | Ҳарорат ортиши билан бўқиш тезлиги ҳам ортади.                                                      |

**Эслатма:** турли илмий-тадқиқот институтлари томонидан синтез қилинган гидрогелларнинг таркиби ҳар хил бўлиши мумкин.

Кучли шишувчан гидрогел полимерининг 1 grammi бир неча литргача сув тўплаш хусусиятига эгадир. Кучли шишувчан гидрогеллар юқори молекуляр оғирликдаги бирикмалар ҳаво ва тупроқдан намликни тезда сингдириб олади. Унинг миқдори ўз вазнидан бир неча баравар кўп бўлиши мумкин. Атроф-муҳит шароитларига қараб, бу моддалар тупроқдаги намликни осонликча

қайтариб юборади (намликни сақлаб туради). Ушбу гуруҳга суперабсорбентлар ёки гидрогеллар деб номланган гидрофилик полимерлар киради.



#### **Гидрогел қўлланилган**

Пахта нави - 6524  
Бўйи – 97-110 см  
Ўртача-103 см  
Чаноқлар сони –37-49 та  
Ўртача-43 та  
Илдиз тизимидаги ўзгариш-37-46 см



#### **Гидрогел қўлланилмаган**

Пахта нави – 6524  
Бўйи – 69-91 см  
Ўртача-80 см  
Чаноқлар сони – 14-21 та  
Ўртача-17 та  
Илдиз тизимидаги ўзгариш-24-32 см

30-расм. Гидрогел қўлланилган ва қўлланилмаган майдонларда  
ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Манба: Кимё технология илмий-тадқиқот институти олимлари томонидан олиб борилган кузатув маълумотлари бўйича.

Сингдирилган сувнинг миқдори полимернинг шишиш даражасига боғлиқ, масалан, АҚШда ишлаб чиқарилган полимерларнинг шишиш даражаси 300 мартага тенг (яъни, полимер ўз вазнидан 300 марта кўп намликни олишга қодир). Тадқиқотларда гидроморф тупроқлар шароитларида сувни тежайдиган суғориш технологиясини ишлаб чиқиш учун ишлатилган. Ушбу полимерлар Тошкент кимёвий технология институти олимлари (проф. Рўзиев раҳбарлик қилган) томонидан синтез қилинган бўлиб, 1000 марта шишиш даражаси кузатилган.

Аммо улар импорт хом ашёлари асосида синтез қилинган эди. Мазкур тадқиқотларда Тошкент кимё технология илмий-тадқиқот институти томонидан маҳаллий хом ашё (чиқиндилар) асосида синтез қилинган гидрогеллар янги авлодидан фойдаланилган. Ушбу гидрогеллар маҳаллий хом ашёлардан синтез қилинган кристалл модда бўлиб, инсон саломатлиги ва тупроқ структурасига салбий таъсир этмайди. Сувни ўзига ўта сингдирувчан, тупроқ таркибидаги намликни узоқ вақт сақлаб турувчи хусусиятга эга сунъий полимердир. У ўз оғирлигига нисбатан 250-400 мартагача кўп сувни ютади. 10 грамм полимер 2,5-4,0 литргача қор ва ёмғир ёки бўлмаса суғориш сувларини ўзида узоқ сақлаб тура олиш хусусиятига эга.

**Гидрогелларнинг яроқлилиқ муддати.** Ишлаб чиқарувчи томонидан ушбу гидрогеллар қишлоқ хўжалиги экинларининг илдиз қатламига киритилганидан кейин 3-4 йил давомида ўз хусусиятини йўқотмаслиги келтириб ўтилган. Эскирган гидрогел ернинг инфраструктурасини бузмайди. Аксинча азотли ўғит сифатида ўсимликлар томонидан ўзлаштиришга қулай ҳисобланади. Гидрогелларнинг чириш жараёни тўлиқ зарарсиз, экологик текширувлардан ўтказилган. Дунёда турли хилдаги гидрогеллар мавжуд бўлиб, уларнинг асосий вазифаси – сувни тежашдан



иборатдир. Сувни тежаш билан бир қаторда таркибида органик бирикма ва турли хилдаги биологик организмлар мавжудлигидир.

**Гидрогелларни қўллашнинг суғорма деҳқончиликдаги аҳамияти.** 1 га майдонга 35-50 кг гидрогел қўлланилиши натижасида тахминан 120-140 м<sup>3</sup>/га сув тежалиши маҳаллий ишлаб чиқарувчи томонидан асосланган. Тупроққа қўлланилган гидрогел қолдиқлари эса тупроқнинг кимёвий таркибига салбий таъсир кўрсатмайди ва ўсимликлар томонидан азотли ўғит сифатида ўзлаштирилади.

Қатор муассасалар томонидан кучли шишувчи полимер гидрогелларнинг самарадорлигини синаш учун уларни механик таркиби енгил қумоқ тупроқларнинг намлик сиғимини орттириш учун мелиорант сифатида қурғоқчилик шароитида ўсимлик ривожланишига салбий таъсирини камайтириш мақсадида дон ва саноат экинлари уруғларида гидрофилик қобикларни яратиш, шу жумладан, ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш воситаларини киритган ҳолда сабзавот экинларининг уруғини экишда восита сифатида тажрибалар ўтказилган.

Ушбу тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики, полимерлардан фойдаланилганда ҳар доим сувга чидамлилиги, ғовақлилиги, сувни буғланишга сарфланиши, сув қобиғининг шаклланиши ва эрувчанлиги туфайли сув йўқотилишининг пасайиши ва ўсимлик уруғларининг униб чиқиши яхшиланган.

**Гидрогелларни қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда қўллаш меъёрлари.** Гидрогел маҳсулоти асосан республикамизда мавжуд бўлган маҳаллий хом ашёлар асосида синтез қилинган. Шу сабабдан, импортдан келтирилган шу хилдаги маҳсулотларга нисбатан баҳоси 2-3 баробар арзон, лекин хусусиятлари жиҳатидан фарқ қилмайди. Ёмғир сувларида

Ўзининг оғирлигидан 200-300 марта, кўпчилик тупроқларда эса тупроқ таркибидаги турли тузларнинг миқдорига қараб 200-250 мартагача кўп сувни ютиши аниқланган. Амалда 10 грамм миқдордаги полимер 2,0 дан 4,0 литргача сувни сақлаб туриши аниқланган.



**31-расм. Сувга бўккан ва бўлмаган гидрогелнинг кўриниши**

**Қўллаш усули.** Кузда қўллаш бир мунча самаралироқ. Қуруқ ҳолда тупроққа аралаштирилади. Кўчат экилаётганда сувга бўктирилган гидрогелни тупроқ билан аралаштириб илдизи атрофига солиш мақсадга мувофиқ. Агар қишлоқ хўжалиги экинлари экилган бўлса, кўчат атрофидаги илдиз устидаги тупроқ билан 30-40 см чуқурликда аралаштириб ишлов бериш керак.

Шунингдек, гидрогелларни чигит экиш билан бирга фосфорли ўғитлар билан аралаштирилган ҳолда ҳам қўллаш мумкин.



32-расм. Гидрогелни тупроққа киритиш жараёни

**Қўллаш миқдори.** Гидрогелнинг қўллаш меъёрлари ишлаб чиқарувчи томонидан берилган тавсияга асосан тупроқ аралашмалар учун 20-30 см чуқурликда ( $1 \text{ м}^2$  учун 0,0035-0,005 кг ни) ташкил этади. Кўпчилик экинларда синаб кўрилганда тупроқ таркибига ҳар бир гектар ҳисобига 35-50 кг гидрогел сарфланади. Бунда албатта ўсимликнинг илдиз тизими бўйича бир текис тарқалишига эътибор бериш лозим. Бундан ташқари алоҳида кўчат

нихоллар экилаётганда гидрогелни олдиндан махсус минерал ва органик ўғитлар солинган сувда (10 литр сувга 0,5-1,0 кг гидрогел солинади), 30-40 дақиқа бўктириб, сўнгра бўккан гидрогелни тупроқ билан аралаштириб кўчат илдизи атрофига ташлаш ҳам катта самара беради.



**33-расм. Гидрогел қўлланилган майдонларда тупроқдаги намлик  
кўрсаткичини аниқлаш жараёни**

Қўлланилган гидрогел 3-5 йилгача намлик, минерал ўғит ва микроэлементларни илдиз атрофида сақлаиб туришини таъминлайди, натижада ўсимлик тез униб чиқади, сувсизликда куриб қолмайди, ҳосилдорлик ва касалликларга чидамлилиги ортади. Гидрогелни минерал ўғитлар билан аралаштириб, сўнгра тупроққа солиш қўллашни янада осонлаштиради.

Сувдаги эриган тузларнинг концентрацияси жуда юқори бўлса

гидрогелнинг бўйиш даражаси кескин пасайиб кетади. 10 фоизли эритмада 1 г гидрогел 50-60 г сувни ютади. Тоза сув ва тупроқларда гидрогел 3-5 йил ўз хусусиятини йўқотмай самарали ишлайди. Тузлар концентрацияси ортиши билан бу кўрсаткич 1,5-2,0 йилгача тушиб қолиши мумкин. Гидрогел қўлланилган майдонлардаги намликнинг узоқ сақланиши ва ернинг қотиб қолмаслиги сабабли суғоришлар ҳамда қатор ораларига ишлов бериш сонини 1-2 мартагача мақбуллаштириш мумкин.

Автоморф тупроқлар шароитида ғўзани суғоришда гидрогеллардан фойдаланиш самарадорлигини асослашда гектарига 50 кг, 60 кг ва 70 кг меъёрларда гидрогеллардан фойдаланиш бўйича олиб борилган дала тадқиқотларида ҳисобий қатламдаги тупроқ намлигининг ўзгариши мониторинги натижалари бўйича дастлабки йилда олинган маълумотларда 50 кг/га гидрогел қўлланилганда  $0,4 \div 7,2$  фоизгача, 60 кг/га гидрогел қўллганда ўртача  $1,5 \div 8,9$  фоизгача ва 70 кг/га гидрогел қўлланилганда ўртача  $3,8 \div 9,3$  фоизгача юқори намлик сақлаганлиги кузатилган.

### 3.3 Инновацион “Waterbox” қурилмалари

Ўзбекистон учун ҳар бир дарахтни асраб-авайлаш айниқса, муҳим. Ҳар бир янги дарахт бу янги ҳаёт демакдир.

Мамлакатимиз ҳудудининг 80 фоиздан ортиғи қурғоқчил ҳудудда жойлашган бўлиб, бу ерда ҳар бир дарахтга эътибор қаратиш муҳим аҳамият касб этади. Маълум бир ҳудуд ва иқлим шароитида ўсиши мумкин бўлган турларни экиш масаланинг ечими ҳисобланади.

Дунёда “сув қутилари” (инглиз тилида “Waterbox”) технологияси фаол равишда синовдан ўтказилмоқда.

Waterbox — бу сувни тежаш ва ўсимликларнинг барқарор ўсишини таъминлаш учун ишлаб чиқилган инновацион ихтиро. У асосан янги экилган ўсимликлар ва дарахтлар учун сувни сақлаш ва тартибли узатиш функциясини бажаради.

Аслида бу пластик (қайта фойдаланиш мумкин) ёки биомасса (бир марталик) кути бўлиб, ўртада кўчат тешиги мавжуд бўлиб, суғориш учун сув ресурслари ушбу кутига қуйилади. Кутидан пастки қисмдан синтетик дантел чиқади. У қутини сув билан тўлдирганда, кутидан намликни ташқи муҳитга ўтказишни бошлайди, яъни қутининг пастки қисмига бир хил кичик томчилатгич ўрнатилади. Шундай қилиб, сув кўчатнинг илдиз зонасига жуда секин етказиб берилади. Юқоридан сув қутиси гофирланган қопқоқ билан ёпилади.

Waterbox махсус идиш бўлиб, у тупроққа жойлаштирилади ва ўз ичидаги сувни секин-аста бир текисда тупроққа узатади. Бу сув йўқотилишини камайтиради ва ёмғир сувини йиғиш имконини беради. Ундан ташқари, бу қурилма тупроқдаги намликни узоқ муддат сақлаб туради ва ўсимлик илдизларини қуришдан ҳимоя қилади.

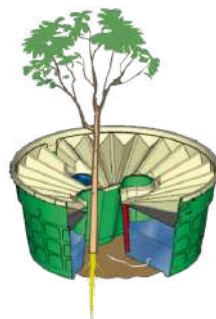
Water-box технологияси голландиялик ихтирочи **Pieter Hoff** томонидан ишлаб чиқилган. У қишлоқ хўжалигида сув тежаш ва қурғоқчилик шароитида ўсимликларни самарали етиштириш муаммосига ечим топиш мақсадида бу технологияни яратган. Ушбу қурилма биринчи марта 2008 йилда ишлаб чиқарилган ва тезда қишлоқ хўжалиги соҳасида кенг тарқалган. Бу технология, айниқса қурғоқчил ҳудудларда ўрмон барпо этиш ва қишлоқ хўжалигини ривожлантириш учун жуда фойдали ҳисобланади.



34-расм. Сув қутисининг (Water-box) умумий кўриниши



**«Waterbox» инновацион қурилмасининг афзалликлари:**  
қурилма 1 суткада 6869 мл, яъни ўртача 7 литр атрофида ёмғир суви йиғилади. Бу эса республика миқёсида куз, қиш ва баҳор мавсумида бўлиб ўтадиган атмосфера ёғинларидан «Waterbox» қурилмасига сув йиғишнинг имкони мавжудлигини кўрсатади.



35-расм. **Waterbox билан суғориш тизими кўриниши**

«Waterbox» қурилмасининг сув сиғими 15 литр бўлиб, 1 дақиқада 4 томчи сув қурилманинг қуйи қисмига ўрнатилган пликдан тушади ва ҳар бир томчи ўртача 0,05 мл ни ташкил этади. Бундан кўриниб турибдики, 15 литр сув ҳажми мл ҳисобида 300 минг томчига тўғри келади.

Агар 1 дақиқада 4 томчи тушишини ҳисобга олсак, бир суткадаги миқдори 5760 томчига, яъни 288 мл га тўғри келади.

«Waterbox» қурилмасидаги 15 литр сувнинг 1 суткада ўртача 0,29 литрдан сарфланишини инобатга олсак, умумий ҳисобда 15 литрлик қутидан тушадиган сув сарфи 52 суткага етади.



## ХУЛОСА ВА ТАВСИЯЛАР

---

Хулоса қилиб айтганда, ҳозирги кунда жиддий таҳдидлардан бири ҳисобланадиган сув танқислиги шароитида суғоришга бериладиган сув миқдори камайтириш билан бирга тупроқ юзасида бўладиган буғланиш интенсивлигини камайтириш мақсадида турли табиий ва сунъий материаллар билан тупроқ юзасини қоплаш, тупроқ унумдорлигини оширишда органик ва кимёвий моддаларни қўллаш муҳим ҳисобланади.

Хусусан суғориладиган эгатларни мульчалашда сомонни қўллаш натижасида 10 см чуқурликда тупроқ ҳарорати 1,0-1,5°C ортади. Бундан ташқари, тупроқ юзасини сомон билан мульчалаш деҳқончилик тизимининг замонавий экология талабларига жавоб беради. Яъни, бунда тупроққа минимал ишлов берилиши натижасида ундан ажралиб чиқаётган парник газларининг атмосферага эмиссияси (учиши) камаюди. Шунингдек мазкур суғориш усули ва уни амалга оширишда тупроқнинг намланган қатламларида тупроқ зичланмайди, дондорлиги ва сув ўтказувчанлиги сақланади ва ўсимлик илдизининг ривожланиши учун қулай шароит яратилади. Сомон билан мульчаланган майдонларга ўзани суғоришга сарфланган сув миқдори 10-15 фоизга камаюди, қўшимча 2,9-6,5 ц/га ҳосил етиштириш имконияти яратилади.

Ўзанининг ўсиш-ривожланиши ва ҳосил тўплаши бўйича ўтказилган кузатишлардан кўриниб турибдики, ўза қатор орасига плёнка тўшалган майдонларда очиққа нисбатан устунлик яққол намоён бўлган.

Ўза қатор орасига полиэтилен плёнка тушаб суғориш технологияси бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги афзалликлари мавжуд:

- узун эгатларда тупроқни бир текис намланиши таъминланади;
- қатор орасига ишлов бериш минималлаштирилади;
- суғоришдан кейин тупроқ намлигининг буғланиши камаяди;
- қора полиэтилен плёнка остида қуёш нури тушмаслиги натижасида бегона ўтларнинг нобуд бўлиши кузатилади;
- қатор ораси ишланадиган экинлар культиватор ишчи органларининг юрмаганлиги сабабли зичланиш даражаси рўй бермаслиги, кам меъёрларда суғориш натижасида тупроқнинг унумдор 0-40, 0-50 см қатламининг сифатли намланиши ҳисобига илдиз тизими жадал ривожланиши учун қулай шароит яратилади;
- мақбул суғориш ва озуқа режимининг яратилиши ҳисобига тупроқ микроорганизмлари сони ва ўсимлик қолдиқлари минераллашган азот миқдори ошади;
- тупроқда биокимёвий жараёнларнинг жадаллашуви натижасида унинг биологик ва ферментатив фаоллиги ошади;
- қатор ораси ишланадиган экинлардан пахта, маккажўхори, дон, ер-ёнғоқ, хашаки лавлаги ва помидор ҳосилдорлигининг 10-20 фоизга ошганлиги кузатилди.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

---

1. Безбородов Г.А. «Влияние соломенной мульчи на водный, газовый и микробиологический режим почвы». / Материалы международной научно-практической конференции. Ташкент, УзНИИХ-2006. стр.368.
2. Безбородов. Г.А. ва бошқалар. “Компост билан мульчалашнинг суғориш меъёри ва ёўза ҳосилдорлигига таъсири”. / “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигида сув ва ресурс тежовчи агротехнологиялар” Халқаро илмий-амалий конференция маърузалари асосидаги мақолалар тўплами. Тошкент, ЎзПТИ, 2008 й, 61-63 б.
3. Гидрогел. Тошкент Кимё-Технология илмий-тадқиқот институти. Тошкент-2018 й.
4. Куренков.В.Ф. “Водорастворимые полимер акриламида”. Соросовский образовательный журнал, Казан. № 5. 1997.
5. Р.Икрамов, С.Гаппаров, З.Джумаев, А.Утаев, Ш.Тоғаев, С.Оллонийёзов. “Қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришда сув тежовчи технологиялардан комплекс фойдаланишнинг самарадорлиги”. // AGRO ILM журнали. №1 [106], 2025, 96-101-бетлар.
6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 25 октябрдаги ПҚ-4499-сонли “Қишлоқ хўжалигида сув тежовчи технологияларни жорий этишни рағбатлантириш механизмларини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарори.
7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2024 йил 5 январдаги “Қуйи бўғинда сув ресурсларини бошқариш

тизимини такомиллаштириш ҳамда сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида” ПҚ-5 сонли қарори.

8. Ширинов Ш.Д., Б.А.Холназаров, Х.Х.Тураев, А.Т.Джалилов «Синтез гидрогелей на основе картофельный крахмал». / “Саноат ва қишлоқ хўжалигининг долзарб муаммоларини ечишда инновацион технологияларнинг аҳамияти” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани мақолалари тўплами. Қарши.: 2019 йил 26-27 апрель. 352-353 б.
9. Ширинов Ш.Д., Джабаров А.Т., Нурметов Т.Ш., Ҳамидов А.А., Мавлонов Б.А. “Способ получения полимерного гидрогеля” // Патент РУз. № IAP – 04582. -Ташкент. Патентный бюллетень Узбекистана. -31.10.2012. -№ 10.
10. Шридхар Дж, Говарикер В.Р., Висвонатхан Н.В. “Полимеры” М. “Наука” 1990 г. 396 стр.

<https://sgp.uz/uz/suv-qutilari>.

[illegible]

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical margin lines, and the page is completely blank except for the lines themselves.

[illegible]



This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**Д 45**

Тупроқда нам сақловчи воситалар [Матн]. – Тошкент:

**O'qituvchi nashriyoti, 2025. – 72 б.**

**ISBN: 978-9910-8046-1-8**

**КБК 40.63**

**УЎК 631.432.25(072)**

**Лойиҳа ғояси муаллифи ва ташкилотчиси “Агробанк” АТБ**

**Сув китоб тўплами**

**Тупроқда нам сақловчи воситалар**

**22-китоб**

**Муҳаррир-мусахҳиҳ**

Ч. Латипов

**Саҳифаловчилар:**

Ш.Одилов, А.Камилов

**Дизайн**

С.Дониёров

“O'qituvchi” нашриёти

Тошкент – 2025

Нашриёт лицензияси: № 611547.

Босишга \_\_.\_\_.2025 да рухсат этилди.

Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. ALS Agrofont гарнитураси.

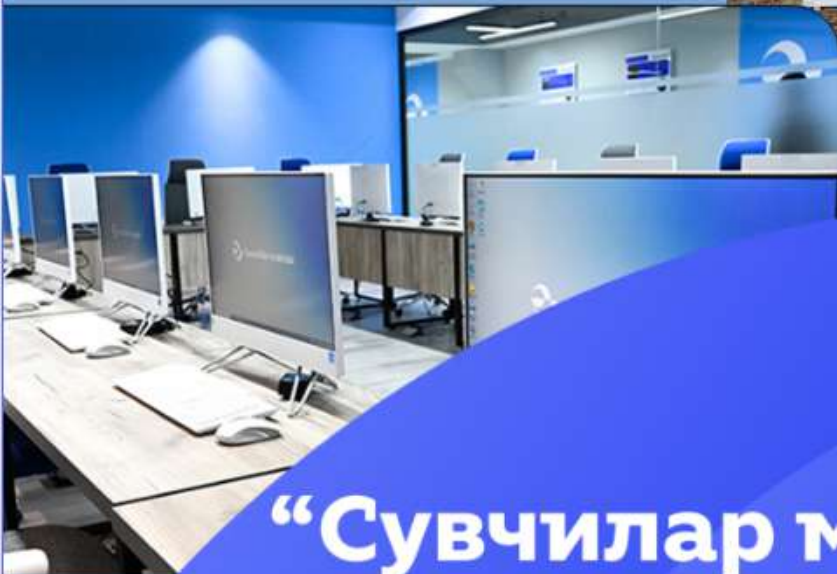
Офсет босма усулида чоп этилди.

Адади 2000 нусха.

Буюртма рақами \_\_\_\_\_.

“Kolortrak” МЧЖ босмахонасида чоп этилди.

Тошкент шаҳар, Янги шаҳар кўчаси, 1<sup>А</sup>.



# “Сувчилар мактаби”

орқали замонавий сув тежамкор  
технологиялар бўйича хорижий  
билимларга эга бўлинг



📞 1319

🌐 [suvchimaktabi.uz](http://suvchimaktabi.uz)

📷 [suvchilar\\_maktabi](https://www.instagram.com/suvchilar_maktabi)

📍 [suvchilar\\_maktabi](https://www.facebook.com/suvchilar_maktabi)

☎ 1216  
🌐 agrobank.uz  
📍 @agrobankchannel  
f /agrobankuzbekistan  
📷 agrobank\_uz

