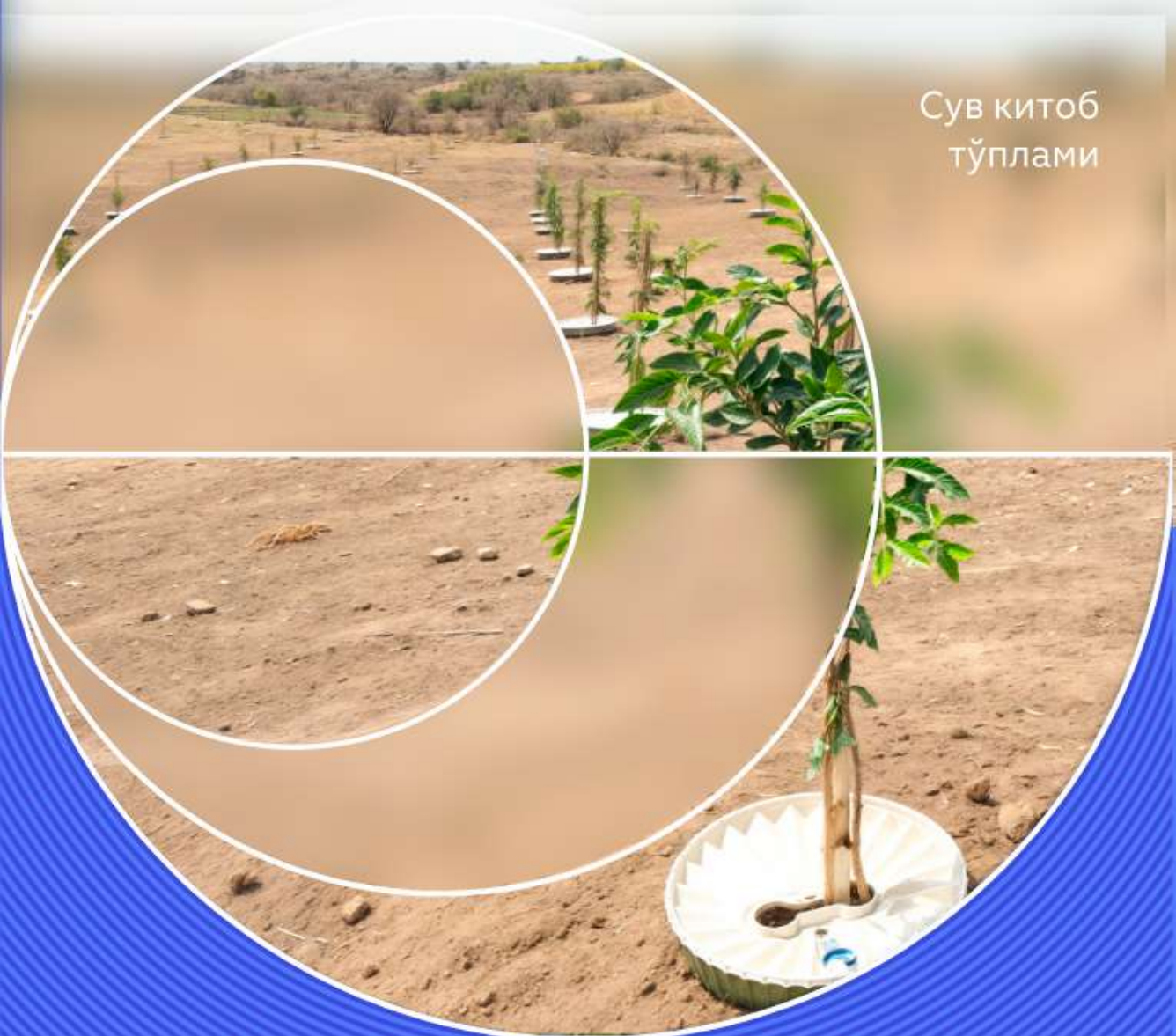




Сув китоб  
тўплами

21 - китоб

# Лалми ерларда ёмғир сувидан фойдаланиш



**Fermerlar  
Maktabi**

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



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



1319



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



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





Сув китоб тўплами

# Лалми ерларда ёмғир сувидан фойдаланиш

21-китоб



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  
SUV XO'JALIGI VAZIRLIGI



**Agrobank**



**TIQXMMI**  
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

### Тузувчилар:

Ш.М Холдоров – “Тупроқ таркиби ва репозиторийси, сифати таҳлил маркази” давлат унитар корхонаси Инновацион илмий лойиҳалар ва халқаро алоқалар бўлими бошлиғи

А.А Ҳақимов - Тошкент давлат аграр университети Қишлоқ хўжалиги биотехнологияси кафедраси доценти.

### Тақризчи:

О.Ҳақбердиев – “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” МТУ, Тупроқшунослик ва деҳқончилик кафедраси мудири, биология фанлари номзоди, дотцент.

### Муҳаррир:

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

Мазкур қўлланма “Агробанк” АТБ ташаббуси билан тайёрланди ҳамда нашр эттирилди. 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 оқилona фойдаланиш орқали ҳосилдорликни 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. СУВ ЙИҒИШНИНГ АСОСИЙ ТАМОЙИЛЛАРИ.....</b>                                                                          | <b>8</b>  |
| 1.1. Сув йиғиш учун зарурий шароитлар .....                                                                              | 8         |
| 1.2. Содда муҳандислик ечимларига асосланган сув йиғиш усуллари.....                                                     | 10        |
| 1.3. Содда муҳандислик ечимларига асосланган сув йиғиш турлари.....                                                      | 11        |
| <b>2. ДЕҲҚОНЧИЛИК ҚИЛИНАДИГАН ЕР МАЙДОНИНИНГ ТАШҚАРИСИДА СЕЛ СУВИНИ<br/>ЙИҒИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ.....</b>                    | <b>14</b> |
| 2.1. Ёнбағир сув оқимини йиғиш технологияси.....                                                                         | 15        |
| 2.2. Лиман технологияси.....                                                                                             | 16        |
| 2.3. Кичик ер тўғонлар.....                                                                                              | 17        |
| 2.4. Назорат тўғонлари.....                                                                                              | 17        |
| <b>3. ДЕҲҚОНЧИЛИК ҚИЛИНАДИГАН ЕР МАЙДОНИ ЯҚИНИДА<br/>ЖОЙЛАШТИРИЛАДИГАН КАТТА ЎЛЧАМДАГИ СУВ ЙИҒИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ.....</b> | <b>20</b> |
| 3.1. Деҳқончилик қилинадиган ер майдоннинг ўзида кичик ҳажмдаги сув йиғиш техно<br>логиялари.....                        | 24        |
| 3.2. Контур эгатлар.....                                                                                                 | 26        |
| 3.3. Дарахтлар учун контур тўсиқлар.....                                                                                 | 29        |
| 3.4. Тош сув ўтказгичли ер тўсиқлари.....                                                                                | 31        |
| 3.5. Экиш чуқурлари.....                                                                                                 | 35        |
| 3.6. Ёпиқ микро ҳавзалар.....                                                                                            | 37        |
| 3.7. Ярим айлана шаклидаги тўсиқлар.....                                                                                 | 41        |
| <b>4. ТУПРОҚ НАМЛИГИНИ УШЛАБ ТУРИШ.....</b>                                                                              | <b>45</b> |
| 4.1. Контур деҳқончилик ёрдамида инфильтрацияни яхшилаш.....                                                             | 45        |
| 4.2. Контур бўйлаб шудгор қилиш.....                                                                                     | 45        |
| 4.3. Тасмали экин экиш.....                                                                                              | 47        |
| <b>5. СУВНИ ТУПРОҚҚА СИНГИШИ ВА НАМЛИКНИ САҚЛАШ.....</b>                                                                 | <b>52</b> |
| 5.1. Намликни сақлашдаги роли. ....                                                                                      | 54        |
| 5.2. Ўзбекистон шароитида қоплама экинларни етиштириш.....                                                               | 54        |
| 5.3. Тупроқ чириндиси бошқариш орқали намликни сақлаш.....                                                               | 58        |
| <b>6. ИННОВАЦИОН ЕЧИМЛАР ВА СУПЕР СИНГДИРУВЧИ ПОЛИМЕРЛАР.....</b>                                                        | <b>60</b> |
| 6.1. Табiiй супер сингдирувчи полимерлар.....                                                                            | 66        |
| 6.2. Сунъий супер сингдирувчи полимерлар.....                                                                            | 67        |
| <b>ХУЛОСА ВА ТАВСИАЛАР.....</b>                                                                                          | <b>69</b> |
| <b>ҲОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....</b>                                                                             | <b>71</b> |

## КИРИШ

---

Қишлоқ хўжалиги ерлари сув таъминоти ва суғориш тизимига қараб суғориладиган ва лалмикор майдонларга бўлинади. Суғориладиган ерлар етарли сув ресурсларига эга ҳамда доимий ёки мавсумий суғориш тармоқлари орқали сув билан таъминланади. Ушбу ерларга дарё, канал, қудуқ ёки сув омборларидан сув етказилади ва сунъий суғориш орқали деҳқончилик ишлари олиб борилади. Лалмикор ерлар эса табиий ёғингарчилик ҳисобига қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштириладиган, суғориш тизимига эга бўлмаган ҳудудлардир. Бу ерларда экинларнинг ўсиши ёғингарчилик миқдори ва тупроқнинг намлик сақлаш хусусиятига боғлиқдир.

Бугунги кунда дунёда қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган 1,6 миллиард гектар ер майдони мавжуд бўлиб, шундан 1,3 миллиард гектари лалми ерлар ҳисобланади ва улар умумий қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг 60 фоизини етиштиришга хизмат қилади. Лалми деҳқончилик турли иқлимий зоналарда олиб борилади ва ҳар бир ҳудуднинг ёғингарчилик миқдори, тупроқ унумдорлиги ҳамда намлик сақлаш қобилиятига боғлиқ. Нам ва суб-нам (humid ва sub-humid) иқлим ҳудудларида 500 мм дан ортиқ ёғингарчиликка эга ва ҳосилдорлик юқори бўлиб, маккажўхори, буғдой, шоли каби экинлар етиштирилади. Қуруқ суб-нам ва ярим-қуруқчил (dry sub-humid ва semi-arid) ҳудудларда 250–500 мм беқарор бўлиб, арпа, тарик ва дуккакли экинлар экилади. Қуруқчил (arid) ҳудудларда 50 мм ёғингарчиликдан кам, лалми деҳқончилик чекланган. Асосан чорвачилик ривожланган.



Ўзбекистонда эса лалми экин ерларининг умумий майдони 755,9 минг гектарни ташкил этиб, бу мамлакатдаги умумий қишлоқ хўжалик ерларининг 2,9 фоизига тенгдир. Ушбу лалми экин ерлари асосан қурғоқчил ва ярим қурғоқчил ҳудудларда жойлашган бўлиб, бу ерда ёғингарчилик сувни сақлаш ва самарали фойдаланиш технологияларини жорий этиш муҳим аҳамият касб этади.

Лалми деҳқончилик шароитида ёғингарчилик сувининг катта қисми йўқотилишга учрайди. Жумладан, ёғинларнинг 30–70% буғланиш, 25–40% транспирация, 10–25% ер устки сирт оқими, ва 0–10% чуқур сингиш орқали йўқотилади. Бироқ, ушбу йўқотишларни самарали сувга айлантириш имконияти мавжуд. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, ер устки сирт оқимининг 10–25 фоизини йиғиб, муҳим ўсиш даврида фойдаланиш ҳосилдорликни икки-уч баробарга ошириши ёки ҳосил муваффақиятсизлигининг олдини олиши мумкин. Қурғоқчил ва ярим қурғоқчил ҳудудларнинг бу иқлимий хусусиятлари чекланган миқдордаги ёғингарчиликдан имкон қадар самарали фойдаланишни талаб этади. Бунини икки усулда амалга ошириш мумкин:

- Сув йиғиш – ер устки сирт оқим сувларидан фойдаланиш.
- Тупроқ намлигини сақлаш – ёғингарчиликни тупроқда ушлаб қолиш ва жойида сақлаш.

Бу жараён нафақат ҳосилдорликни оширади, балки озиқ-овқат хавфсизлигини яхшилаш ва камбағалликни қисқартиришга ҳам хизмат қилади.

## 1. СУВ ЙИҒИШНИНГ АСОСИЙ ТАМОЙИЛЛАРИ

---

Сув йиғиш ёғингарчилик орқали ҳосил бўладиган ер усти оқим сувларини самарали фойдаланиш учун тўплашни англатади. Ер устки оқим сувларини томларда, ер юзасида ёки мавсумий ирмоқларда йиғиш мумкин. Агар сув томлардан ёки ер юзасидан йиғилса, бу ёмғир сувини йиғиш деб аталади. Агар сув мавсумий сойлар ва ирмоқлардан тўпланса, бу сел сувларини йиғиш дейилади. Ёмғир сувини ер юзасида йиғиш технологиясида ернинг бир қисми – йиғиш ҳудудига – экин экилмайди. Ёмғир суви ушбу йиғиш ҳудудидан оқиб, экин етиштириладиган экиш ҳудудига йўналтирилади. Оқиб келган сув экиш ҳудудида тўпланади ва тупроқ намлигини сақлаш усуллари ёрдамида (тупроқ ёки тошдан ясалган тузилмалар) тупроққа сингдирилади. Бу сув экинларнинг илдизларига етиб боради ва ўсиш учун фойдаланилади.

### 1.1. Сув йиғиш учун зарурий шароитлар

**Иқлим.** Сув йиғиш технологиялари асосан ярим қурғоқчил ҳудудлар (йиллик ўртача ёғингарчилик 300-700 мм) учун мос келади. Шунингдек, бу усуллар айрим қурғоқчил ҳудудларда (йиллик ўртача ёғингарчилик 100-300 мм) ҳам қўлланилади. Қурғоқчил минтақаларда ҳосил етиштиришда муваффақиятсизлик хавфи юқори. Ушбу ҳудудларда сув йиғиш тузилмаларининг харажати ҳам юқорироқ бўлади, чунки уларнинг катталиги ортади. Ўзбекистон ҳам сув йиғиш технологияларини жорий қилиш учун мос иқлимга эга давлат саналади.

**Қияликлар.** Сув йиғиш технологиялари 5% дан юқори қияликларга тавсия этилмайди. Чунки бундай қияликларда сувнинг

нотекис тақсимланиши тупроқ эрозияси ва юқори харажатли тузилмаларни талаб қилади. Ўзбекистонда фойдаланилаётган лалми ер майдонларининг асосий қисми 5% бўлган қиялик ҳудудларда жойлашган. Аммо 5% юқори қияликлар учун ҳам мос келувчи технологиялар ушбу китобда келтириб ўтилган.

**Тупроқлар.** Экиш ҳудудидаги тупроқлар чуқур, яъни чуқур профилга эга бўлиши керак, шунда улар етарли миқдорда намликни сақлай олади. Йиғиш ҳудудидаги тупроқлар эса паст инфильтрация даражасига эга бўлиши лозим. Сув йиғиш тизимларидан мукаммал фойдаланиш учун экиш ҳудудидаги тупроқ унумдорлигини яхшилаш ёки камида сақлаб туриш зарур.

**Экинлар.** Сув йиғиш технологияларини танлашда асосий мезонлардан бири бу етиштирмақчи бўлган экиннинг тури билан мослиги ҳисобланади. Бироқ экинларни сув йиғиш тузилмаларига мослаштириш ҳам мумкин. Масалан:

- Дарахтлар: сувнинг нуқтавий тўпланишини талаб қилади.
- Бир йиллик экинлар: экиш ҳудудида сувнинг тенг тақсимланишидан фойда кўради. Буни экиш майдонини текислаш орқали амалга ошириш мумкин.
- Майса: намликнинг нотекис тақсимланишига бардошлидир.

**Техник мезонлар.** Сув йиғиш технологияларини танлашда қуйидаги икки муҳим мезон ҳисобга олиниши лозим:

- Сув йиғиш технологияси техник жиҳатдан яхши ишлаши керак.
- Ушбу техника фойдаланувчилар ишлаб чиқариш тизимига мос келиши керак.

Агар татбиқ қилинадиган сув йиғиш технологиясидан фойдаланиш ҳосил олиш хавфи ёки кўп меҳнат талаб қилиши тахмин қилинган тақдирда амалдаги технология билан солиштирилгандан сўнг қўллаш ёки қўлламаслик қарорини қабул қилиш мумкин. Шунинг учун мазкур жараёнда фойдаланувчиларнинг устуворликлари ҳисобга олиниши лозим.

## **1.2. Содда муҳандислик ечимларига асосланган сув йиғиш усуллари**

Содда муҳандислик ечимларига асосланган сув йиғиш усуллари ёғингарчилик ёки сел сувларини жамоавий ёки фермерлар томонидан ўз майдонида содда муҳандислик ечимлари орқали (тўсиқлар, дамбалар, терассалар,...) йиғиб, улардан ичимлик, чорвачилик ҳамда қишлоқ хўжалигида фойдаланишдир. Сув йиғиш технологиялари қишлоқ хўжалигида сув таъминотини яхшилаш ва ҳосилдорликни оширишда муҳим роль ўйнайди. Айниқса, лалми деҳқончилик қилинадиган қурғоқчил ва ярим қурғоқчил ҳудудларда бу усуллар ернинг ҳосилдорлигини ошириш ва сувдан самарали фойдаланишда муҳим аҳамиятга эга. Мисол учун, Ҳиндистонда сув йиғиш технологиялари 4000–5000 йил аввал пайдо бўлган ва деҳқончиликнинг асосий усулига айланган. Шимолий Америкада эса маҳаллий халқлар оддий ёмғир ва сел сувларини йиғиб, экин етиштиришда фойдаланишган. 1970 йилларда Африкада қурғоқчилик ва сув танқислиги кучайиши ортидан сув йиғиш технологияларига қизиқиш ортди, чунки улар ҳосилдорликни ошириш ва сув танқислиги муаммоларини ҳал қилишда муҳим аҳамиятга эга эди. 1980 йилларда бу технологияларга бўлган эътибор биров камайган бўлса-да, XXI аср бошларида сув йиғиш усуллари яна долзарблашди ва маҳаллий деҳқончилик амалиётларида кенг қўллана бошланди.

Сув йиғиш табиий равишда (пастлик ёки ботиқларда юзага келиши) ёки инсон томонидан сунъий яратилиши мумкин. Сунъий сув йиғиш технологиялари сув йиғилишини яхшилаш ва сув оқимини керакли жойга йўналтириш учун махсус иншоотларни талаб қилади. Мисол учун, текислаш ёки тупроқни зичлаш, тош юзаларни тозалаш, ер устки сиртидан сувнинг ўтишини чекловчи материаллар қўллаш ва бошқа усуллар орқали сув йиғилишини кўпайтириш мумкин. Юқоридаги компонентлар ўзаро узвий

боғланган бўлиб, ҳар бир босқич сувни самарали йиғиш ва ундан фойдаланишда аҳамиятга эга.

### **1.3. Содда муҳандислик ечимларига асосланган сув йиғиш турлари**

Сув йиғиш технологиялари сув йиғиладиган жойнинг жойлашувига асосан **деҳқончилик қилинадиган ер майдонининг ташқарисида сув йиғиш** ва **деҳқончилик қилинадиган ер майдонининг ўзида сув йиғишига кўра қуйидаги тўрт гуруҳга бўлинади:**

#### **1. Деҳқончилик қилинадиган ер майдонининг ташқарисида сел сувини йиғиш (ССЙ) технологиялари.**

Катта миқдордаги сувни сел оқимидан йиғиш ва сақлаш усули. Бу усул одатда ер ости ёки ер усти омборлари ёки ҳовузларида сувни сақлашни талаб қилади ва қишлоқ хўжалиги ёки бошқа эҳтиёжлар учун ишлатилади. Бу усул асосан жамоавий яъни бир нечта деҳқонлар томонидан ташкил қилиниб, йиғилган сувдан биргаликда фойдаланилади.

**2. Деҳқончилик қилинадиган ер майдони яқинида жойлаштириладиган катта ўлчамдаги сув йиғиш (КЎСЙ) технологиялари.** Бу йирик сув йиғиш майдонларида сувни тўплаш тизими бўлиб, бу технология катта майдонлардан юза сув оқимини кичикроқ сақлаш майдонларига йўналтиради. Сув одатда қишлоқ хўжалиги ва чорвачиликда фойдаланишга мўлжалланган.

**3. Деҳқончилик қилинадиган ер майдонининг ўзида кичик ҳажмдаги сув йиғиш (КҲСЙ) технологиялари.** Кичик ҳажмдаги йиғиш майдонларидан сувни тўплаш тизими бўлиб, бу технология бир нечта квадрат метрдан иборат кичикроқ майдонлардан сувни ўсимлик илдизларига яқин жойда сақлашга қаратилган. Бу технологиялар лалми ҳудудларда жойлашган деҳқонлар учун дарахтлар ва экинларни суғориш учун фойдаланилади.



**4. Том ёки бино сувини йиғиш (ТБСЙ).** Ёмғир сувини томлар ва биноларнинг устки қисми орқали йиғиш технологияси бўлиб, бу усул асосан ичимлик суви (асосан ичимлик суви танқис бўлган ҳудудларда) ва кичик томорқа хўжаликлари майдонларини суғориш эҳтиёжлари учун қўлланилади. Сув махсус сув сақлагичлар ёки цистерналарда сақланади.

Ёмғир сувини йиғиш ва ундан самарали фойдаланишдаги технологиялар ҳудуднинг табиий шароити, ёғингарчилик миқдори сув йиғиш майдонининг тури, ҳажми ҳамда сувни сақлаш усуллари ва фойдаланиш мақсадига қараб фарқланади. Ушбу технологиялар қишлоқ хўжалиги, чорвачилик ва ичимлик суви таъминоти учун муҳим аҳамият касб этади. Ҳар бир усулнинг ўзига хос жиҳатлари, талаб этиладиган шароитлар ва қўллаш имкониятлари мавжуд. Қуйидаги жадвалда бу усуллар ҳақида батафсил маълумот берилган (1-жадвал).

1-жадвал.

### Сув йиғиш усулларининг мослиги ва чекловлари

| Хусусиятлар                       | ССЙ                                                                       | КЎСЙ                                                                     | КҲСЙ                                              | ТБСЙ                                                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Йиллик ёғингарчилик</b>        | 100–700 мм;<br>кучли сув оқимлари ва тошқинлар келтириб чиқарувчи ёғинлар | 200–1500 мм;<br>кам, лекин кучли сув оқимлари келтириб чиқарувчи ёғинлар | 200–800 мм;<br>бир хилда бўлмаган ёмғир тақсимоти | Ҳар қандай ёғин миқдори мос келади                       |
| <b>Йиғилган сувдан фойдаланиш</b> | Экинлар, дарахтлар ва яйловлар учун                                       | Чорва, ичимлик суви ва қишлоқ хўжалиги учун                              | Экинлар, дарахтлар ва қишлоқ хўжалиги учун мос    | Ичимлик суви, чорва, кичик боғлар ва ошхона боғлари учун |

|                                              |                                                                  |                                               |                                                                          |                                                                             |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Қўллаш<br/>мумкин бўлган<br/>худудлар</b> | Тоғлардан сув<br>оқиб келадиغان<br>пастликлар ва<br>текис жойлар | Ёнбағирлар ва<br>текис жойлар                 | Кам нишабли<br>ёнбағирлар,<br>лалми<br>майдонлар                         | Ҳар қандай<br>ер, аммо тик<br>жойларда сув<br>сақлаш қийин<br>бўлиши мумкин |
| <b>Майдон юзаси</b>                          | Ишлов<br>берилмаган<br>табиий<br>тупроқлар                       | Ишлов<br>берилган ёки<br>табиий               | Табиий ёки<br>тозаланган                                                 | Том<br>материаллари:<br>темир, плитка,<br>пластик ёки<br>бетон              |
| <b>Фойдаланиш<br/>жойи</b>                   | Текислик ёки<br>терассали экин<br>майдонлари                     | Текислик ёки<br>терассали экин<br>майдонлари  | Индивидуал<br>экин турига<br>қараб                                       | Том ёки<br>ҳовли сувини<br>танкларда<br>сақлаш                              |
| <b>Фойдаланиш<br/>кўлами</b>                 | Катта худудлар<br>даражасида<br>ишлайди                          | Жамоа ёки<br>оилавий<br>даражада<br>ишлайди   | Бир фермер/<br>деҳқон учун                                               | Уй хўжалиги<br>ёки кичик<br>жамоа<br>даражасида<br>ишлайди                  |
| <b>Техника<br/>талаби</b>                    | Қурилиш<br>учун техника<br>ишлатилади                            | Баъзан техника<br>ишлатилади                  | Техника кам<br>ишлатилади                                                | Техника талаб<br>қилинмайди                                                 |
| <b>Меҳнат талаби</b>                         | Юқори; тошқин<br>зарари бўлса,<br>кўп иш талаб<br>қилади         | Юқори;<br>қурилиш учун<br>кўп меҳнат<br>керак | Қурилишда<br>кам, аммо<br>хизмат<br>кўрсатишда<br>меҳнат талаб<br>қилади | Жуда кам,<br>лекин қуриш<br>жараёнида<br>юқори<br>иш талаб<br>қилинади      |

## 2. ДЕҲҚОНЧИЛИК ҚИЛИНАДИГАН ЕР МАЙДОНИНИНГ ТАШҚАРИСИДА СЕЛ СУВИНИ ЙИҒИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

---

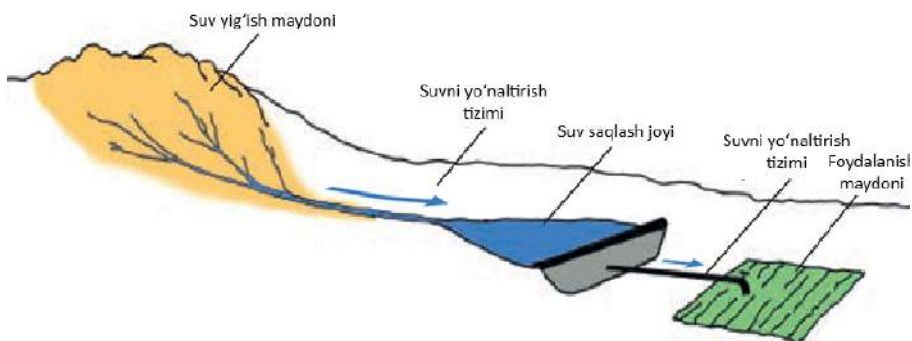
Деҳқончилик қилинадиган ер майдонининг ташқарисида катта ҳажмдаги сувни сел оқимидан йиғиш ва сақлаш усуллари турли технологияларни ўз ичига олади. Бу технологияларнинг асосий тамойили – ёғингарчилик натижасида тушган сувни бир жойда йиғиш ва фойдаланиш учун бошқа ерга йўналтиришдир. Сув йиғиш тизимининг асосий таркибий қисмлари қуйидагилардан иборат (1-расм):

**Сув йиғиш майдони.** Бу ҳудуд ёғингарчилик сувини тўплаш учун мўлжалланган. У бир неча квадрат метрдан, бир неча квадрат километргача бўлиши мумкин. Йиғиш майдони томлар, асфальт йўллар, тошли ҳудудлар ёки очиқ яйловлардан иборат бўлиши мумкин.

**Сувни йўналтириш тизими.** Ушбу тизим йиғилган сувни керакли жойга йўналтириш учун ишлатилади. Томдан йиғилган сув қувурлар орқали, майдонлардан йиғилган сув эса ариқлар, жарликлар ёки каналлар орқали экин майдонларига ёки сақлаш жойларига йўналтирилади.

**Сув сақлаш жойи.** Бу йиғилган сувни кейинчалик фойдаланиш учун сақлаш жойидир. Йиғилган сув эса тупроқ намлиги сифатида тупроқ профилида сақланиши, ер устида (ҳовузлар, дамбалар) ёки ер остида (ер ости сув омборлари) жамланиши мумкин. Баъзи ҳолларда, сув тўғридан-тўғри экин майдонларига йўналтирилади.

**Фойдаланиш майдони.** Бу йиғилган сувдан фойдаланиладиган ҳудуддир. Сув ичимлик суви, чорвачилик ёки қишлоқ хўжалиги (жумладан, қўшимча суғориш) учун ишлатилиши мумкин.

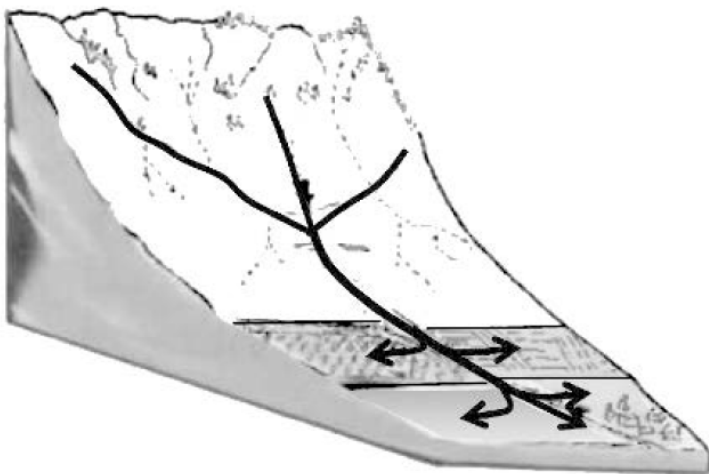


**1-расм.** Деҳқончилик қилинадиган ер майдонининг ташқарисида сел сувини йиғиш технологиясининг таркибий қисмлари.

Ушбу тизимлар сувни тоғ ёнбағирлари, йўллар, тошлоқ жойлар, очик яйловлар ва табиий қияликлар каби зичлашган юзалардан йиғади. Йиғиш майдонининг ҳажми одатда 2 гектардан кам бўлиши бўлади, лекин баъзан 200 гектаргача етиши мумкин. Ушбу технологиядан тоғ ён бағирлари яқинида жойлашган лалми майдонларда фойдаланиш яхши самара беради.

### **2.1. Ёнбағир сув оқими йиғиш технологияси**

Ёнбағир сув оқими тизимлари кичик сув йўлакчалари (ирмоқлар) ёрдамида қиялиги 10% дан ортиқ бўлган ҳудудлардан сувни йўналтириш ва текис жойларга етказишга асосланган (2-расм). Майдонлар текисланади ва сувни йиғиш учун тўғонлар ёки ҳимоя деворлари билан ўралади.



**2-расм.** Ёнбағир сув оқимини йиғиш технологияси

Ортиқча сувни чиқариш учун махсус оқим йўлаклари ташкил этилади. Йиғиш майдони ва фойдаланиш майдони ўртасидаги нисбат одатда ҳар 10 гектардан 100 гектаргача йиғилган сув майдонига 1 гектар экин майдони мос келади. Баъзи ҳолларда бу нисбат ҳар 175 гектар йиғиш майдонига 1 гектар экин майдонига етиши мумкин. Тизим йиллик ёғингарчилик миқдори 100–600 мм бўлган ярим қурғоқчил тоғли ва ёнбағир ҳудудларда қўлланилади. Бу технология кўплаб экинлар ва сув босишга чидамли мевали дарахтлар учун самарали бўлиб, уларнинг сувга бўлган эҳтиёжини қондиради.

## **2.2. Лиман технологияси**

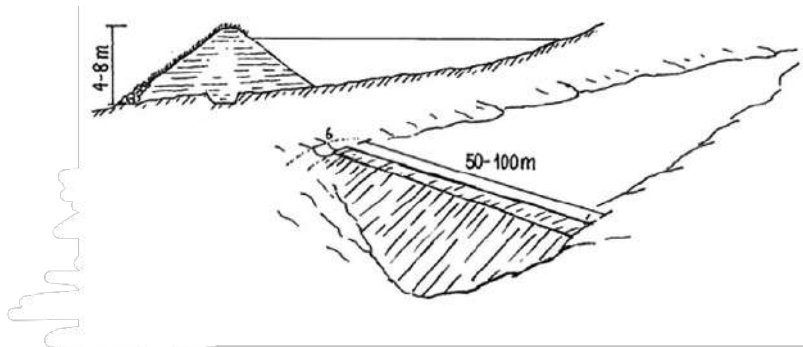
Лиман – ёнбағирли ҳудудларни қайта тиклаш учун ишлатиладиган оддий технология. Лиманлар одатда ёнбағирларнинг пастки қисмида 1-10% қияликларда жойлаштирилиб, экин майдонини ўраб турувчи 1–3 метр баландликдаги тўғондан иборат. Экин майдонининг ҳажми 0,1–0,5 гектар бўлиб, сув йиғиш майдони 200 гектаргача етиши мумкин. Бу технология йиллик ёғингарчилик

100 мм гача бўлган ва кам ёғин тушадиган ҳудудларда қўлланилади. Лиманларда сув босиш ва қурқоқчиликка чидамли дарахтлар ҳамда экинлар (жўхори, ловия) етиштирилади. Исроилда лиманларда акация, писта, хурмо дарахтлари экилади.

### 2.3. Кичик ер тўғонлар

Кичик ер тўғонлар бу ёмғир сувини сақлаш учун мўлжалланган тизимлар бўлиб, Эфиопия ва Танзанияда «ндивас» номи билан танилган (3-расм). Ушбу тўғонлар одатда тоғ этаклари атрофида ёки суғориш каналлари бўйлаб қурилиб, мавсумий ёки доимий дарёлардан оқиб келадиган сувни йиғади.

Тўғонларда сув сақланадиган омборларнинг деворлари сувоқ қилинмаган ва юзаси ёпилмайди. Ушбу сув одатда жамоавий равишда ишлатилади, асосан чорва молларини суғориш ва қўшимча суғориш учун. Ндивас технологияси йиллик ёғингарчилик миқдори 300–600 мм бўлган ҳудудлар учун жуда мос келади.

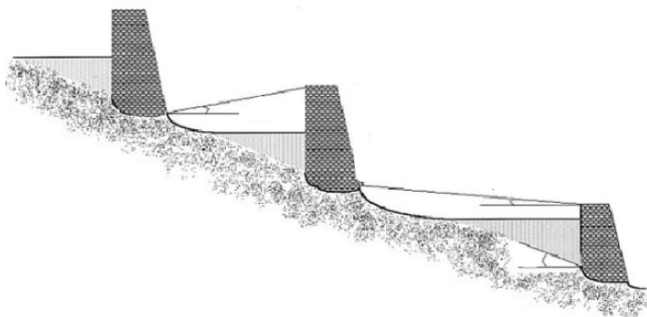


3-расм. Кичик ер усти тўғонлари

### 2.4. Назорат тўғонлари

Назорат тўғонлари жарликлар ва ирмоқларда сув оқимини тўхтатиш ва ортида сувни йиғиб сақлаш учун қурилган деворлардан бўлиб, асосан тош ва бетон материалларидан фойдаланилади. Ушбу тўғонлар сув оқимининг тезлигини пасайтиради, жарликларнинг

тикланишига ёрдам беради ва йиғилган сув суғориш мақсадида фойдаланишга имкон яратади. Тўғон деворининг кенглиги одатда 1–2 метр, баландлиги эса жарликнинг чуқурлигига қараб 2–4 метрни ташкил этади (4-расм). Тўғоннинг узунлиги эса жарликнинг кенглигига боғлиқ бўлади. Тўғонлар орасидаги масофа сувнинг мавжудлиги ва суғориладиган ернинг ҳажмига қараб белгиланади. Жарлик ҳудуди эрозиядан ҳимояланган бўлиши керак. Ушбу технология сувни йиғиб, сақлаш, эрозияни камайтиришни таъминлаш ва суғориш имкониятларини кенгайтиришда муҳим аҳамиятга эга.

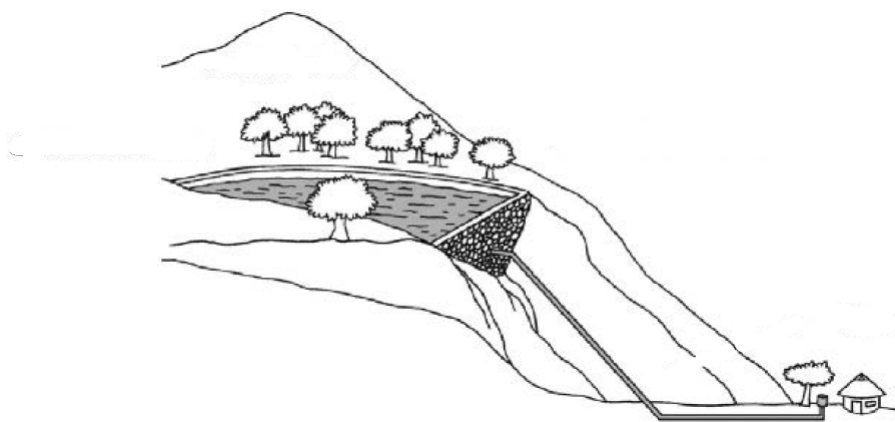


**4-расм.** Назорат тўғонлари

**Кичик тошли тўғонлар.** Бундай тўғонлар Жанубий Африка минтақасида кенг қўлланиладиган сув йиғиш технологиясидир. Тошли тўғон майдонларида сувни тўплаш учун цемент ва тошлардан ясалган тўсиқлар ишлатилади (5-расм). Бу тизим бир неча гектарлик майдонлардан оқиб келган сувни йиғишга имкон беради. Йиғилган сувни сақлаш учун тўғон ёки тош асосли сув сақлаш омбори сув йиғиш майдони ёнига қурилади. Омбор чуқур қилиб қурилади, бу эса буғланишни камайтиради. Тошли асос сув йиғиш тизимларида сув тупроққа сингиб кетмайди, бу сувнинг йўқотилишини камайтирувчи



муҳим афзалликдир. Йиғилган сув асосан ичимлик, чорва молларини суғориш ва қўшимча суғориш учун ишлатилади. 1950 йиллардан бери Кения шарқидаги Китуи ҳудудида юзлаб тошли тўғонлар қурилган. Бу тўғонлар турли ҳажмларда бўлиб, 20 м<sup>3</sup> дан 4,000 м<sup>3</sup> гача сув сақлаши мумкин. Маҳаллий аҳоли тош йиғиш тизимларини оддий ва арзон сақланиши, шунингдек, қишлоқ хўжалиги ерларини эгалламаслиги туфайли афзал кўради. Бу тизим сувни тежаш ва ундан самарали фойдаланиш имкониятини беради.



**5-расм.** Тошли тўғонлар

### 3. ДЕҲҚОНЧИЛИК ҚИЛИНАДИГАН ЕР МАЙДОНИ ЯҚИНИДА ЖОЙЛАШТИРИЛАДИГАН КАТТА ЎЛЧАМДАГИ СУВ ЙИҒИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Деҳқончилик қилинадиган ер майдони яқинида жойлаштирил-  
ладиган катта ўлчамдаги сув йиғиш тизимларида сув очиқ оқим,  
кичик канал ёки табиий ўзанлар орқали йўналтирилади. Унинг  
асосий хусусиятлари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал.

#### Деҳқончилик қилинадиган ер майдони яқинида жойлаштириладиган катта ўлчамдаги сув йиғиш технологияларининг асосий хусусиятлари

| Хусусияти                   | Тавсиф                                                                      |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Сув манбаи                  | Тоғ ёнбағирлари, яйловлар ёки адирлардан оқиб келаётган сув йиғилади        |
| Сақлаш                      | Сув тупроқда намлик сифатида ёки махсус сув омборлари, ҳовузларда сақланади |
| Йиғиш майдони ҳажми         | 0,1 гектардан 200 гектаргача бўлиши мумкин                                  |
| Йиғиш ва фойдаланиш нисбати | Ҳар 10 дан 100 гектаргача йиғиш майдони учун 1 гектар фойдаланиш майдони    |
| Ортиб кетган сувни чиқариш  | Ортиқча сувни чиқариш учун махсус йўлақлар ёки чиқиш жойлари бўлади         |

|                        |                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Экин майдонлари</b> | Ёнбағирларда терассаланган ёки текис ерда жойлашган                                |
| <b>Мос экинлар</b>     | Сув босишга чидамли ёки тупроқдаги намлик билан ўсадиган экинлар (масалан, буғдой) |
| <b>Қўшимча фойдаси</b> | Сув билан келган лойқа ва ҳайвон чиқиндилари тупроқ учун озуқа бўлиб хизмат қилади |
| <b>Бошқариш</b>        | Сув йиғиш майдонини тўлиқ назорат қилиш қийин                                      |

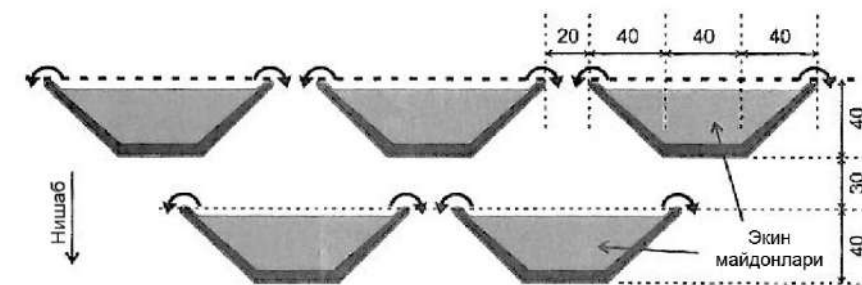
Ушбу технологияларнинг сувни сақлаш учун мўлжалланган иншоотлари очиқ ва ёпиқ тузилмаларга бўлинади. Очиқ сақлаш иншоотларига фермерларнинг ҳовузли ва турли турдаги тўғонлар (кўпинча ер тўғонлари) киради. Ёпиқ сақлаш иншоотларига эса ер остидаги сув йиғиш иншоотларини мисол қилиш мумкин. Ушбу иншоотлар одатда кўп мақсадли бўлиб, ичимлик суви ва чорвачилик учун устуворлик беради. Қуруқ даврда ушбу сувдан қўшимча суғориш учун ҳам фойдаланиш мумкин. Экин майдонлари одатда терассаланган ёки текис жойларда жойлашган бўлади. Йиғиш майдони ва экин майдони ўртасидаги нисбат одатда 10:1 дан 100:1 гача ўзгаради.

Ушбу технологияларнинг бир қатор афзалликлари бўлиб, йиғилган сув қуруқ мавсумларда ўсимликларни суғориш учун фойдаланилади. Ер устидаги юза оқимларни тўплаш орқали тупроқ эрозиясининг олди олинади. Сувни тежаш орқали экологик барқарорликни таъминлайди. Афзалликлар билан бир қаторда камчиликлари ҳам мавжуд. Жумладан, сув очиқ омборларда буғланиш ва фильтрация орқали йўқолиши мумкин. Сақлаш тизимларини қуриш учун катта маблағ талаб қилинади. Қолаверса, тизимнинг тўғри ишлаши учун техник билим ва инфратузилма талаб этилади.

**Катта ярим думалоқ ва трапеция шаклидаги тўғонлар.** Ушбу сув йиғиш технологияси ёмғир сувини тупроқда йиғишга мослашган.

Катта ярим думалоқ шаклидаги тўғонлар қиялик бўйлаб сувни йиғиш учун қуриладиган ер тўғонлардир. Ушбу тўғонлар юқоридаги йиғиш майдонларидан оқиб келган сувни йиғади ва экин майдонларига йўналтиради. Улар йиллик ёғингарчилик миқдори 200–400 мм бўлган ҳудудларда қўлланилади ва бир йиллик ёки кўп йиллик экинлар, шунингдек, яйловлар учун жуда мос келади. Катта ярим думалоқ тўғонлар эса йиллик ёғингарчилик миқдори 400 мм бўлган ҳудудларда қўлланилади ва уларнинг йиғиш майдони нисбати 15:1 – 40:1 бўлиши мумкин. Ушбу технология янги бўлишига қарамай, қишлоқ хўжалиги шароитида сувдан самарали фойдаланиш учун қулай ва фойдалидир.

Трапеция шаклидаги тўғонлар асосий тўғон ва икки ён қанотдан иборат (6-расм). Ён қанотлар  $135^\circ$  бурчак остида жойлашиб, учлари орасидаги масофа 10–100 метрни ташкил этади. Ортиқча сув ён қанотлар учлари орқали чиқарилади. Бу тўғонлар одатда техника ёрдамида қурилади ва бир гектаргача ҳудудни қамраб олиши мумкин. Йиғиш майдони ва фойдаланиш майдони нисбати одатда 15:1 – 100:1 оралиғида бўлади.



**6-расм. Трапеция шаклидаги тўғонлар**

Йиғилган сувни сақлашда ер юзасида сақлаш ва ер остида сақлашдан фойдаланилади.

**Ер юзасида сувни сақлаш.** Сувни сақлаш учун турли хил ер усти иншоотлари, жумладан, очиқ ҳовузлар ва усти ботиқлар (ерни табиий чуқурлик ҳосил бўлган қисми) ишлатилади. Ҳовузлар, одатда, деҳқонлар томонидан, ботиқлар эса чорвадорлар томонидан ишлатилади. Бу иншоотлар тоғ ёнбағирлари, яйловлар, табиий ирмоқлар, жарликлар, йўллар ва чорва кўп ҳаракатланиши натижасида ҳосил бўлган излардан йиғилган сувни сақлаш учун мўлжалланган. Сақланган сувнинг бир қисми тупроққа сингиб ёки буғланиб йўқолиши мумкин. Табиий ботиқлар ёмғирли мавсумда чуқурликларда сув тўпланиши натижасида ҳосил бўлади ва асосан чорва молларини суғориш учун ишлатилади.

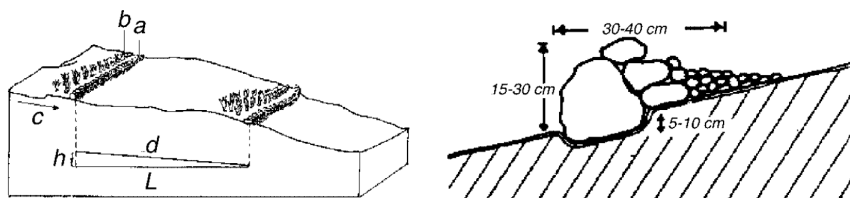
Қазилган ҳовузлар кичик ҳовлиларда ҳажми 200–500 м<sup>3</sup> гача, жамоавий даражада эса 10 000 м<sup>3</sup> гача бўлиши мумкин. Мисол сифатида Суданнинг саванна ҳудудларида табиий чуқурликларни кенгайтириш орқали ҳосил қилинган «ҳафирлар», Жазоирдаги “ласс коллинаирес”, Марокашдаги “мадген”, Сенегалдаги “деэг”, Танзаниянинг қуруқ ҳудудларидаги “чарко” ҳовузлари, Туркменистондаги “хакс” ва Саудия Арабистонининг шимоли-ғарбий ҳудудларида «маҳафурс» деб аталувчи ҳовузларни келтириш мумкин. Ушбу ҳовузлар кўпинча чорва молларини суғориш учун ишлатилади, лекин баъзан ичимлик ва суғориш суви сифатида ҳам мослаштирилади. Тупроқ сингишини камайтириш учун ҳовуз туби зичлаштирилади ёки бетон, пластмасса қоплама билан мустаҳкамланади.

**Ер остида сувни сақлаш.** Ушбу омборлар қиялиги 1–10% бўлган ерларда қурилиб, сувни қуйи майдонларга ёки ер ости ҳовузларига йўналтиради. Ҳиндистонда ёмғирли мавсум охирида сув қолдиқлари тўғонлардан чиқарилиб, бу ҳудудларда буғдой ва нўхат экинлари етиштирилади. Омборлар кўпинча бир қатор бўлиб қурилади ва йиллик ёнғингарчилик миқдори 150–600 мм бўлган ҳудудларда қўлланилади.

### **3.1. Деҳқончилик қилинадиган ер майдоннинг ўзида фойдаланиладиган кичик ҳажмдаги сув йиғиш технологиялари**

Қурғоқчил ва ярим қурғоқчил ҳудудларда, Ўзбекистон шароитида лалми майдонларда сув етишмовчилиги муаммосини ҳал қилиш учун кичик ҳажмдаги сув йиғиш технологиялари кенг қўлланилади. Бу усуллар бевосита деҳқончилик қилинадиган майдонда сувни тўплаш, сақлаш ва самарали фойдаланишга қаратилган. Улар кам ёғингарчилик бўлган жойларда ўсимликлар учун етарли намликни таъминлашга ёрдам беради.

**Тошли ва яшил тўсиқлар.** Тош тўсиқлар контур бўйлаб сув йиғиш тизимларининг энг содда шакли бўлиб, сувни тўпламайди, балки унинг тезлигини пасайтиради, филтрлайди ва майдонга тенг равишда тарқатади. Шу орқали сувнинг тупроққа сингиши яхшиланади ва тупроқ эрозияси камаяди. Тош тўсиқлар ортида тўпланган лойқалар вақт ўтиши билан табиий терассалар ҳосил қилади. Тош тўсиқларни тупроқ билан мустаҳкамлаш мумкин, бу уларнинг ярим ўтказувчан бўлишини таъминлайди. Агар ҳудудда тошлар етарли бўлмаса, тупроқли тўсиқлардан фойдаланиш мумкин. Ушбу тизимлар устига ўт ёки бошқа ўсимликлар экилиб, вақт ўтиши билан яшил тўсиқлар ҳосил бўлади. Шунингдек, чиқиндили чизиклар ҳам тош қаторларини мустаҳкамлаш учун ишлатилади. Бунда жўхори, тарик поялари, ўт ёки дарахт шохлари каби қолдиқлар қўлланилади (7-расм). Бу технологиялар 200–750 мм йиллик ёғингарчилик кузатиладиган ҳудудларда самарали қўлланилади. У қишлоқ хўжалигига яроқли барча тупроқларда ишлатилиши мумкин, айниқса, механик таркиби оғир тупроқлар ва ёриқлар ҳосил бўлувчи ерларда яхши натижа беради. Чўкинди чизиклари, одатда, қумли тупроқларда афзаллик беради. Нишаблиги 0,5–3% бўлган ерларда бу усуллар самарали ҳисобланади, лекин нишаблик 2% дан паст бўлса, янада яхши натижа беради. Топография жиҳатидан майдон бутунлай текис бўлиши шарт эмас.



**a** – тош тўсиқ

**b** – экин олдидаги экинлар

**c** – сув йўналиши

**h** – тош тўсиқ орасидаги баландлик фарқи

**d** – тош тўсиқ орасидаги ер бўйлаб масофа

**c** – тош тўсиқ орасидаги горизонтал масофа

**7-расм.** Тошли ва яшил тўсиқлар. Чапда тепадан кўриниши, ўнгда эса ёндан кўриниши тасвирланган.

Ушбу тизимлар бир қанча афзалликларга эга. Улар сув оқимини секинлаштириб, тупроққа сингишини оширади ва эрозияни камайтиради. Йиллар давомида табиий терассалар ҳосил бўлишига ёрдам беради ва сувни тартибли равишда йўналтириш тизимларига эҳтиёжни камайтиради. Ушбу технологиялар маҳаллий фермерлар томонидан тез ўзлаштирилади ва узоқ муддатли фойда келтиради. Бироқ ушбу усулларни қўллаш учун ҳудудда тошлар мавжуд бўлиши керак. Тошларни йиғиш ва ташиш эса вақт талаб қилувчи жараён ҳисобланади.

Тош тўсиқлар, одатда, контур бўйлаб жойлаштирилади. Улар орасидаги масофа 10–30 метр бўлиб, бу нишаблик ва мавжуд меҳнат ресурсларига боғлиқ. Нишаблик фарқи кўпинча 25 см атрофида бўлади. Масофани аниқлаш учун қуйидаги формула қўлланилади:

$$d = (h \times 100) / s$$

Бу ерда:

**d** – тош тўсиқ орасидаги масофа,

**h** – нишаблик фарқи (0.25 м),

**s** – нишаблик фоизда ифодаланади.

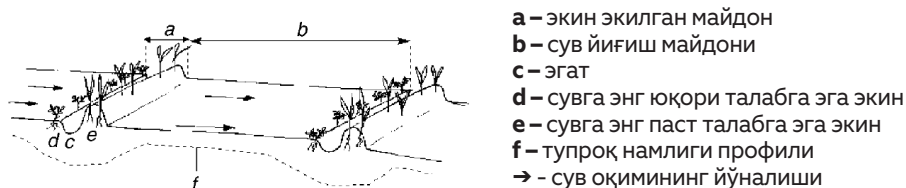
Масалан, агар нишаблик 2% бўлса, масофа:  $(0.25 \times 100) / 2 = 12.5$  метрга тенг бўлади. Агар нишаблик 1% дан паст бўлса, 20 метр масофа тавсия этилади, 1–2% оралиғида эса 15 метр масофа қўлланилади.

Тош тўсиқларни қуриш бир неча босқичда амалга оширилади. Дастлаб, нишаблик аниқланади ва контур чизиғи белгиланади. Контур чизиғига мос равишда қолган чизиклар белгиланади, сўнгра 5–10 см чуқурликда, 30–40 см кенгликда енгил қазिश ишлари олиб борилади. Тошлар қатлам сифатида жойлаштирилади, йирик тошлар пастга, майда тошлар эса юқорига қўйилади. Бу усул сувни филтрлаш ва тўсиқлар самарадорлигини оширишга хизмат қилади. Ушбу тизимларнинг самарадорлигини сақлаб қолиш учун мунтазам техник хизмат кўрсатиш зарур. Ўрнидан чиқиб кетган тошларни қайта жойлаштириш, сув ўтказувчи ёриқларни тўлдириш ва эрозиянинг олдини олиш чоралари кўрилиши лозим. Тош тўсиқлар устида экин экиш ёки дарахт экиб мустаҳкамлаш ҳам фойдали усуллардан бири ҳисобланади.

### 3.2. Контур эгатлар

Контур эгатлар кичик тупроқ бўртмалари бўлиб, уларнинг юқори томонида сувни йиғувчи эгат мавжуд. Бу эгатлар сувни ўсимлик илдизларига яқин жойда, эгат ва бўртма остида йиғади, натижада тупроқ намлиги ошади (8-расм). Исроил ва Шимолий Америкада бу тизимлар «чўл чизиклари» деб аталади. Ушбу тизимнинг афзаллиги шундаки, уни қўллаш жараёнида қисқа сув йиғиш ҳавзаларидан самарали фойдаланилади. Контур эгатларини оддий қўл асбоблари ёрдамида қуриш мумкин, бу эса кичик фермерлар учун қулай ва арзон усулдир.





**8-расм.** Контур эгатлар

Ушбу технология, одатда, 350–700 мм ёғингарчиликка эга худудларда қўлланилади. Энг яхши натижалар ўрта ёки енгил қумоқ тупроқларда кузатилади, чунки бу тупроқлар сувни яхши ўтказишади. Оғир ёки зич тупроқлар эса камроқ самарали ҳисобланади, чунки сувнинг тупроққа сингиши секин бўлади ва қўл асбоблари билан қурилиш жараёни қийинлашади. Контур эгатлар деярли текис ёки 0,5–3% нишабликка эга ерларда яхши ишлайди. Бироқ бу тизим кичик ўзанлар ёки чуқурчаларга эга бўлган нотекис ерларда сувнинг нотекис тақсимланиши сабабли унчалик самарали бўлмаслиги мумкин.

Контур эгатлар нисбатан кўп ёғингарчилик талаб қилади, чунки сув йиғиш ҳавзаси кичикдир. Эгатлар орасидаги масофа нишаблик ва сув йиғиш ҳавзаси катталигига қараб белгиланади. Масалан, нишаблик 0,5% бўлса, эгатлар орасидаги масофа одатда 1,5 метр бўлади. Сув эрозиясининг олдини олиш ва сувни бир текисда тарқатиш учун эгатлар орасига ҳар 5 метрда кичик кўндаланг тўсиқлар қурилади. Ушбу тўсиқлар сувнинг эгатлар бўйлаб эркин оқиб кетишини олдини олиб, сувни бир текисда сақлашга ёрдам беради. Эгатларнинг ўлчами ва жойлашуви сув йиғиш ҳавзаси нисбатига боғлиқ. Масалан, 1,5 метр оралиғида жойлашган эгатлар учун сув йиғиш ҳавзасининг экин майдонига нисбати 2:1 бўлади (1 метр сув йиғиш майдони ва 0,5 метр экин майдони). Агар эгатлар орасидаги масофа 2 метрга етказилса, нисбат 3:1 бўлади. Ярим

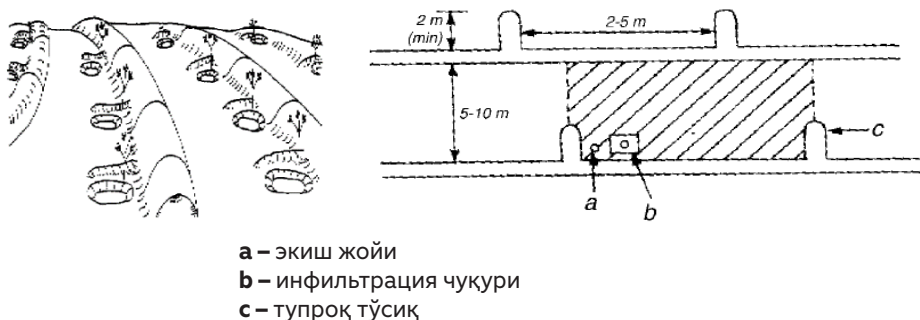
қурғоқчил ҳудудларда йиллик экинлар учун 1,5–2 метр оралиғида эгатлар жойлаштирилиши тавсия этилади.

Эгатлар етарлича баланд бўлиши керак, шунда сувнинг тошиб кетишининг олди олинади. Масофа 2 метрдан кам бўлса, эгат баландлиги 15–20 см бўлиши кифоя қилади. Агар эгатлар 2 метрдан узоқроқ масофада жойлаштирилса ёки нишаблик катта бўлса, эгатларнинг баландлигини ошириш лозим. Эгатлар ҳар 10–15 метрда белгиланади ва бу чизиқлар текис ва силлиқ бўлиши учун мослаштирилади. Эгатлар белгилангач, тупроқ эгатнинг пастки томонига жойлаштирилиб, бўртма ҳосил қилинади. Ҳар 5 метрда контур бўйлаб кўндаланг тўсиқлар қурилади. Агар эгатлар тизимининг юқори қисмидан сув оқиб келиш хавфи бўлса, дренаж ариқлари қазилади.

Эгатларни самарали ишлатиш учун уларга мунтазам техник хизмат кўрсатиш зарур. Агар эгатлар бузилган бўлса, дарҳол таъмирланиши керак. Ҳар мавсум охирида эгатлар дастлабки баландлигига қайтарилиши лозим. Тупроқ унумдорлигини сақлаб қолиш учун бир неча мавсумдан кейин тизимни бир неча метр пастроққа кўчириш тавсия этилади. Экинлар эгатнинг иккала томонига экилади. Масалан, жўхори ва тарик каби донли экинлар бўртмаларга экилади, ловия каби кўпроқ сув талаб қиладиган дуккакли экинлар эса эгатнинг юқори томонига экилади. Сув йиғиш ҳавзаси эса экин экилмай, тоза сақланади. Қурғоқчил ҳудудларда ем-хашак, ўт-ўланлар ва маҳаллий дарахтларни қайта тиклаш учун қўлланади. Масалан, Кениядаги Баринжо лойиҳасида эгатлар кенгроқ қазилиб (тахминан 80 см), дарахт кўчатлари эгатлар ичига 1–3 метр масофада экилган. Бу усулда эгатлар орасидаги масофа 5–10 метр бўлиб, ҳар 10 метрда кўндаланг тўсиқлар қурилган. Ушбу тизим ўсимлик ва дарахтларни қайта тиклашда муваффақиятли қўлланган.

### 3.3. Дарахтлар учун контур тўсиқлар

Дарахтлар учун контур тўсиқлар тизими контур эгатлар тизимига ўхшаш бўлиб, уларнинг асосий фарқи шундаки, бу тизимда йиғилган сув эгатларда эмас, балки сувни тупроқ профилларига ўтказиш (инфильтрация) учун қазилган чуқурларда тўпланади (9-расм). Бу тизимнинг самарадорлиги сув йиғиш ҳавзасининг нисбатан қисқа нишаблиги туфайли жуда юқори. Контур тўсиқлар тизимининг қурилиши механизациялашган ҳолда амалга оширилиши мумкин, шунинг учун у катта қўламда қўллаш учун жуда мос келади.



**9-расм.** Дарахтлар учун контур тўсиқлар ва дарахтларни жойлаштириш

Ушбу тизим йиллик ёғингарчилиги 200–750 мм бўлган ҳудудларда самарали қўлланилади. Камроқ ёғингарчиликка эга ҳудудларда ҳам фойдаланиш мумкин, чунки сув инфильтрация чуқурларида тўпланиб, самарали ишлатилади. Тупроқ чуқурлиги камида 1,5 метр, афзал 2 метр бўлиши керак, бу илдизларнинг яхши ривожланиши ва сувни сақлаш имкониятини таъминлайди. Нишаблик деярли текис жойлардан бошлаб 5% гача бўлиши мумкин. Топография эса текис бўлиши талаб этилади, чунки чуқурчалар ёки ўзанлар сувнинг нотекис тақсимланишига ва оқибатида тўсиқларнинг бузилишига сабаб бўлиши мумкин.

Контур тўсиқлар тизими нотекис ёки эрозияга учраган ҳудудларга мос эмас, чунки сув пастки жойларда тўпланиб, тўсиқларнинг бузилишига олиб келади. Тизимнинг жойлашуви контур эгатлар тизимига ўхшайди, бунда тўсиқлар контур бўйлаб қурилиб, ҳар бир микро-ҳавза инфильтрация чуқурлари билан таъминланади. Инфильтрация чуқурларининг одатий ўлчами 80х80 см ва 40 см чуқурликда бўлади. Тўсиқлар орасидаги масофа экинлар учун тизимга қараганда кенгрок – 5 дан 10 метргача. Масофа кенг бўлганлиги сабабли тўсиқларнинг баландлиги ҳам одатда, 20–40 см га оширилади. Масалан, нишаблиги 0,5% гача бўлган ҳудудларда тўсиқлар орасидаги масофа 10 метр, 5% гача бўлган ҳудудларда эса 5 метр бўлиши тавсия этилади. Кўндаланг тўсиқлар ҳар 2–10 метргача жойлаштирилади ва тўсиқлар билан бир хил баландликда бўлади (9-расм).

Микро-ҳавзанинг ўлчами, одатда, дарахт бошига 10 дан 50 м<sup>2</sup> гача бўлади. Ушбу тизимнинг афзаллиги шундаки, сув йиғиш ҳавзасининг катталигини мослаштириш жуда осон. Масалан, кўндаланг тўсиқларни қўшиш ёки олиб ташлаш орқали сув йиғиш ҳавзасининг ҳажмини ўзгартириш мумкин. Бу тизим мослашувчан бўлиб, турли шароитларга мослашиш имконини беради.

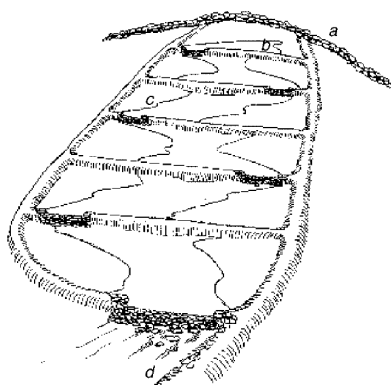
Контур тўсиқларни қуриш бир неча босқичда амалга оширилади. Дастлаб, контур чизиқлар ҳар 40–50 метрда белгиланади ва улар силлиқланади. Кейин тўсиқлар қозиқлар ёрдамида жойлаштирилади. Тупроқ тўсиқнинг юқори томонида қазилиб, тўсиқ ҳосил қилинади ва қум билан тўлдирилган баррель ёрдамида зичланади. Инфильтрация чуқурлари тўсиқнинг юқори қисмида қазилади. Кўндаланг тўсиқлар эгатларга перпендикуляр йўналишда қурилиб, зичланади. Дарахт кўчатлари учун чуқур билан кўндаланг тўсиқ орасида камида 30 см масофа қолдирилади. Агар тизим юқоридан сув оқиб келиш хавфини юзага келтирса, дренаж ариқлари қазилади.

Тизимнинг самарадорлигини таъминлаш учун техник хизмат

зарур. Агар тўсиқларда бузилишлар рўй берса, улар дарҳол таъмирланиши керак. Сув йиғиш ҳавзаси ўт-ўланлардан тозалаб турилиши керак, чунки бу сув йиғилишини самарали қилади. Ҳар мавсум охирида тўсиқлар асл баландлигига қайтарилиши лозим. Бундан ташқари, тўсиқларда ўтларнинг ўсиши фойдали, чунки уларнинг илдизлари тўсиқларни мустаҳкамлайди. Дарахт кўчатлари камида 30 см баландликда, сув йиғилгандан сўнг дарҳол экилади. Кўчатлар кўндаланг тўсиқ ва инфильтрация чуқурлари орасидаги бўш жойга экилади. Ёғингарчилик етарли бўлмаса, иккинчи кўчат инфильтрация чуқурига экилиши мумкин. Агар тизим юқори ёғингарчилик бўлган ҳудудда ишлатилса, дарахтлар мева беришидан олдин тўсиқлар орасидаги жойда экин етиштириш мумкин. Аммо бу сув йиғилиш миқдорини камайтириши мумкин. Ушбу тизим қурғоқчил ва ярим қурғоқчил ҳудудларда дарахтларни муваффақиятли ўстириш учун самарали ва мослашувчан технология ҳисобланади.

### **3.4. Тош сув ўтказгичли ер тўсиқлари**

Ер тўсиқлари тизими тош сув ўтказгичлар билан бирга ташкил этилган бир неча ер тўсиқларидан иборат бўлиб, бу анъанавий сув йиғиш тизимининг («мескат» деб аталади) ўзгартирилган шаклидир. Ушбу тизим контур эгатлар ва контур тош тўсиқлар тизимининг комбинациясидир (10-расм). Ер тўсиқлари сувни тўплаб туради, тош сув ўтказгичлар эса ортиқча сувнинг ер тўсиқлардан ошиб оқиб, уларни бузишининг олдини олади. Тўсиқлар тик нишабликка мутлақ перпендикуляр ва бир-бирига параллель қилиб ётқизилади. Ҳар бир ер тўсиқда тош сув ўтказгичлар навбатма-навбат чап ва ўнг томонда жойлаштирилади. Ён оқимлар бошқа ер тўсиқлар ёрдамида чекланган бўлиб, улар экин майдонларини ўраб олади. Шу тарзда, тепаликдан оқиб келган сув тўсиқлар бўйлаб пастга томон ҳаракатланиб, сув ўтказгич орқали зиг-заг йўналишда экин майдонининг энг паст нуқтасига оқади.

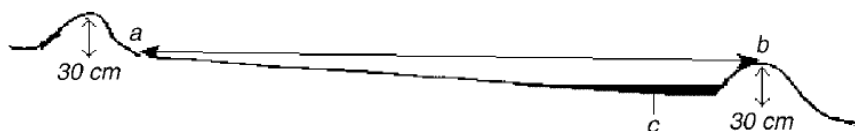


- a** – сувни йўналтирувчи тўсиқ
- b** – ер тўсиқ
- c** – тош сув ўтказгич
- d** – сувни йўналтирувчи канал

**10-расм.** Тош сув ўтказгичларга эга ер тўсиқлар тизими.

«Мескат» тизими Тунисда зайтун дарахтлари учун қўлланилади ва 200–400 мм йиллик ёғингарчилик бўлган ҳудудларда самарали ишлайди. Тош сув ўтказгичлар сабабли бу тизим олдиндан айтиб бўлмайдиган кучли ёмғирлар учун мос келади. Тизим чуқур қумоқ тупроқларда, нишаблиги 6% дан ошмаган ҳудудларда қўлланилади. Топография текис бўлиши, сув нотекис тақсимланмаслиги учун йиғилиш ҳавзасида ўзан ёки чуқурчалар бўлмаслиги керак. Кучли ёғингарчилик бўлган ҳудудларда экин майдонининг юқори қисмида дренаж тўсиқ ёки сув оқимини чекловчи ариқлар қурилиши зарур. Бу нишабликдан оқиб келаётган катта ҳажмдаги сувнинг майдонга тушиб, зарар етказишининг олдини олади. Аммо кам ёғингарчилик бўлган ҳудудларда бундай эҳтиёт чоралари талаб қилинмайди.

Тўсиқлар орасидаги масофа нишабликка боғлиқ. Ҳар бир тўсиқнинг юқори қисми ундан юқориқдаги тўсиқнинг пастки қисмига тенг баландликда бўлиши лозим. Нишаблик қанчалик тик бўлса, тўсиқлар шунчалик бир-бирига яқин жойлаштирилади (11-расм). Ҳар бир тўсиқда узунлиги 20 метр оралиғида бўлган бир ёки бир нечта сув ўтказгичлар жойлаштирилади.

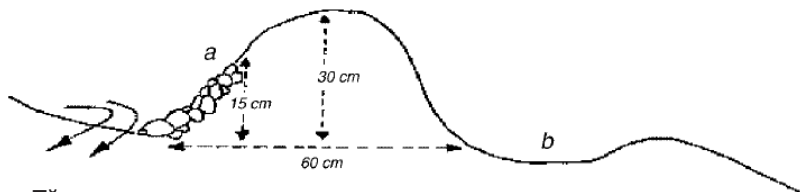


Икки тўсиқ орасидаги масофа шундай аниқланадики, юқоридаги тўсиқнинг пастки қисми (а) пастдаги тўсиқнинг юқори қисми (б) билан бир баландликда бўлади. Ҳар бир тўсиқнинг юқори томонида тупроқ ва лой йиғилади (с).

**11-расм.** Икки тўсиқ орасидаги масофани аниқлаш.

Тўсиқлар орасидаги масофа одатда тош тўсиқлар тизимига ўхшаш усулда, нишабликка асосланиб ҳисобланади. Экинлар етиштириладиган майдон эса тажрибавий йўл билан белгиланади.

Тўсиқлар баландлиги икки баробар кенгликда бўлади. Масалан, 30 см баландликдаги тўсиқнинг таг қисми 60 см кенгликда бўлади. 1% нишабликка эга 0,1 гектар майдон учун тўсиқлар 40 см баландликда ва 0,5–1 м кенгликда қурилади (12-расм). Сув оқими чекловчи тўсиқ эса бошқа тўсиқлардан бироз катта бўлиб, тупроқдан ясалади ва сирти тош билан қопланади. Тош сув ўтказгичлар одатда 80 см кенгликда ва 10–15 см баландликда бўлади.



**а** – Тўсиқни эрозиядан ҳимоя қилувчи тошлар

**б** – Тўсиқ учун тупроқ қазиб олинadиган чуқур

→ – Тўсиқ бўйлаб сув оқими

**12-расм.** Ер тўсиқнинг ён томондан кесма кўриниши.

Уларнинг узунлиги 1 дан 2,5 метргача бўлиши мумкин. Умумий қоида бўйича, ҳар бир ер тўсиқ учун сув ўтказгичларнинг умумий узунлиги (метрларда) юқоридаги сув йиғиш ҳавзасининг ярим қисми (гектарларда) билан тенг бўлиши керак. Масалан, 8 гектар йиғилиш майдонига эга тўсиқ учун сув ўтказгичларнинг умумий узунлиги 4 метр бўлади.

Тўсиқларни қуриш бир неча босқичда амалга оширилади. Дастлаб нишаблик даражаси сув даражаси ўлчагич ёрдамида аниқланади ва тўсиқлар орасидаги масофа ҳисоблаб чиқилади. Кейин контур чизиқлар ҳар бир тўсиқ жойлашадиган жойда белгиланади ва улар текис чизиққа мослаштирилади. Ҳар бир сув ўтказгичнинг кенлиги ва жойлашуви аниқ ҳисобланиб, белгилаб қўйилади. Ер тўсиқлар юқори қисмидан қазилган тупроқ ёрдамида ясалади ва тўсиқнинг юқори қисми тош билан қопланади. Эрозиянинг олдини олиш учун тўсиқнинг тепа ёки олд қисмида ўтлар, кўп йиллик экинлар ёки буталар экилиши мумкин. Тош сув ўтказгичлар контур тош тўсиқларга ўхшаш тарзда қурилади.

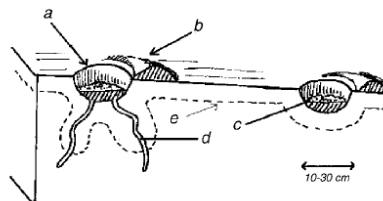
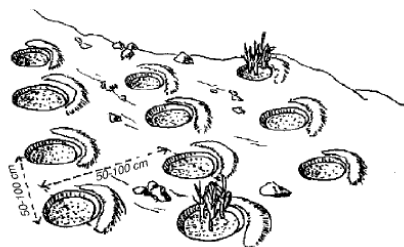
Тизимнинг самарадорлигини таъминлаш учун техник хизмат зарур. Агар тўсиқларда бузилишлар бўлса, улар дарҳол таъмирланиши керак. Сув йиғиш ҳавзаси эса сув йиғилишини самарали қилиш учун бегона ўсимликлардан тозаланиб турилиши лозим. Ҳар мавсум охирида тўсиқлар асл баландлигига қайтарилиши керак.

Ер тўсиқлари тош сув ўтказгичлар билан бирга сувни самарали йиғиб, экин ва дарахтлар учун тупроқ намлигини оширишга ёрдам беради. Ушбу тизим кучли ёғингарчилик, эрозия ва сув оқимини назорат қилишда самарали бўлиб, қурғоқчил ҳудудлар учун мос технологиядир.



### 3.5. Экиш чуқурчалари (чуқурчалар)

Экиш чуқурчалари сув йиғишнинг энг оддий шакли бўлиб, Буркина Фасо ва Малида унумдорлиги нисбатан пасайган тупроқларни тиклаш учун анъанавий равишда қўлланилади. Бу техника тупроқда 10–15 см чуқурликда кичик ёриқлар қазишни ўз ичига олади (13-расм). Ёриқларнинг ичига оз миқдорда гўнг ва уруғлар жойлаштирилади.



- a – экиш чуқурчаси
- b – тупроқ тўсиқ
- c – гўнг
- d – термит туннеллари
- e – тупроқнинг нам профили

Чапда экиш чуқурчалари бўлган майдон ўртада битта экиш чуқурчасининг яқин кўриниши

**13-расм.** Экиш чуқурчалари

Ёмғир пайтида ушбу чуқурчалар сув оқимини ушлаб қолади ва ўсаётган ўсимликлар атрофида намликни жамлайди. Ушбу тизим қўлланигандан кейинги биринчи мавсумдаёқ ҳосилдорлик сезиларли яхшиланади ва ҳатто қуруқ йилларда ҳам маълум даражада ҳосил олиш имконини беради.

Ушбу техника 200–750 мм йиллик ёғингарчиликка эга ҳудудларда самарали қўлланади. Экиш чуқурчалари қаттиқ, қобиқ ҳосил бўлган, унумдорлиги паст ёки лой тупроқларда, шунингдек, ишлов бериш қийин бўлган жойларда муваффақиятли фойдаланилади. Бу тупроқлар жуда қаттиқ бўлиб, кўпинча кўп миқдорда сув оқимини

ҳосил қилади. Тупроқ чуқур бўлиши шарт эмас, нишаблик эса 2% дан ошмаслиги лозим. Экиш чуқурчаларини қазिश меҳнат талаб қилади. Ушбу техникани механизациялаш ёки чуқурча қилинган ерда шудгор қилиш имконсиз. Шундоқ ҳам саёз тупроқли жойларда чуқурча қазилганда тупроқ янада саёзлашади. Бундай ҳолатларда фермерлар чуқурчага эмас, балки қазилган тупроқ тепасида экишлари керак, бу илдишларнинг чуқурроқ ривожланишини таъминлайди.

Экиш чуқурчаларининг ўлчами тупроқ турига қараб фарқланади. Одатда, улар 5–15 см чуқурликда ва 10–30 см диаметра бўлади (13-расм). Пастак чуқурлар орасидаги масофа 0,5–1 м бўлиб, бир гектар майдонга одатда 10 000–25 000 таси тўғри келади. Улар бир қатор бўлиб қазилиши ёки контур чизиқлар бўйлаб тартибсиз жойлаштирилиши мумкин. Нисбати одатда 1:1 дан 1:3 гача бўлади. Чуқурчалар қанчалик катта ва улар орасидаги масофа қанчалик кенг бўлса, экин экилмаган ҳудудлардан сувни йиғиш имконияти шунчалик кўп бўлади.

Экиш чуқурчаларининг лойиҳаси жуда оддий. Пастак чуқурдан қазилган тупроқ бевосита унинг пастки томонига жойлаштирилади ва кичик тупроқ тўсиқ ҳосил қилади. Қурилиш жараёни бир неча босқичда амалга оширилади. Контур чизиқларга мослаш шарт эмас. Чуқурчалар жойлашуви махсус ип ёрдамида белгиланади. Масалан, чуқурчанинг диаметри 30 см ва улар орасидаги масофа 50 см бўлса, ипнинг узунлиги 65 см бўлиши керак. Чуқурчалар қазилгандан сўнг қазувчилар улар ўлчамини бир хил қилиш учун мос узунликдаги таёқчалардан фойдаланадилар. Қазилган тупроқ чуқурчанинг пастки томонига жойлаштирилади.

Чуқурча усули мунтазам техник хизматни талаб қилади. Иккинчи йилга келиб фермерлар мавжуд чуқурчаларга экин экишлари ёки улар орасига янгисини қазишлари мумкин. Агар майдон унумдорлигини тиклаш мақсад қилинган бўлса, янги чуқурчалар қазиш тавсия этилади. Бундай чуқурчалар одатда куруқ мавсумда қазилади.

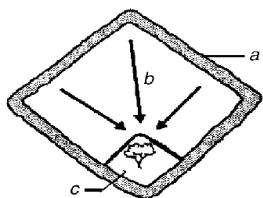
Ушбу мавсумда чуқурчалар шамол олиб келган қум ва органик моддаларни йиғиб, гўнг (компост ёки ҳайвон гўнги) ва тупроқ билан тўлдирилади. Бу термитларни жалб қилади, улар тупроқда туннель қазиб, чуқур қатламлардан озуқаларни олиб чиқади ва тупроқнинг намликни сингдириш хусусиятини яхшилайти. Биринчи ёмғирдан сўнг чуқурчаларда жўхори ёки тариқ каби донли экинлар экилади. Қуруқ экиш усули ҳам қўлланилиши мумкин. Чуқурчалар орасидаги бегона ўтларни тозалаш талаб қилинмайди, чунки бундай жойларда табиий ўсимликлар деярли ўсмайди.

Чуқурча технологияси кўпинча контур чизиклар бўйлаб жойлаштирилган тош тўсиқлар билан биргаликда қўлланилади. Тошлар сув оқимини секинлаштиради, сувни тупроқ юзаси бўйлаб бир текис тақсимлайди ва уни экиш чуқурчаларига йўналтиради. Баъзан чуқурча техникасида тупроқ тўсиқлари ёки ўт қопламалари ҳам қўлланилади, бу сувни бошқариш ва тупроқ унумдорлигини ошириш учун хизмат қилади.

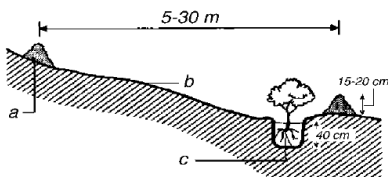
### 3.6. Ёпиқ микро ҳавзалар

Ёпиқ микро-ҳавзалар, барча томонлари паст тупроқ тўсиқлар билан ўралган, тўртбурчак ёки ромб шаклидаги майдонлардан иборат. Ушбу тўсиқлар ёмғир ва сув оқимини ушлаб, мини-ҳавзаларда сақлайди. Сувоқимиэнг паст нуқтага йўналтириладива инфильтрация чуқурида тўпланади. Ушбу тузилмаларни қўл меҳнати билан осон қуриш мумкин. Қуйида 13 ва 14 расмларда ёпиқ микро-ҳавзалардан бири нишабли ерда, иккинчиси эса текис ерда кўрсатилган. Ушбу технология асосан дарахтлар ёки буталар ўстириш учун ишлатилади ва намлик танқислиги бўлган ҳудудларда кичик миқёсда дарахт экиш учун жуда мос келади. Шунингдек, тупроқни сақлашга ёрдам беради. Исроилда микро-ҳавзалар мевали дарахтларни ўстириш учун кенг қўлланилади ва маҳаллий равишда «**Негарим**» деб номланади. Ушбу техниканинг муваффақиятли ва бажарилиши осон эканлиги сабабли,

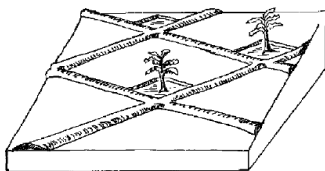
бошқа мураккаб технологиялардан олдин уни синаб кўриш тавсия этилади.



А. Юқоридан кўриниш



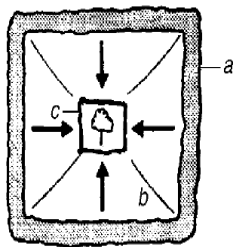
В: Ёндан кесма кўриниш



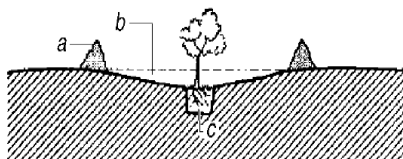
**a** – тупроқ тўсиқ  
**b** – йиғилиш майдони зичланган ва бегона ўтлардан тозаланган  
**c** – энг паст нуқтадаги экиш майдони, чопилган ва мулчаланган  
 → – сув оқими йўналиши

В: Ёндан кесма кўриниш

### 13-расм. Нишабли ерда жойлашган ёпиқ микро-ҳавза.



А. Юқоридан кўриниш



В: Ёндан кесма кўриниш

**a** – тупроқ тўсиқ  
**b** – йиғилиш майдони, зичланган ва бегона ўтлардан тозаланган  
**c** – энг паст нуқтадаги экиш майдони, чопилган ва мулчаланган  
 → – сув оқими йўналиши

### 14-расм. Текис ерда жойлашган ёпиқ микро-ҳавза.

Ёпиқ микро-ҳавзалар йилига камида 150 мм ёғингарчилик бўлган ҳудудларда самарали ишлайди. Тупроқ чуқурлиги камида 1,5 метр, илдишларнинг яхши ривожланиши ва сувни сақлаш имкониятини таъминлаш учун 2 метр бўлиши афзал ҳисобланади. Нишаблик текис жойлардан бошлаб 5% гача бўлиши, лекин кичик микро-ҳавзалар бундан тикроқ нишабликда ҳам қурилиши мумкин. Топография силлиқ бўлиши шарт эмас, микро-ҳавзалар нотекис нишабларни кичик ва текис нишабларга ажратиш имконини беради. Ушбу тизим қўл меҳнати билан қуриш учун жуда мос, аммо механизациялаш қийин кечади.

Микро-ҳавзаларнинг ҳажми одатда 10 м<sup>2</sup> дан 100 м<sup>2</sup> гача бўлади. Катта ҳажмдаги ҳавзалар, айниқса, битта ҳавзада бир нечта дарахт экилса, осонлик билан ташкил қилиниши мумкин. Текис ерда микро-ҳавзалар каттароқ бўлади, мини-ҳавзаларнинг майдони, одатда, 250 м<sup>2</sup> ни ташкил қилади, экиш майдони эса 3,5 м × 3,5 м ўлчамда бўлади. Тўсиқлар 15–20 см баландликда бўлади. Экиш майдони тупроқ чуқурлигига қараб 40 см дан 1,5 м гача ўзгаради. Агар юқоридан оқиб келувчи сув микро-ҳавзаларга зарар етказиши хавфи кутилса, сув оқимини чеклаш учун дренаж ариқлари қурилиши лозим.

Ушбу тизим учун нисбати кўпинча ҳисобланмайди. Микро-ҳавзаларнинг ўлчамини аниқлашда ўртача ёғингарчилик миқдори ва дарахтларнинг сувга бўлган талаби ҳисобга олинади. Тупроқ тўсиқларнинг баландлиги нишаблик даражасига ва микро-ҳавзанинг ўлчамига боғлиқ. Масалан, 3 × 3 м ҳажмдаги ҳавза учун тўсиқлар 25 см баландликда бўлади, 10 × 10 м ҳажмдаги ҳавза учун эса тўсиқлар баландлиги 55 см гача оширилади. Тўсиқларнинг тепа қисми камида 25 см кенгликда, ён нишаблиги эса камида 1:1 нисбатда бўлиши лозим. Инфилтрация чуқури 40 см чуқурликда бўлиб, қазилган тупроқдан пастки томон тўсиқларни қуриш учун фойдаланилади (3-жадвал).

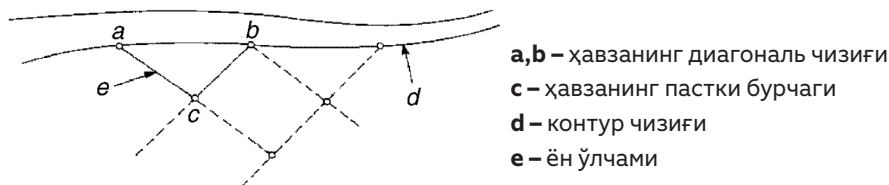
3-жадвал.

**Микро-ҳавзалар учун тўсиқлар баландлиги (см)**

| Ҳавза ҳажми<br>(м) | Нишаблик |      |      |      |
|--------------------|----------|------|------|------|
|                    | 2%       | 3%   | 4%   | 5%   |
| 3 × 3              | 25       | 25   | 25   | 30   |
| 4 × 4              | 25       | 25   | 30   | 35   |
| 5 × 5              | 25       | 30   | 35   | 45   |
| 6 × 6              | 25       | 35   | 45   | 55   |
| 8 × 8              | 35       | 45   | 55   | т.э  |
| 10 × 10            | 45       | 55   | т.э  | т.э  |
| 12 × 12            | 50       | т.э  | т.э  | т.э  |
| 15 × 15            | т.э.     | т.э. | т.э. | т.э. |

**Изоҳ:** т.э. – тавсия этилмайди.

Микро-ҳавзаларни қуриш бир неча босқичда амалга оширилади. Дастлаб микро-ҳавзалар блоки учун биринчи навбатда юқори контур чизиғи сув даражаси ўлчагич ёрдамида аниқланади. Кейин диагоналлار ўлчанади ва микро-ҳавзаларнинг бурчаклари ип ёрдамида белгиланади. Инфильтрация чуқури ҳар бир микро-ҳавзада қазилади ва қазилган тупроқдан тўсиқлар қурилади. Тўсиқлар икки қатламда ясалади: биринчи қатлам баландликнинг ярми бўлиб, сиқилади, иккинчи қатлами эса охириги баландликка етказилади ва яна сиқилади. Тўсиқларни бир хил баландликда қуриш учун ипни тўсиқнинг икки учига тортиб, ер юзасидан керакли баландликда ушлаб туриш тавсия этилади (15-расм).



**15-расм.** Микро-ҳавзаларни жойлаштириш

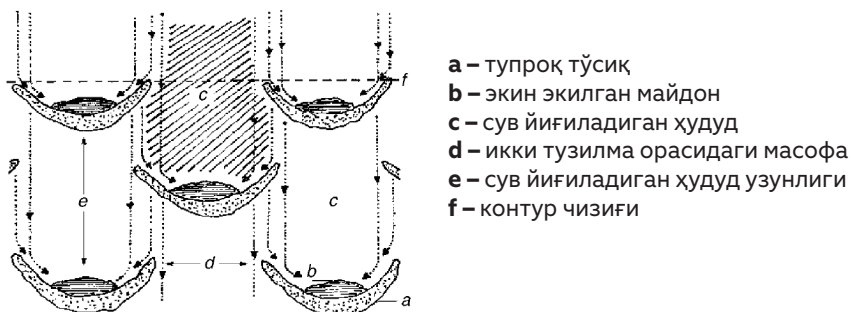
Барча тупроқ тўсиқлари каби микро-ҳавзаларда ҳам бузилишларни дарҳол таъмирлаш зарур. Тўсиқларда ўт ўстириш эрозиядан ҳимояланиш учун фойдалидир. Дарахт кўчатлари камида 30 см баландликда бўлиши ва сув йиғилгандан сўнг дарҳол экилиши тавсия этилади. Жуда қуруқ йил бўлса, чуқурнинг пастки қисмига иккинчи кўчат экилиши мумкин. Тупроқ унумдорлигини ошириш учун гўнг ёки компост қўшилиши мақсадга мувофиқдир.

Микро-ҳавзалар очиқ учли, «V»-шаклида ёки ярим айлана шаклида қурилади. Очиқ учли тўсиқларнинг афзаллиги шундаки, ортиқча сув тўсиқлар четидан оқиб чиқиши мумкин. Бироқ бундай тизимларнинг сув сақлаш имконияти ёпиқ тизимларга қараганда кичикроқ. Бу усул одатда нотекис ерлар ва ҳовли атрофидаги дарахтларни суғориш учун қўлланилади. Ёпиқ микро-ҳавзалар тупроқни сақлаш, сувни йиғиш ва унумдорликни ошириш учун оддий, самарали технологиядир.

### 3.7. Ярим айлана шаклидаги тўсиқлар

Ярим айлана шаклидаги тўсиқлар ер тўсиқлари бўлиб, улар ярим доира шаклида қурилади, тўсиқларнинг учлари контур бўйлаб жойлашади. Ушбу тўсиқларнинг ўлчами 2 метр радиусли кичик тузилмадан тортиб, 30 метр радиусли катта тузилмаларгача бўлиши мумкин (16-расм). Катта ярим айлана шаклидаги тўсиқлар

яйловларни тиклаш ва озуқа ишлаб чиқариш учун ишлатилади, кичиклари эса дарахтлар, буталар ва экинлар учун мос келади. Бу тузилмаларнинг афзаллиги шундаки, уларни қуриш осон, меҳнат талаб қилиш жиҳатидан самарали, чунки ярим доира шакли туфайли минимал тўсиқ ҳажми билан максимал ёпиқ майдон таъминланади. Бундан ташқари, улар мустақил тузилмалар бўлиб, нотекис жойларда ҳам мос келади.



**16-расм.** Кичик ярим айлана шаклидаги тўсиқларнинг жойлашуви.

Ярим айлана шаклидаги тўсиқлар йилига 200–750 мм ёғингарчилик бўлган ҳудудларда самарали ишлайди. Улар барча қишлоқ хўжалиги учун мос тупроқларда қўлланиши мумкин, аммо дарахтлар учун камида 1,5 метр чуқурликдаги тупроқ профили талаб этилади. Нишаблик 2% дан паст бўлиши афзал, лекин тўсиқ баландлиги оширилса, 5% гача бўлган нишабликда ҳам фойдаланиш мумкин. Агар ярим айлана шаклидаги тузилмалар тартибсиз қаторларда жойлаштирилса, текис ер талаб этилади, лекин индивидуал тузилмалар нотекис жойларда ҳам қурилиши мумкин.

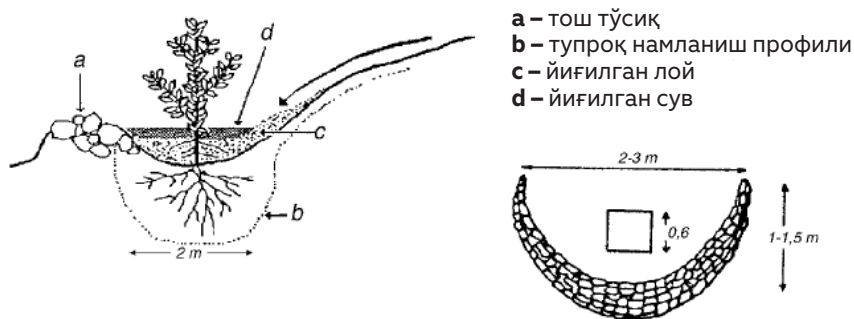
Бу тузилмаларнинг шакли сабабли механизациялаш қийин. Тўсиқлар тартибсиз қаторларда жойлаштирилади ва уларнинг учлари контур бўйлаб белгиланади. Қўшни тузилмалар орасида



бўшлиқ қолдирилади, бу орқали сув оқими кейинги тузилмага йўналтирилади. Агар юқоридан катта миқдорда сув оқими кутилса, катта тузилмалар учун тўсиқлар ичига тош сув ўтказгичлар ўрнатилиши ёки зарурат бўлса, дренаж ариқлари қазилиши керак.

Экинлар учун нисбати одатда 3:1 бўлиши тавсия этилади. Масалан, агар экин экиладиган майдоннинг ҳажми  $10 \text{ м}^2$  бўлса, сув йиғиладиган ҳудуднинг ҳажми  $30 \text{ м}^2$  бўлиши керак. Нигернинг Оуриҳамиза ҳудудида ярим айлана шаклидаги тўсиқлар 2 м кенгликда қуриб ва 4 м масофада жойлаштирилади, бу 1 гектарда 313 та тузилма ва нисбат 4:1 га тенг келади.

Кичик ярим айлана шаклидаги тузилмалар (радиуси 6 метргача) учун тўсиқларнинг баландлиги камида 25 см, ён томонлари 1:1 нисбатда бўлади. Катта тузилмалар учун тўсиқларнинг учлари пастдан бошланиб, пастки қисмида баландлашади. Масалан, радиуси 20 метр бўлган тўсиқнинг учлари 10 см, пастки қисмида эса 50 см баландликда бўлади. Катта тузилмалар учун янада камроқ нишаблик (масалан, 3:1) тавсия этилади (17-расм).



**17-расм.** Кичик ярим айлана шаклидаги тўсиқнинг ёндан кесма ва юқоридан кўриниши.

Қурилиш жараёнида дастлаб тўсиқларнинг учлари жойлашадиган контур чизиқлари белгиланади. Ҳар бир тузилманинг учлари орасидаги масофа ўлчанади ва белгиланади. Иплар ёрдамида ҳар бир тузилманинг маркази аниқланиб, ярим доира шаклида чизилади. Тўсиқларни қуриш учун ички майдондан тупроқ қазилади. Тупроқ бир текис тарқатилиб, сувнинг тенг тақсимланиши таъминланади. Тўсиқлар 10–15 см қатламларда қурилади ва ҳар бир қатлам зичланади. Катта тузилмалар учун тўсиқларнинг учларини тош билан мустаҳкамлаш ва тўсиқларга ўт экиш барқарорликни оширади.

Биринчи ёмғирлардан сўнг тўсиқларда юзага келган бузилишлар дарҳол таъмирланиши керак. Агар зарар кенг кўламли бўлса, дренаж ариқлари қазиш талаб этилади. Тўсиқлар учларида эрозия юзага келса, уларни тош билан ҳимоялаш мумкин. Ҳар беш йилда тузилмаларни қайта қазиш ва йиғилган лойларни олиб ташлаш зарур. Дарахт ўстиришда бутун ёпиқ майдон экилади. Агар тузилмалардан яйловларни тиклаш ёки озуқа ишлаб чиқариш учун фойдаланилса, дарахтлар ёки буталар экин майдонининг энг паст нуқтасида экилади.

Ярим айлана шаклидаги тўсиқларнинг ўлчами, жойлашуви ёки шакли ўзгартирилиши мумкин. Масалан, «V» шаклидаги тўсиқлар ёки бошқа шакллардан ҳам фойдаланиш мумкин. Ушбу техника сув йиғиш ва тупроқни сақлаш учун самарали усул ҳисобланади.

## 4. ТУПРОҚ НАМЛИГИНИ УШЛАБ ТУРИШ

---

### 4.1. Контур деҳқончилик ёрдамида инфильтрацияни яхшилаш

Контур деҳқончилиги тоғ ёнбағирларида контур бўйлаб шудгор қилиш, эгатлар ҳосил қилиш ва экиш усуллари ўз ичига олади. Контур деҳқончилигидаги асосий мақсад контурлар бўйлаб тупроқ ичига сувнинг сингишини ошириш ва тупроқ намлигини сақлашдир. Бу усул сув оқими ва тупроқ эрозиясини 50% гача камайтириши мумкин.

Контур деҳқончилигидаги биринчи қадам – контур йўналишини аниқлаш. Буни амалга ошириш учун бир нечта усуллар мавжуд, масалан, сув даражаси трубкаси (баландлигини аниқлаш учун сув тўлдирилган шаффоф шланг) ёрдамида белгилаш. Контур бўйлаб барча кейинги сувни сақлаш чоралари ушбу контур йўналишларига боғлиқ бўлади. Ушбу чизиқларни аниқлашда буталар, тошлар ёки бошқа белгилар ишлатилиши мумкин. Агар майдон кичик ёки ёнбағир нишаблиги бир хил бўлса, битта йўналиш чизиғи етарли бўлади. Ушбу чизиқ нишабликнинг ўртасига яқин жойда жойлашиши керак. Аммо, агар нишаблик нотекис ёки майдон катта бўлса, бир нечта йўналиш чизиқларини белгилаш лозим бўлади. Бундай ҳолатда, турли контур чизиқларини ёнбағир бўйлаб тенг равишда тақсимлаш мақсадга мувофиқдир.

### 4.2. Контур бўйлаб шудгор қилиш

Контур бўйлаб шудгор қилиш усули ёмғир ва сув оқимини майдон бўйлаб тенг тақсимлашни таъминлайди. Бу усулда эгатлар контурлар бўйлаб параллель равишда ясалади (18-расм). Ушбу

техника тупроқ ичига сув сингишини ошириш ва эрозиянинг олдини олиш учун самарали ҳисобланади. Контур бўйлаб шудгор қилиш сув оқимини ва тупроқ эрозиясини камайтириб, қишлоқ хўжалигида ҳосилдорликни оширади.



**18-расм.** Контур бўйлаб шудгор қилиш

Контур бўйлаб шудгор қилиш 10% дан кам бўлган нишабликларда қўлланади. Тикроқ нишабликларда эса бу усулни терраслаш ёки тасмали экин экиш каби бошқа техникалар билан биргаликда қўллаш тавсия этилади. Ушбу усул текис нишабликларга эга бўлган майдонлар учун мос келади. Жуда нотекис нишабларда контурлар бўйлаб шудгор қилиш кўп вақт талаб қилиши сабабли, тасмали экин экиш усули кўпроқ мос келади. Бундан ташқари, тупроқ сувни секин сингдирадиган ҳудудларда, масалан, лой миқдори юқори, сув ўтказмайдиган қатламларга эга ёки саёз тупроқларда, контур бўйлаб шудгор қилиш хавfli бўлиши мумкин. Эгатлар узунлиги 100 метрдан ва агар эгатлар нишабликда ясалган бўлса, уларнинг қиялиги 1% дан ошмаслиги керак.

Контур чизигини белгилаш контур бўйлаб шудгор қилишнинг биринчи қадамидир. Биринчи қатор белгиланган контур чизиги бўйлаб ҳайдалади. Нотекис ёки бир нечта контур йўналиши бўлган нишабликларда шудгор қилишда қуйидагича тартибга риоя қилинади. Ҳар бир контур йўналиши бўйлаб параллель равишда шудгор қилинади ва ҳар сафар қисқароқ қаторлар ҳайдалади. Бу эса ўртада тўртбурчак шаклда майдон қолдириб, бурилиш учун қулайлик яратади. Тик жойларда 4–6 қатор, нишаблик текисроқ бўлса, 7–10 қатор ҳайдалиши тавсия этилади. Энг охирида бурилиш учун ажратилган майдон тўғри чизиклар бўйлаб шудгор қилинади.

Нишаблардаги мавжуд жарликларни шудгор қилмаслик тавсия этилади, чунки бу тупроқ эрозиясини кучайтириши мумкин. Ортиқча сувни хавфсиз йўналтириш учун сув чиқарувчи ариқлар ёки бошқа сув бошқариш иншоотларини қуриш талаб қилиниши мумкин. Эгатларнинг озгина бурчак остида, масалан, 1% қияликда ясашии сув оқимини махсус сув чиқарувчи ариқларда тўплашга ёрдам беради. Агар нишаблик 15% дан кам бўлса, оддий ўт қопланган ариқлар етарли бўлади. Тик жойларда эса мураккаброқ иншоотлар талаб этилади.

### **4.3. Тасмали экин экиш**

Тасмали экин экиш техникаси контурлар бўйлаб турли хил экинларни тасмалар шаклида экишни ўз ичига олади (19-расм). Ушбу усулда, одатда, тупроқни яхши қоплайдиган экин камроқ қопловчи экин билан алмашлаб экилади. Тупроқни қопловчи тасма ёмғир сувининг оқимини секинлаштириб, қимматли тупроқ қатламининг ювилишидан ҳимоя қилади. Шу тариқа, сув кейинги тасмадаги экинлар томонидан самарали равишда ишлатилади. Ушбу усулда фақат экиладиган тасмаларни ҳайдаш орқали фермер меҳнатни тежайди. Тасмали экин экиш вегетация тасмаларидан фарқ қилади, чунки вегетация тасмалари торроқ ва доимий бўлса, тасмали экин экиш усулида ўсимликлар алмашлаб экилади.



**19-расм. Тасмали экин экин экилган майдон.**

Тасмали экин экиш, одатда, терраслашни талаб қилмайдиган нишабликларда қўлланади. Ушбу усул нишаблик 5% дан ошмаган жойларда қўлланиши мумкин. Агар нишаблик бундан тикроқ бўлса, тасмали экин экишни бошқа техникалар билан, масалан, эгатлаш ёки мульчалаш билан бирлаштириш тавсия этилади. Сувни сингдириш қийин бўлган тупроқларда (оғир механик таркибли тупроқлар) тасмали экин экишни эгатлаш билан биргаликда қўллаш яхшироқ натижа беради.

Тасмали экин экиш муваффақиятли бўлиши учун экинларни тўғри танлаш муҳим аҳамиятга эга. Экинлар сув ва озиқа моддалари учун бир-бири билан рақобат қилмаслиги керак. Тупроқни қоплаш даражаси ва ўсиш даврлари фарқ қиладиган экинларни бирлаштириш фойдали. Одатда, ўтлар ва дуккакли ўсимликлар ёки донли экинлар ва судралувчи дуккакли ўсимликлар комбинацияси

қўлланади. Масалан, тариқ ва ер ёнғоқни биргаликда экиш кенг тарқалган. Дуккакли ўсимликларнинг афзаллиги шундаки, улар тупроқ унумдорлигини оширувчи азотни ўзлаштиради.

Тасмалар кенглиги нишаблик даражаси ва тупроқнинг сувни сингдириш қобилиятига боғлиқ. Текис ёки жуда нам иқлим шароитида тасмалар торроқ бўлади. Қуйида тасмалар кенглиги ва нишаблик ўртасидаги боғлиқлик бўйича тавсиялар келтирилган.

#### **Нишаблик даражаси    Тасма кенглиги**

0–2%    40–50 м

2–4%    30–40 м

>4%    15–30 м

Агар техника ишлатиладиган ҳудудда тасмалар кенглиги техника ўлчамларига мос равишда белгиланса, бу иш самарадорлигини оширади. Техникалар учун тасмалар кенглиги техника ўлчамининг аниқ кўпайтмаси бўлиши лозим. Агар нишаблик нотекис бўлса, экин экиладиган тасмалар кенглиги бир хил қолдирилади, лекин нишабликдаги нотекисликлар «тампон» тасмалар (ўтлар ёки қопловчи экинлар) ёрдамида тўғриланади.

Тасмали экин экишда мунтазам техник хизмат кўрсатиш муҳимдир. Ўтлар экилган тасмаларни вақт-вақти билан қирқиш зарур. Тасмалар навбатма-навбат алмашилиб экилади, бу тупроқ унумдорлигини сақлашга ва зараркунандалар ҳамда бегона ўтларнинг тарқалишини камайтиришга ёрдам беради. Тасмали экин экиш техникаси эрозияга қарши курашиш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланишда муҳим аҳамиятга эга.



**Тўсиқли эгатлаш.** Тўсиқли эгатлаш – нишаблик бўйлаб контурларга параллель равишда кичик тупроқ тўсиқлари қуриш усули (20-расм). Ушбу техника ёрдамида сув эгатлар устида тўпланиб, тупроқ ичига сингишига имкон беради. Шу билан бирга, тупроқ эрозиясини камайтиради. Эгатларга муқобил сифатида кичик тупроқ тепаликлари қурилиши мумкин, бу усул ҳам тупроқни эрозиядан сақлашда самарали ҳисобланади.

Эгатлаш техникаси 7% гача нишабликларда қўлланилади. Ушбу усул тупроқ барқарор тузилишга эга бўлган жойларда самарали бўлиб, акс ҳолда сув оқими натижасида эгатлар емирилиб, бузилиб кетиши мумкин. Эгатлаш тасмали экин экиш техникасига нисбатан кўпроқ меҳнат ва маблағ талаб қилади. Эгатлар одатда 20–30 см баландликда бўлиб, уларнинг кенглиги эгатлар орасидаги масофага тенг бўлади. Эгатлар орасидаги масофа 1,5 метрдан 10 метргача ўзгаради ва бу масофа экин тури, нишаблик тиклиги ҳамда иқлим шароитига қараб белгиланади. Агар эгатлар тасмали экин экиш билан бирлаштирилса, эгатлар орасидаги масофа каттароқ бўлиши мумкин.



**20-расм. Тўсиқли эгатлаш орқали экилган маккажўхори.**



Кучли ёмғир ёғадиган ҳудудларда экинларни сув босиш хавфи ёки эгатларнинг ювилиб кетиш эҳтимоли мавжуд. Бундай ҳолатларнинг олдини олиш учун эгатлар контур чизигига нисбатан озгина бурчак остида қурилиши керак. Бу орқали сув дренаж каналларига йўналтирилади ва сувнинг хавфсиз оқиб кетиши таъминланади.

Боғланган эгатлар эгатлаш техникасининг бир варианты ҳисобланади. Ушбу усулда эгатлар орасида 15–20 см баландликдаги кичик тўсиқлар ёки кесмалар ясалади. Натижада жуда қисқа суъий ҳавзалар ҳосил бўлади. Ёмғир кам ёғганда сув ушбу қисқа суъий ҳавзалар қолади ва тупроқ ичига сингади. Кучли ёмғир ёғганда эса сув кесмалар орқали контур бўйлаб оқиб чиқади, чунки кесмалар эгатларга нисбатан пастроқ бўлади. Бу сувнинг эгатлар устидан тошиб кетишининг олдини олади ва сув оқимининг тезлигини пасайтиради.

Тўсиқли эгатлар техникаси фақат эгатлар сув сиғимидан ортиқ ёғингарчилик бўлмайдиган жойларда самарали ҳисобланади. Акс ҳолда, кучли ёғингарчилик натижасида жиддий эрозия юзага келиши мумкин.

Эгатлаш ва тўсиқланган эгатлар техникасида экиш жойи сув талабига боғлиқ ҳолда аниқланади. Уруғлар ёки туганакларни сув босиш хавфидан сақлаш учун эгатларнинг юқори қисмига ёки камроқ сув талаб қиладиган шароитларда суъий ҳавзанинг пастки қисмига экилади. Экиш жойи экин турининг сувга бўлган талабига қараб белгиланади.

## 5. СУВНИ ТУПРОҚҚА СИНГИШИ ВА НАМЛИКНИ САҚЛАШ

---

**Қоплама экинлар.** Қоплама экинлар дарахтлар ёки асосий экинлар орасидаги бўш ерларни қоплаш учун етиштириладиган махсус ўсимликлардир. Улар тупроқни ҳимоя қилиш, органик моддалар қўшиш, тупроқ намлигини сақлаш ва бегона ўтларнинг ўсишини чеклашда самарали восита ҳисобланади. Қоплама экинлар одатда қопламали дуккакли ўсимликлардан иборат бўлиб, улар тупроқ юзасини ёпиб, ёмғир томчилари ва қуёшнинг ҳароратли тафтидан тупроқни ҳимоя қилади. Бундан ташқари, улар тупроқнинг азот миқдорини оширади, унинг таркибини яхшилади ва унумдорлигини оширишга ёрдам беради.

Қоплама экинларнинг самарадорлиги кўпинча мульчалаш билан биргаликда ошади. Бу техника, айниқса, дарахтзорлар орасидаги майдонларда самарали бўлиб, бегона ўтларнинг ўсишини камайтиради ва тупроқ юзасини ўт билан қоплаб, тупроқни қуёш ва ёмғирдан ҳимоя қилади.

Қоплама экинлар тупроқни қуёш ва ёмғирнинг зарарли таъсиридан ҳимоя қилиш билан бирга, органик моддалар қўшиб, тупроқ тузилишини мустаҳкамлайди. Улар тупроқнинг намликни ушлаб туриш қобилиятини оширади, бегона ўтларнинг ўсишини чеклайди ва тупроқни азот билан бойитади. Айниқса, дуккакли қоплама экинлар, масалан, беда ва ёнбош каби ўсимликлар, тупроқдаги азот миқдорини оширишда самарали ҳисобланади.

Қоплама экинлар асосан йилига камида 500 мм ёғингарчилик бўладиган ҳудудларда самарали ҳисобланади. Камроқ ёғингарчилик бўлган жойларда улар асосий экинлар билан сув учун рақобатлашиши мумкин, шунинг учун бундай шароитларда улар

эҳтиёткорлик билан ишлатилади. Шунингдек, қоплама экинлар касаллик ва зараркунандаларга мойил бўлиши мумкинлиги сабабли улар маълум даражада парвариш ва ўғитлашни талаб қилади.

Қоплама экинлар икки хил усулда етиштирилиши мумкин. Биринчи усулда улар бутун майдонни қоплаб, ер юзасида ўсади. Иккинчи усулда улар дарахтлар ёки экин қаторлари орасида фақат маълум жойларда ўстирилади. Ёш дарахтлар учун иккинчи усул қулайроқ, чунки у сув ва озиқа моддаларини рақобатсиз таъминлаш имконини беради.

### **Қуйида қоплама экинларни танлашда асосий мезонлар келтирилган:**

1. Уруғлари осон тарқаладиган ва тез ўсадиган бўлиши керак.
2. Асосий экин билан сув ва озиқа моддаларига рақобат қилмаслиги лозим.
3. Қисман соя ва ўтишни (қирқишни) яхши кўтара олиши керак.
4. Асосий экин учун зараркунанда ёки касаллик манбаи бўлмаслиги лозим.
5. Бегона ўтларнинг ўсишини бостириши керак.
6. Қўшимча фойда берувчи хусусиятларга эга бўлиши керак (озиқ-овқат, ем-хашак, мульча каби).

**Тупроқни аотга бойитувчи қоплама экинлар.** Дуккакли қоплама экинлар тупроқни азот билан бойитишда самарали ҳисобланади. Қуйида баъзи қоплама экинларнинг тупроққа азот йиғиш хусусияти келтирилган (4-жадвал).

4-жадвал.

### **Қоплама экинларни эркин азотни ўзлаштириш**

| Экин тури    | Ҳаёт даври | Тупроққа йиғилган азот миқдори (кг/га) |
|--------------|------------|----------------------------------------|
| Ҳашаки нўхат | 1-йил      | 54                                     |
| Дала нўхат   | 1-йил      | 33                                     |
| Беда         | 3-йил      | 85                                     |

### 5.1. Намликни сақлашдаги роли.

Қоплама экинлар тупроқдаги намликни узоқроқ муддат сақлашга ёрдам беради. Улар тупроқнинг сувни ушлаб қолиш қобилятини оширади, сувнинг буғланишини камайтиради ва тупроқ ичига чуқурроқ сингишини таъминлайди. Масалан, жавдар қоплама экини илдизлари ва биомассаси туфайли тупроқни мустаҳкамлайди ва сувни ушлаб туришга ёрдам беради. Тадқиқотларга кўра, қоплама экинлар тупроқ ичидаги сув оқимини 10% дан 25% гача камайтиради. Бу, айниқса, баҳорги ёғингарчилик даврида тупроқда намликнинг узоқ сақланишига ёрдам беради, бу эса қишлоқ хўжалиги учун муҳим аҳамиятга эга.

### 5.2. Ўзбекистон шароитида қоплама экинларни етиштириш

Ўзбекистон шароитида қоплама экинларни муваффақиятли етиштириш учун уларнинг экиш муддатлари ва турини тўғри танлаш муҳим. Масалан:

- дала нўхати: июнь-июль;
- кузги дала нўхати: 1-20 ноябрь;
- турп: Ноябрь ўрталари ёки февраль-март ойларида;
- хашаки нўхат: 1-20 ноябрь.

Лалми майдонларда хашаки нўхат ва арпа каби қоплама экинларни экиш тупроқдаги намликни сақлаш ва сувни сингдириш қобилятини ошириш учун тавсия этилади. Ушбу усул тупроқнинг таркибини яхшилаш ва унумдорликни оширишга ёрдам беради.

**Мульчалош.** Мульчалош тупроқ юзасини ўсимликларнинг атрофида органик ёки ноорганик материаллар билан қоплаш усули бўлиб, ўсимликларнинг ўсиши ва ҳосилдорликни ошириш учун қулай шароит яратади. Ушбу техника тупроқнинг намлигини сақлаш, бегона ўтларни камайтириш, тупроқни эрозиядан ҳимоя қилиш ва тупроқ унумдорлигини оширишда катта аҳамиятга эга.

Мульчалош материаллари асосан икки турга бўлинади: органик

ва ноорганик мульчалар. Органик мульчалар ўсимлик ёки ҳайвон қолдиқларидан тайёрланади. Улар сомон, майса қолдиқлари, қишлоқ хўжалиги чиқиндилари, ёғоч саноати қолдиқлари ва ҳайвон гўнғидан иборат. Улар тупроқни озиқлантириш, намликни сақлаш ва тупроқнинг биологик фаоллигини оширишда самарали. Ноорганик мульчалар эса пластик плёнка ва полимер материаллардан иборат бўлиб, улар тупроқдаги буғланишни камайтириш ва намликни узоқроқ муддат сақлашда ёрдам беради. Ҳар икки усулнинг афзаллик ва камчиликлари мавжуд (5-жадвал).

5-жадвал.

### Мулъча турлари ва уларнинг асосий хусусиятлари

| Мулъча тури                | Афзалликлар                                                                           | Камчиликлари                                                       |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Органик мулъчалар</b>   | Қуёш нурини тўсиб, бегона ўтларнинг ўсишини қийинлаштиради                            | Зараркунандаларни жалб қилишимумкин                                |
|                            | Тупроқдаги намликни сақлаб, ўсимликларнинг қурғоқчиликка чидамлилигини оширади        | Замбуруғ касалликларини тарқатиши мумкин                           |
|                            | Парчаланаш жараёнида тупроққа озуқа моддаларини қўшади. Тупроқ эрозиясини камайтиради | Вақт ўтиши билан парчаланади ва мунтазам алмаштиришни талаб қилади |
|                            | Фойдали ҳашаротлар учун яшаш жойини яратиб, ўсимликларнинг соғлиғини яхшилади         |                                                                    |
| <b>Ноорганик мулъчалар</b> | Парчаланмайди ва тез-тез алмаштириш талаб қилинмайди                                  | Тупроққа озиқ моддалар қўшмайди                                    |
|                            | Бегона ўтларнинг ўсишини сезиларли камайтиради                                        | Қиммат бўлиши мумкин                                               |
|                            | Тупроқдан буғланишни камайтириб, намликни сақлайди                                    |                                                                    |

Мульчалошнинг асосий афзалликлари қуйидагилардан иборат:

- Мульча тупроқдан буғланишни камайтиради ва сувнинг тупроқ ичига сингиш жараёнини яхшилайти.
- Мульча тупроқни ёмғир ва шамол эрозиясидан ҳимоя қилади.
- Органик мульчалар парчаланганида тупроққа озуқа моддаларини қўшади.
- Мульча тупроқ юзасини ёпиб, бегона ўтларнинг ўсишига тўсқинлик қилади.
- Мульча тупроқ ҳароратини меъёردа ушлаб, микро-организмлар учун қулай шароит яратади.

Мульчалош яхши дренажга эга бўлган тупроқларда самарали ҳисобланади. Йилига кам ёғингарчилик бўладиган ҳудудларда органик мульчалош сув ва озиқа моддалари учун асосий экин билан рақобатлашмайди, бу эса қоплама экинларга қараганда афзалроқдир.

Мульча тупроқ юзасига, экин қаторлари орасига ёки дарахтлар атрофидаги жойларга ёйиб қўйилади. Бу усул, айниқса, суғоришга муҳтож бўлган экинлар ва дарахтлар учун фойдалидир. Масалан, Сенегалда помидор экинлари атрофини мульчалош суғориш талабини қунига бир марта, яъни уч кунда бир суғоришга камайтирган.

Мульча материалларини қўллаш бўйича тавсиялар қуйидагилар:

- Мульча қатлами жуда қалин бўлмаслиги керак, акс ҳолда тупроқ исиб кетади.
- Тез ва секин парчаланадиган материалларнинг аралашмасидан фойдаланиш тавсия этилади.
- Мульчани ишлатишдан олдин майса ва сомон қуритилиши керак, бу уларнинг илдиз отишининг олдини олади.
- Мульча қатлами шамолдан ҳимоя қилиш учун тупроқ билан ёпилиши мумкин.

Мульчалошнинг яна бир усули – вертикал мульчалош. Бу усулда

сомон ёки бошқа органик материаллар тупроқнинг юқори қатламида, сувнинг тўпланиш нуқталарида ва атмосфера билан боғлиқ бўлган алоҳида ҳаво сақловчи тупроқ ғовакликларига кўмилади. Бу сувнинг тупроққа тез сингишини таъминлайди.

Мульчалошнинг айрим чекловлари ҳам мавжуд. Масалан, мульчалош учун катта миқдорда ўсимлик қолдиқлари талаб қилинади, бу эса қуруқ ҳудудларда деҳқонлар учун қийинчилик туғдириши мумкин. Қуруқ майсадан мульчалош ёнғин хавфини оширади. Бу хавфни мульча қатламини тупроққа аралаштириш ёки қаторли мульчалош орқали камайтириш мумкин. Шунингдек, тупроқнинг ифлосланиши ва зараркунандаларнинг кўпайишига сабаб бўлиши мумкин.

Мульчаларнинг ранги унинг энергияни қайта чиқариш қобилиятини ва ўсимлик микроклимига таъсирини белгилайди. Масалан, қора пластик мульча тупроқ ҳароратини 5 см чуқурликда 5°C, 10 см чуқурликда эса 3°C га ошириши аниқланган. Тажрибаларда шаффоф пластик мульча билан қопланган тупроқ 90 кун давомида 21,1% намликни сақлаган, қора пластик мульча эса 20,4%, кўк пластик мульча 19,2%, юзаси очиқ тупроқ эса фақат 14,6% намликни сақлаб қолган. Сомон, майса қолдиқлари ёки буғдой пояси билан мульчалош тупроқ намлигини 10% га оширади. 5 см қалинликдаги сомон мульчалари буғланишни 40% га камайтиради. 10 см қалинлик эса тупроқ намлигини яна 10% га оширади. Бироқ бундан ортиқ қалинлик кўшимча фойда бермайди. Компост мульчалош тупроқни эрозиядан ҳимоя қилади ва инфильтрацияни яхшилади. Мульчалош техникаси лалми ҳудудларда сувни тежаш, тупроқдаги намликни сақлаш ва қишлоқ хўжалиги маҳсулдорлигини ошириш учун самарали усулдир. Айниқса, сомон мульчалардан фойдаланиш тупроқдаги намликни ошириш, буғланишни камайтириш ва ўсимликларнинг сувга бўлган эҳтиёжини пасайтиришда муҳим аҳамиятга эга.

### 5.3. Тупроқ чириндиси бошқариш орқали намликни сақлаш

Тупроқ органик чириндиси (гумус) тупроқ унумдорлиги ва барқарорлиги учун муҳим омиллардан биридир. Гумус тупроқдаги органик қолдиқ моддалар парчаланишининг якуний маҳсулоти бўлиб, фулва ва гумин кислоталардан вужудга келади. Гумус тупроқни унумдор сақлаш, сувни ушлаб туриш ва эрозиянинг олдини олишда катта аҳамиятга эга. Органик моддаларнинг тупроқда кўпайиши тупроқ тузилишини яхшилайти, аэрация жараёнини тезлаштиради, ва намликни сақлаш хусусиятини оширади.

Тупроқдаги органик моддаларнинг миқдори ҳудудга ва иқлим шароитларига қараб фарқ қилади. Тропик ва ярим қурғоқчил ҳудудларда органик моддаларнинг миқдори одатда 1% дан кам бўлса, мўътадил иқлим минтақаларида ёки ўрмон ўсимликлари остида бу кўрсаткич 5% дан ортиқ бўлиши мумкин. Тупроқдаги органик моддалар таркиби 47% углерод, 44% кислород, 7% водород, 2% азот ва бошқа элементлардан иборат. Тупроқдаги органик моддаларнинг кўп қисми углеводлардан ташкил топган бўлиб, лигнин ва бошқа азотли бирикмаларни ҳам ўз ичига олади. Тупроқнинг озуқа моддалари ва сувни ушлаб туриш қобилияти айнан ушбу органик моддаларнинг миқдorigа боғлиқ.

Тупроқ органик чириндисини кўпайтиришнинг учта муҳим усули мавжуд. Биринчи усул – ерга ишлов беришни камайтириш. Тупроққа ортиқча ишлов бериш жараёнида унинг таркибидаги органик моддалар оксидланиб йўқолади, бу эса углероддан фойдаланадиган микроорганизмларнинг органик қолдиқларнинг тезда парчаланишига олиб келади. Ерга ишлов беришни камайтириш орқали тупроқдаги гумус миқдорини сақлаб қолиш ва тупроқ сифатини яхшилашга эришилади. Иккинчи усул – экинлар қолдиғини қолдириш ва тўсама экинларни экиш. Юқори биомасса ишлаб чиқарувчи ўсимликларни экиш ва уларнинг қолдиқларини тупроқда қолдириш органик углероднинг тупроқда тўпланишига



ёрдам беради. Ушбу қолдиқларнинг чириши натижасида гумус ҳосил бўлади, бу эса тупроқнинг унумдорлигини ва намликни узоқ сақлаш хусусиятини оширади. Учинчиси – тўғри озиқлантириш. Тупроқни тўғри озиқлантириш орқали ўсимликларнинг соғлом ўсишини таъминлаш ва тупроқдаги озуқа моддалари балансини сақлаш мумкин. Бу келажак авлодлар учун барқарор ишлаб чиқариш тизимини яратишда муҳим аҳамиятга эга.

Тупроқдаги органик моддаларнинг 1% га ошиши ҳар гектар учун тахминан 255 минг литр қўшимча сувни ушлаб қолиш имкониятини яратади. Бу, айниқса, сув танқислиги кузатиладиган ҳудудларда қишлоқ хўжалиги учун муҳим аҳамиятга эга. Органик углерод тупроқ зарраларини бир-бирига боғлаш, сув ва озуқа моддалари билан таъминлаш, экотизимни қўллаб-қувватлаш ва сув оқимини тартибга солишда муҳим роль ўйнайди.

Ўзбекистон шароитида тупроқнинг органик моддаларга бойлигини сақлаш ва ошириш орқали сув ресурсларини самарали бошқариш, эрозиянинг олдини олиш ва ҳосилдорликни оширишга эришиш мумкин. Тупроқни гумус билан бойитиш қишлоқ хўжалигини барқарор ривожлантириш учун муҳим қадамдир. Ушбу усуллар фермерлар учун тупроқ унумдорлигини сақлашда ва келажакда барқарор қишлоқ хўжалигини таъминлашда самарали ечим бўлиб хизмат қилади.

## 6. ИННОВАЦИОН ЕЧИМЛАР ВА СУПЕР СИНГДИРУВЧИ ПОЛИМЕРЛАР

---

**Сув тўпловчи махсус идишлар.** Кўплаб мамлакатларда фермерлар томонидан «Сув қутиси» (ингл Waterboxx) технологияси тобора кенг қўлланилмоқда ва синовдан ўтказилмоқда. Бу инновацион технология, асосан, сувни тежаш ва қурғоқчилик шароитида ўсимликларни муваффақиятли етиштириш учун мўлжалланган. Аслида, сув қутиси – қайта фойдаланиш мумкин бўлган пластик ёки бир марталик биомасса материалидан тайёрланган қути бўлиб, унинг марказида кўчат экиш учун махсус тешик мавжуд. Қути ичига сув қуйилади ва сув аста-секин кўчат илдизларига етиб боради. Қутининг пастки қисмидан синтетик ип ёки «сув ипи» чиқади, бу сувни қутидан тортиб, кўчат илдиз зонасига жуда секин ва бир хил миқдорда етказиб беради. Бу эса сувни тежаш имконини беради ва сувни бефойда буғланиб кетишининг олдини олади. Қутининг юқори қисми эса махсус гофрировка қилинган қопқоқ билан ёпилган. Ушбу қопқоқ ўзига хос дизайни туфайли ёмғир ёки ҳаводаги намликни конденсация қилиб, қайта сув қутисига қайтаради. Бу хусусият қутининг сув билан таъминланишини табиий равишда қўллаб-қувватлайди ва сувдан максимал даражада самарали фойдаланишни таъминлайди.

**Сув йиғиш қутиси (Waterboxx®).** Сув йиғиш қутиси – бу сувни тежаш ва самарали фойдаланишга мўлжалланган инновацион қурилма бўлиб, дарахтлар ва қишлоқ хўжалиги экинларини муваффақиятли етиштиришда қўлланилади. Ушбу қурилма сув ресурсларини тежаш билан бирга, қурғоқчилик ва шўрланиш каби жиддий муаммоларни ҳал қилишга қаратилган. Полипропилен материалидан тайёрланганлиги сабабли, сув йиғиш қутиси

10 мартагача қайта ишлатилиши мумкин. Бу эса уни экологик барқарорлик ва иқтисодий тежамкорлик нуқтаи назаридан янада самарали қилади (21-расм).



**21-расм. Waterboxx®**

Сув йиғиш қутиси дарахтлар ва ўсимликларнинг илдиз тизимини мустаҳкам ва чуқур ривожлантиради. Қурилма 9–12 ой давомида ишлатилади, сўнг олиб ташланиб, ундан бошқа жойда қайта фойдаланиш мумкин. Бунинг натижасида сувдан фойдаланиш 90% га қисқаради, дарахтлар эса 90% дан юқори омон қолиш даражасига эга бўлади. Бу технологияни қўғоқчил ҳудудларда, шўрланган ерларда ва ҳатто саҳро шароитларида муваффақиятли қўллаш мумкин.

### **Афзалликлари**

- Қурилма сувдан 90% кам фойдаланиб, қишлоқ хўжалиги ҳосилдорлигини оширади. Шунингдек, шаҳар шароитида сабзавотлар етиштиришда сув истеъмолини 75% гача камайтириши мумкин.
- Қурилма пестицидларга эҳтиёжни сезиларли даражада камайтиради ёки умуман йўқ қилади, бу эса озик-овқат хавфсизлигини оширади.
- Бир дарахтни экиш нархи 2,5 АҚШ долларигача тушади, бу уни кичик ва йирик лойиҳалар учун иқтисодий жиҳатдан қулай қилади.

- Дарахтлар омон қолиш даражаси 90% дан юқори, бу қурғоқчилик ҳусусан лалми ҳудудларда муваффақиятли фойдаланишга имкон беради.

- Қурилма илдиз тизимини чуқур ривожлантиради, бу эса ўсимликларнинг сувга бўлган эҳтиёжини камайтиради.

Камчиликлари

- Технологиянинг бошланғич харажатлари кичик фермерлар учун бироз юқори бўлиши мумкин.

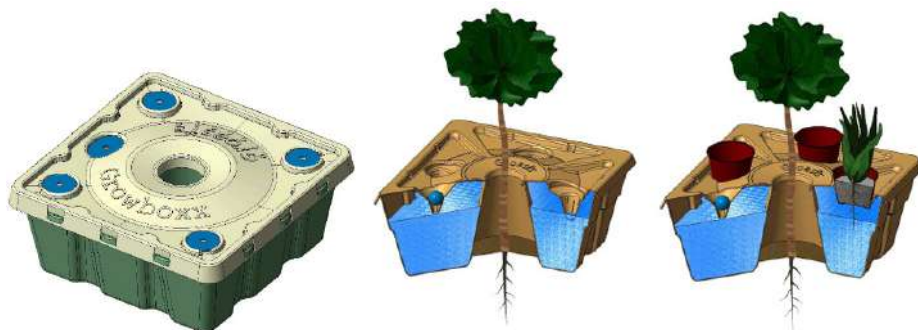
- Қурилма пластикдан тайёрланганлиги сабабли, узоқ муддатли экологик оқибатлар юзага келиши мумкин. Қайта ишлаш масаласи муҳим аҳамият касб этади.

Бугунги кунда кўплаб давлатларда қурилмадан фойдаланилмоқда. Мисол учун Эквадорнинг Санта Елена ярим оролида сув йиғиш қутиси муваффақиятли синовдан ўтган. 41°C иссиқлик, 111 мм ўртача ёғингарчилик ва шўрланган тупроқ шароитида дарахтлар тез ва соғлом ўсган (22-расм).



**22-расм. Эквадорда Waterboxx® қўлланилган майдон.**

**Сув йиғиш ва биргаликда ўстириш қутиси (Growboxx®).** Сув йиғиш ва биргаликда ўстириш қутиси – ўсимликлар ва дарахтларни биргаликда сувни тежаш билан муваффақиятли экиш учун ишлаб чиқилган оддий ва экологик мослама. Қути қайта ишланган қоғоз материалдан тайёрланиб, бир марта фойдаланиш учун мўлжалланган. Ушбу технология чўл, қийин иқлим шароитлари ва ресурслари чекланган ҳудудларда ҳам самарали бўлиб, уни осон қўллаш мумкин. Сув йиғиш ва биргаликда ўстириш қутиси ўртасида дарахт ёки бута экиш учун тешикка эга бўлган квадрат шаклидаги қути. Қутининг устида эса сабзавот ёки бошқа ўсимликларни экиш учун махсус жойлар мавжуд (23-расм). Қутига сув қуйилади ва сув аста-секинлик билан илдиз зонасига етказилади. Бу эса ўсимликларнинг сувни максимал даражада олишига имкон беради. Бир йил давомида қути дарахтни сув билан таъминлайди, ундан кейин эса парчаланиб, тупроқ учун озуқа бўлиб хизмат қилади.



**23-расм. Growboxx®**

Waterboxx® ва Growboxx® технологиялари ўртасидаги фарқлар 6-жадвалда келтирилган

### Waterboxx® ва Growboxx® технологиялари ўртасидаги фарқлар

| Хусусиятлар                    | Waterboxx®                                          | Growboxx®                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Материал</b>                | Қайта фойдаланиладиган полипропилен пластик         | Қайта ишланган қоғоз материалдан ясалган                                      |
| <b>Фойдаланиш муддати</b>      | Кўп марта фойдаланиш мумкин (10 мартагача)          | Бир марта фойдаланиш учун мўлжалланган                                        |
| <b>Нархи</b>                   | Growboxx® нисбатан қиммат                           | Waterboxx® нисбатан арзон                                                     |
| <b>Тупроқда парчланиш</b>      | Пластик материал парчаланмайди                      | Тупроқ учун озуқа бўлиб парчланади                                            |
| <b>Сувдан фойдаланиш</b>       | Томчилатиб суғоришга қараганда 90% кам сув ишлатади | Сувни тежаш даражаси томчилатиб суғоришга қараганда 99%                       |
| <b>Мос келадиган шароитлар</b> | Йирик, узоқ муддатли лойиҳалар учун мос             | Арзон ва йирик ҳажмдаги экиш лойиҳалари учун мос                              |
| <b>Қўлланиладиган ҳудудлар</b> | Қурғоқчилик, чўл ва тоғ олди ҳудудлари              | Чўл, тоғ, қум тепаликлари, ёниб кетган ўрмонлар ва эрозияга учраган ҳудудлар  |
| <b>Экиш тури</b>               | Дарахтлар экиш учун мўлжалланган                    | Дарахтларни сабзавотлар, буталар ёки гуллар билан бирга экиш мумкин           |
| <b>Ҳосилдорлик натижалари</b>  | Дарахтлар беталофат қолиш даражаси 90%              | Дарахтлар омон қолиш даражаси юқори ва сабзавотлар биринчи йилда ҳосил беради |

Ушбу Growboxx® технологияси 30 дан ортиқ мамлакатда 10 мингдан ортиқ қутиларда синовдан ўтказилган. Натижалар дарахтлар ва ўсимликларнинг беталофат қолиш даражаси юқори эканлигини кўрсатди. Мексиканинг Бажа Салифорния штатида бу технология муваффақиятли қўлланилиб, миллион донга қути ёрдамида йирик лойиҳалар амалга оширилган. Сув йиғиш ва

биргаликда ўстириш қутиси анъанавий ўстириш усулига қараганда бирқанча афзалликларга эга (7-жадвал).

7-жадвал

### Growboxx® ва анъанавий усулларнинг фарқалари

| Хусусият                   | Growboxx® усули                | Анъанавий усуллар               |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>Сувдан фойдаланиш</b>   | 90% кам сув ишлатилади         | Сувдан кўп фойдаланилади        |
| <b>Нарх</b>                | 90% арзон                      | Қиммат                          |
| <b>Омон қолиш даражаси</b> | 90% дан юқори                  | Паст                            |
| <b>Суғориш эҳтиёжи</b>     | Йўқ                            | Суғориш зарур                   |
| <b>Ишлаш қулайлиги</b>     | Осон ва самарали               | Мураккаб ва кўп иш талаб қилади |
| <b>Қўллаш имкониятлари</b> | Шаҳар, қишлоқ ва чўл ҳудудлари | Чекланган                       |



Юқорида таърифланган ҳар иккала технология ҳам сувни тежаш ва қишлоқ хўжалиги самарадорлигини оширишда катта аҳамиятга эга.

**Супер сингдирувчи полимерлар.** Супер сингдирувчи полимерлар (ССП) ниҳоятда юқори сув ютиш ва сувни сақлаб қолиш хусусиятига эга бўлиб, қишлоқ хўжалигида сувдан фойдаланишни яхшилашда самарали қўлланилиши мумкин. Улар тупроқ намлигини сақлаш ва суғориш учун талаб қилинадиган сув миқдорини камайтириш каби муҳим вазифаларни бажаради. ССПларнинг молекуляр занжирида кўплаб гидрофил (сувни яхши сингдиради) гуруҳлар мавжуд бўлиб, улар ўз массасидан юзлаб ва ҳатто минглаб баробар кўп сувни ютиш имкониятига эга. Бундан ташқари, кимёвий ёки физик боғланишлар орқали ҳосил бўлган уч ўлчамли тармоқлар ССПларнинг юқори босим остида ҳам сувни ушлаб қолиш қобилиятини оширади. ССПлар келиб чиқиш манбасига кўра табиий ва сунъий полимерларга ажратилади. Табиий полимерларга асосланган ССПлар экологик деградация қобилиятига эга бўлиб, улардан фойдаланиш атроф-муҳит учун хавфсиздир. Бироқ уларнинг сув ютиш тезлиги кам бўлгани учун кўп миқдорда ишлатилиши талаб этилади. Сунъий полимерларга асосланган ССПлар эса паст харажат, узоқ хизмат муддати ва юқори сув ютиш хусусиятига эга. Бироқ улар биодеградация хусусиятига эга эмаслиги сабабли, атроф-муҳит ва ўсимлик ўсишига салбий таъсир кўрсатиши мумкин.

### **6.1. Табиий супер сингдирувчи полимерлар**

**Целлюлоза** – табиатда энг кўп учрайдиган органик моддадир. Оддий целлюлоза массасидан 30 баробар кўпроқ сувни сақлайди олади, лекин махсус қайта ишланган турлари, масалан, гидроксietил ва карбоксиметил целлюлоза, сувни 200-750 баробаргача сақлаш хусусиятига эга. Шўрланган тупроқларда самарали ишлаш учун целлюлоза минерал моддалар, зайтун сақичи ёки полиакриламид билан аралаштирилиши мумкин.



**Крахмал** – буғдой, маккажўхори ва картошкадан олинадиган табиий модда бўлиб, оддий ҳолатда массасидан 10 баробар кўп сувни сақлайди. Модификация қилинган крахмал сувни 1200 г/г гача сақлаши мумкин. Табиий кўмир ёки гил билан бойитилган крахмал шўрланган тупроқларда ҳам самарали натижа беради.

**Хитозан** – табиий полисахарид бўлиб, атроф-муҳитга зарар етказмайди ва қайта ишланиши мумкин. Табиий ҳолатда сувни кам сақласа ҳам, модификацияланган хитозан сувни 615 баробар сақлаш хусусиятига эга. Бу моддалар шўрланган тупроқларда ҳам самарадорлигини сақлаб қолади ва бактерияларга қарши хусусиятга эга.

## **6.2. Сунъий супер сингдирувчи полимерлар**

**Полиакрил кислота (РАА)** – сувни сақлашда энг кўп ишлатиладиган сунъий полимерлардан бири. РАА 300-500 г/г (сув сақлаш хусусияти, 1 грамм 300-500 грамм сувни ўзига сингдира олади.) сувни сақлаш хусусиятига эга, лекин шўрланган тупроқларда самарадорлиги пасаяди. ПАА гил (каолин, монтмориллонит, бентонит) билан аралаштирилганда самарадорлиги ошади ва шўрланган тупроқларда ҳам ишлайди.

**Полиакриламид (РАМ)** – РАМ дан кейин энг кўп ишлатиладиган полимер бўлиб, сувни 300-600 г/г ушлаб туради. Шўрланган тупроқларда самарадорлиги паст бўлса-да, гил ёки крахмал билан аралаштириш орқали бу камчилик бартараф этилади. РАМ ни табиий моддалар билан бойитиш натижасида экологик хавфсиз ва самарали гидрогеллар ҳосил қилинади.

**Поливинил спирти (РВА)** – бактериялар томонидан парчаланадиган экологик хавфсиз модда. РВА тупроқдаги сув буғланишини камайтириб, қумли тупроқларда яхши натижа беради. РВА ни бентонит, целлюлоза ёки бошқа табиий моддалар билан бирлаштириш натижасида сув сақлаш хусусияти 1200 г/г гача оширилиши мумкин.

### **Табиий супер сингдирувчи полимерлар**



Карбоксиметил целлюлозали супер сингдирувчи полимерлар



Крахмал ва акрил кислота бирикмали супер сингдирувчи полимерлар

### **Сунъий супер сингдирувчи полимерлар**



Полиакрил кислотали супер сингдирувчи полимер



Полиакриламид супер сингдирувчи полимер

## ХУЛОСА ВА ТАВСИЯЛАР

---

Дунёда қишлоқ хўжалиги учун мўлжалланган 1,6 миллиард гектар ернинг 1,3 миллиард гектари лалми ерлар ҳисобланиб, улар умумий қишлоқ хўжалиги маҳсулотининг 60% ни таъминлайди. Ўзбекистонда лалми ерлар умумий қишлоқ хўжалиги ерларининг 2,9% (755,9 минг га) ни ташкил қилади ва асосан қурғоқчил ва ярим-қурғоқчил ҳудудларда жойлашганлиги боис, бу ерларда сувни самарали фойдаланиш технологияларини татбиқ қилиш муҳим аҳамият касб этади.

Лалми ҳудудларда ёғингарчиликнинг 30-70% буғланиш, 25-40% транспирация, 10-25% ер усти оқими ва 0-10% чуқур сингиш орқали йўқолади. Ер усти оқимидан самарали фойдаланиш (масалан, 10-25% ни йиғиб олиш) ҳосилдорликни 2-3 баробарга ошириши ёки ҳосилсизликнинг олдини олиши мумкин.

Сув йиғиш технологиялари қурғоқ ва ярим-қурғоқ ҳудудларда экинларнинг сув билан таъминланишини яхшилаш учун самарали ҳисобланади. Уларнинг самарадорлиги иқлим (ёғингарчилик 100-700 мм), қиялик (5% дан кам), тупроқнинг намлик сақлаш қобилияти, тупроқ унумдорлиги ҳамда етиштириладиган экин турига боғлиқдир.

Қишлоқ хўжалигида сув йиғишнинг оддий муҳандислик ечимлари (тўсиқлар, дамбалар, террасалар ва бошқалар) катта иқтисодий самарага эга бўлиб, ернинг сув билан таъминланишини яхшилайдди, тупроқ эрозиясини камайтиради ва тупроқдаги намликни сақлаш имкониятини оширади. Мисол учун, Африка ва Осиёда ушбу технологияларнинг тарихий самарадорлиги исботланган.

Лалми деҳқончиликда сув йиғиш технологиялари сел сувини йиғиш (ССЙ), катта ўлчамли сув йиғиш (КЎСЙ), кичик ҳажмдаги сув йиғиш (КХСЙ) ва том ёки бино сувини йиғиш (ТБСЙ) каби тўрт асосий

гуруҳга ажратилади. Уларнинг ҳар бири ўзининг махсус шароитлари, ёғингарчилик миқдори ва тупроқ турига қараб қўлланилади.

Контур эгатлар, тошли тўсиқлар, экиш чуқурчалари, микро-хавзалар ва ярим айлана шаклидаги тўсиқлар каби оддий технологиялар тупроқда намликни сақлаш ва сувнинг тупроққа чуқур сингишини таъминлаш орқали ўсимликлар ўсиши учун қулай шароит яратади.

Тупроқдаги гумус миқдорининг ошиши (ҳар 1%) ердаги сув сақлаш қобилиятини гектарига 255 минг литргача оширади. Бу органик моддаларни кўпайтириш орқали тупроқ унумдорлигини яхшилаш ва сув танқислиги кузатиладиган ҳудудларда деҳқончиликни ривожлантириш учун муҳим ҳисобланади.

Waterboxx® ва Growboxx® каби инновацион сув йиғиш қути технологиялари ва супер сингдирувчи полимерлардан фойдаланиш қурғоқ ҳудудларда ўсимликларнинг сув билан таъминланишини яхшилаш ва сувни тежашда юқори самарадорлик кўрсатмоқда. Бу технологиялар дарахтларнинг омон қолиш даражасини ошириш ва қишлоқ хўжалиги маҳсулдорлигини яхшилашда муҳим аҳамиятга эга.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

---

1. African Development Bank. Rainwater Harvesting Handbook: Assessment of Best Practices and Experience in Water Harvesting. Tunis: African Development Bank, 2009. Ёмғир сувини йиғишнинг энг яхши усуллари бўйича қўлланма.
2. Barron, J., and G. Okwach. «Run-off Water Harvesting for Dry Spell Mitigation in Maize (*Zea mays* L.): Results from On-farm Research in Semi-arid Kenya.» *Agricultural Water Management* 74.1 (2005): 1-21. Ёмғир сувини йиғиш бўйича қурғоқчил ҳудудларда олиб борилган тадқиқотлар.
3. Biazin, B., Sterk, G., Temesgen, M., Abdulkedir, A., and L. Stroosnijder. «Rainwater Harvesting and Management in Rainfed Agricultural Systems in Sub-Saharan Africa: A Review.» *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C* 47-48 (2012): 139–151. Суб-Саҳаран Африкада ёмғир сувини йиғиш ва бошқариш бўйича шарҳ.
4. Clements, R., Hagggar, J., Quezada, A., and J. Torres. *Technologies for Climate Change Adaptation: Agriculture Sector*. UNEP Risø Centre on Energy, Climate and Sustainable Development, 2011. Иқлим ўзгаришига мослашиш технологиялари бўйича қўлланма.
5. Critchley, W., and K. Siegert. *Water Harvesting: A Manual for the Design and Construction of Water Harvesting Schemes for Plant Production*. FAO, 1991. Ўсимликлар учун сув йиғиш тизимлари дизайни ва қурилиши бўйича қўлланма.
6. Falkenmark, M., Fox, P., Persson, G., and J. Rockström. *Water Harvesting for Upgrading of Rainfed Agriculture: Problem Analysis and Research Needs*. Stockholm International Water Institute (SIWI), Report 11, Stockholm, 2001. Ёмғирли деҳқончиликни яхшилаш учун сув йиғиш имкониятлари бўйича ҳисобот.

7. Foster, S., and A. Tuinhof. «Brazil, Kenya: Subsurface Dams to Augment Groundwater Storage in Basement Terrain for Human Subsistence.» Sustainable Groundwater Management Lessons from Practice, Case Profile Collection Number 5. World Bank, 2004. Ер ости сувларини сақлаш учун технологиялар.

8. Fox, P., Rockstrom, J., and J. Barron. «Risk Analysis and Economic Viability of Water Harvesting for Supplemental Irrigation in Semi-arid Burkina Faso and Kenya.» Agricultural Systems 83.3 (2005): 231-250. Сув йиғиш тизимларининг иқтисодий самарадорлиги ҳақида тадқиқот.

9. Jaetzold, R., and Schmidt, H. Farm Management Handbook of Kenya, Vol. II/C, East Kenya (Eastern and Coast Provinces). Nairobi: GTZ, 1983. Кенияда фермер хўжаликларини бошқариш қўлланмаси.

10. Knoop, L., Sambalino, F., and F. Van Steenberghe. Securing Water and Land in the Tana Basin: A Resource Book for Water Managers and Practitioners. Wageningen, 2012. Тана ҳавзасида сув ва ер бошқаруви бўйича ресурслар китоби.

11. Liniger, H., and W. Critchley (eds). Where the Land is Greener – Case Studies and Analysis of Soil and Water Conservation Initiatives Worldwide. WOCAT, 2007. Тупроқ ва сувни муҳофаза қилиш бўйича халқаро тажрибалар.

12. Liniger, H., Mekdaschi Studer, R., Hauert, C., and M. Gurtner. Sustainable Land Management in Practice: Guidelines and Best Practices for Sub-Saharan Africa. FAO, 2011. Суб-Саҳаран Африкада барқарор ер бошқаруви бўйича тавсиялар.

13. Malesu, M.M., Oduor, A.R., and O.J. Odhiambo (eds). Green Water Management Handbook: Rainwater Harvesting for Agricultural Production and Ecological Sustainability. ICRAF, 2007. Яшил сувни бошқариш ва экологик барқарорлик қўлланмаси.

14. Mati, B.M. «Overview of Water and Soil Nutrient Management Under Smallholder Rainfed Agriculture in East Africa.» Working Paper

105. IWMI, 2005. Шарқий Африкадаги кичик фермер хўжаликларида сув ва тупроқ бошқаруви.

15. Ministries of Water Resources and Irrigation of Sudan and South Sudan. Technical Guidelines for the Construction and Management of Improved Hafirs. MIWR-GONU, MWRI-GOSS, UNICEF, 2009. Судан ва Жанубий Суданда сув иншоотларини бошқариш бўйича тавсиялар.

16. Motiee, H., McBean, E., Semsar, A., Gharabaghi, B., and V. Ghomashchi. «Assessment of the Contributions of Traditional Qanats in Sustainable Water Resources Management.» International Journal of Water Resources Development 22.4 (2006): 575-588. Анъанавий қоратлар орқали сув бошқаруви.

17. Mul, M.L., Kemerink, J.S., Vyagusa, N.F., Mshana, M.G., van der Zaag, P., and H. Makurira. «Water Allocation Practices Among Smallholder Farmers in the South Pare Mountains, Tanzania: The Issue of Scale.» Agricultural Water Management 98.11 (2011): 1752-1760.

18. Mutunga, K., and W. Critchley. Farmers' Initiatives in Land Husbandry: Promising Technologies for the Drier Areas of East Africa. RELMA, 2001. Қурғоқчил ҳудудларда муваффақиятли технологиялар.

19. Oweis, T.Y., Prinz, D., and A.Y. Hachum. Water Harvesting for Agriculture in the Dry Areas. ICARDA, 2012. Қуруқ ҳудудларда қишлоқ хўжалиги учун сув йиғиш.

20. Schwilch, G., Hessel, R., and S. Verzaandvoort (eds). Desire for Greener Land: Options for Sustainable Land Management in Drylands. Bern, 2012. Қуруқ ҳудудларда барқарор ер бошқаруви.

21. Critchley, W. and K. Siegert. 1991. Water Harvesting: A Manual for the Design and Construction of Water Harvesting Schemes for Plant Production. FAO, Rome. Сув йиғиш техникалари ва уларнинг қишлоқ хўжалигида қўлланилиши.

22. Mulching as water-saving technique in dryland agriculture: review article. Bulletin of the National Research Centre, 2019. Мульчаш техникасининг қурғоқчил ҳудудларда сувни тежаш ва ҳосилдорликни

оширишдаги роли ҳақида таҳлил.

23.Malesu, M.M., Oduor, A.R., and O.J. Odhiambo. 2007. Green Water Management Handbook: Rainwater Harvesting for Agricultural Production and Ecological Sustainability. World Agroforestry Centre (ICRAF). Қишлоқ хўжалиги ва экологик барқарорлик учун ёмғир сувидан фойдаланиш.

24.Superabsorbent polymers used for agricultural water retention. Polymer Testing, 2021. Супер сингдирувчи полимерларнинг қишлоқ хўжалигида сувни ушлаб туриш ва сақлаш имкониятлари.

25.Clements, R., Haggard, J., Quezada, A., and Torres, J. 2011. Technologies for Climate Change Adaptation: Agriculture Sector. UNEP Ris& Centre on Energy, Climate and Sustainable Development. Иқлим ўзгаришига мослашиш бўйича қишлоқ хўжалиги технологиялари ҳақида.



[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.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal 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.



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.

**X 72**

Лалми ерларда ёмғир сувидан фойдаланиш [Матн]. – Тошкент:

**O'qituvchi nashriyoti, 2025. – 80 б.**

**ISBN: 978-9910-8046-0-1**

**КБК 40.62+26.233**

**УЎК 632.116.1:631.67(072)**

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

**Сув китоб тўплами**

**Лалми ерларда ёмғир сувидан фойдаланиш**

**21-китоб**

**Муҳаррир-мусахҳиҳ**

Ш. Бекназарова

**Саҳифаловчилар:**

Ш.Одилов, А.Камилов

**Дизайн**

С.Дониёров

O'qituvchi nashriyoti нашриёт уйи

Тошкент – 2025

Нашриёт тасдиқномаси: №\_\_.

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

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

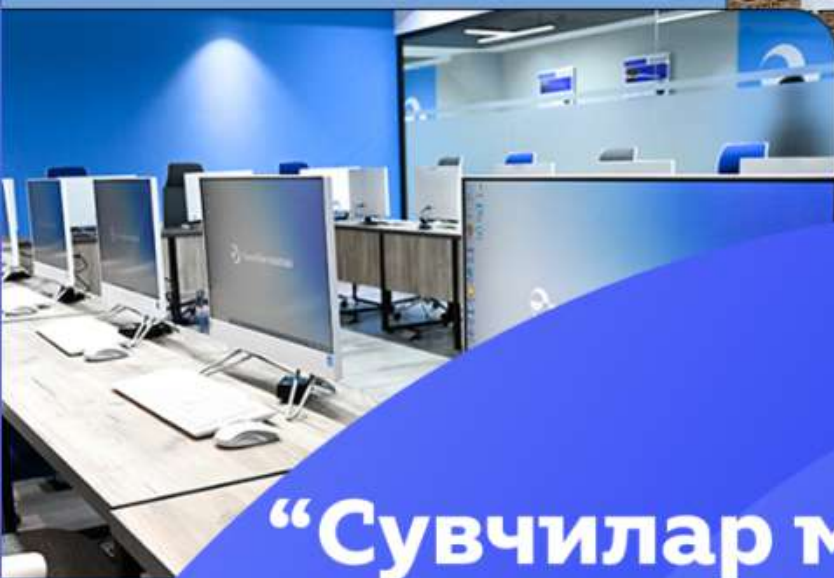
Офсет босма усулида чоп этилди.

Адади 2000 нусха.

Буюртма рақами \_\_\_\_\_.

“Kolorpak” 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

📷 [suvchilar\\_maktabi](#)

🌐 [suvchimaktabi.uz](#)

📍 [suvchilar\\_maktabi](#)

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

