

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

УМУМИЙ ЭКОЛОГИЯ ВА ГЕОГРАФИЯ КАФЕДРАСИ

Рахмонова Шоира Боймирзаевнанинг

5420100-биология таълим йўналиши бўйича бакалавр даражасини олиш учун

«Юксак сув ўсимлиги Пистияни қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти»

мавзусидаги

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Илмий рахбари: б.ф.н. А.Досметов

Гулистон-2013

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	
1. боб. Адабиётлар тарихи.....	
2. боб. Тадқиқот объекти ва иш услублари.....	
3. боб. Пистия сув ўсимлигининг биологик хусусиятлари	
4. боб. Интродуцентларнинг озуқа мухитлари.....	
4.1.Пистиянинг озуқа мухити.....	
4.2.Дастлабки кўчатлар зичлигини хосилдорликка таъсири.....	
5. боб. Қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти.....	
Хулоса ва тавсиялар.....	
Иллий манбалар рўйхати.....	

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Барча олиб борилаётган илмий тадқиқот ишларининг асосий мақсади Республикамизнинг қишлоқ хўжалиги, тиббиёт, чорвачилик соҳаларини ривожлантиришга қаратилган. Бу соҳаларнинг юксалишида ўсимликлар дунёсининг роли беқиёс ҳисобланади. Бу эса ўсимликлар ҳақида янада кўпроқ маълумот тўпланишига жалб қилмоқда. Ҳозирги кунда ботаник олимларни қизиқтириб келаётган масала, бу ўсимликлар биомассасини кўпайтириш ва улардан фойдаланиш йўллари ишлаб чиқишдир. Бу масалаларни ҳал этиш учун ўрганилаётган ўсимликларни ялпи кўпайтириш уларнинг озуқа мухити, морфобиологияси, дастлабки экиладиган кўчатлар зичлигини ўрганиш мақсадга мувофиқдир. Бу мақсадда нафақат юксак ўсимликлар, балки сувўтлари ва юксак сув ўсимликлари ҳам катта аҳамиятга эгадир. Шундай ўсимликларидан Республикамизга интродукция қилинган *Pistia stratiotes* L. (Пистия) сув ўсимлигидир. Бу ўсимликнинг асосий хусусияти озуқа боблиги ҳисобланади. Ундан қўшимча озуқа сифатида паррандачиликда, чорвачиликда, балиқчиликда қўлланилиб келинмоқда.

Ўзбекистонда чорвачилик ва паррандачилик маҳсулотларини етиштиришни кўпайтириш учун суткалик озуқа рацион сифатини яхшилаш долзарб масалага айланмоқда. Кейинги вақтларда ўсимликларнинг озиқавий қийматига қараб қўшимча озиқа сифатида фойдаланиш йўлга қўйилмоқда. Бу муамоларни ҳал этиш учун юқорида келтирилган сув ўсимликларининг биоморфологияси, озуқа мухити ҳамда дастлабки экиладиган кўчатлар зичлигини ўрганиш зарур ҳисобланади. Шундан сўнггина бу ўсимликнинг ялпи кўпайтириш масалалари ҳал этилади.

Мақсад ва вазифалар. Юқори миқдорда биомасса олиш учун айрим сув ўсимликларининг озуқа мухити ва ҳосилдорликка дастлабки экиладиган кўчатлар зичлигини ўрганиш, бу учун қуйидаги вазифалар белгиланган:

- пистия сув ўсимлигининг кўпайиши ва морфобиологиясини ўрганиш.
- Озуқа мухитлари .
- Биомассаларини етиштиришда оптимал дастлабки кўчатлар зичлигини аниқлаш.
- Қишлоқ хўжалигидаги ахамияти илмий манбалар ёрдамида таҳлил қилиш

Ишнинг илмий янгилиги. Сирдарё вилояти шароитида ўзга худудлардан келтирилган ва Республикамизга интродукция қилинган *Pistia stratiotes* L. (Пистия) сув ўсимликигининг биоэкологик хусусиятлари, ялпи кўпайтириш усуллари, озиқа мухитлари аниқланди.

Ишнинг амалий ахамияти. Интродукция қилинган пистия биомассасининг зоотехник таҳлилига кўра қишлоқ хўжалиги хайвонларига, паррандаларга ва балиқларга қўшимча оқсил ва минерал озуқа сифатида қўллаш тавсия этилади.

Ишнинг хажми. БМИ кириш, 5 та боб, хулоса ва тавсиялар ҳамда фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан ташкил топган бўлиб ---- бетдан иборат. Таркибида ---- та расм мавжуд. Фойдаланилган адабиётлар ---- та манбадан иборат бўлиб, шундан ---- таси интернет маълумотларига тегишли.

1-БОБ. АДАБИЁТЛАР ТАХЛИЛИ

Пистия йирик, кўп йиллик сув юзасида қалқиб ўсувчи ўсимлик хисобланади. Пистиянинг келиб чиқиш ватани Бразилия хисобланади (1-рasm).

Хозирги кунда пистия ўсимлигининг ареали қуйидаги: Азия, Африка, Шарқий, Марказий ва Жанубий Америка, Европа ва Австралияни ўз ичига олади [39, 1, 34, 35, 41,43].

СНГ давлатларида эйхорнияни фақат Ботаника боғида декоратив ўсимлик сифатида кўпайтиришади. Ундан ташқари аквариум ўсимлик сифатида ҳам фойдаланишади.

Ўзбекистон Республикаси фанлар академияси Ботаника боғида илк бор 1924-1926 йилларда эпистия ўсимлиги интродукция қилинган

Пистия ҳам вегетатив уруғ ёрдамида кўпайиш хусусиятига эга, аммо уруғ билан кўпайишига нисбатан вегетатив кўпайиш устун туради.

Тропик шароитида пистиянинг ҳосилдорлиги 30-160 тонналарга қуруқ масса бир йилга тўғри келади. Хар 10 кунда, оптимал шароитда биомасса икки маротаба кўпайиши мумкин. Пистия баргларининг морфологик тузилиши тушаётган ёруғликка боғлиқ, баргнинг морфогенези тушаётган ёруғлик сифати таъсири остида ривожланади. Пистия ўсаётган мухитда қайси микроэлемент бўлишидан қатъий назар етишмаса пистиянинг ривожланишини сусайишини кузатишимиз мумкин. Мухитнинг шўрланиш даражаси ошиши билан пистияда баргларнинг қуриши ва қуруқ массасини пасайиши кузатилган [26, 5, 34, 35, 41,43].

Пистия биомассасидан биогаз, ипак, яшил ўғит, яшил озуқа ва силос тайёрлашда фойдаланилса бўлади.

Юнусов [40] олиб борган тажрибалари натижасига кўра керакли шароит бўлмаган лаборатория хонасида (ёруғлик камлиги ва хароратни



1-расм. Пистияни уумий кўриниши

етишмаслигида) пистиянинг ўсиши ва ривожланиши барча вариантларда секинлашган.

Ўзбекистон шароитида пистиянинг гуллаши оддий ҳол ҳисобланади. Етарли шароитда (ёруғлик ,мухит, ҳаво ҳарорати ва озуқа мухити етарли бўлганда) очиқ сув хавзаларида май ойидан то октябр ойигача гуллаб туради. Гули оқ-сарик тусда бўлади. Гуллари кечга бориб ёпилади, эрталаб яна очилади. Бизнинг шароитимизда пистиянинг биологик ҳосилдорлиги жуда юқори. Ёзги даврда ҳосилдорликнинг максимал даражаси 326.3 -485.5 г/м² хўл биомасса бир суткада ёки 27.6 – 38.8 г қуруқ масса ҳосил қилади [3, 8, 19, 23, 34, 40].

Одатда бундай ўсимликлар ёруғликни кўп миқдорда оладиган жойларда бўлишганлиги сабабли ошқоча риччияларни аквариумнинг зич ўсган жойларидан олиб ташлаб камайтириб туриш керак.

2- боб. Тадқиқот объекти ва иш услублари

Тадақиқот объектларимиз *wolffia arrhiza* (L.) *hemnaseae* оиласига, *Eichhornia crassipes* Solms. *Pontederiaceae* оиласига мансуб ўсимликдир. Бу иккала объект ҳам сув ўсимлиги бўлиб, сувнинг юза қисмида қалқиб сузиб юради. Хар иккала объект ҳам Ўз ФА “ Ботаника ” илмий ишлаб чиқариш маркази, гидроботаника лабораторияси мудири профессор Р.Ш. Шоякубов коллекциясидан олиб келинган.

Пистияни ўстиришда (лаборатория шароитида) шарсимон аквариум, кристаллизатор, эксикатор ва бетонланган латоклардан фойдаланилди. Бу қурилмалар озуқа мухитларини танлашда, дастлабки экилдадиган кўчатлар зичлигини ҳосилдорликка таъсирини ўрганишда ҳам фойдаланилди.

Пистияни 1 м² даги ҳосилдорлигини аниқлаш учун, унинг ҳўл биомассасини тарозида ўлчаш услубидан фойдаланилди [30].

Дастлабки кўчатлар зичлигини ҳосилдорлигига таъсирини ўрганиш В.М. Катанская [17] услуби ёрдамида амалга оширилди.

Объектларнинг вегетатив кўпайиши ва ҳаётини унишлари Б.Каримов [16] ҳамда К.Раимбеков [30] маълумотларига таянган ҳолда ёзилди.

3. боб Пистия сув ўсимлигининг биоэкологик хусусиятлари

3.1. Пистия сув ўсимлигининг биоэкологик хусусиятлари

Пистия (*Pistia stratiotes* L.)-пистия оиласига кирувчи яккаю ягона вакилдир. Ўзбекистон шароитида бизнинг текширишларимиз натижасида унинг 20-40 см баландликда ўсувчи вакиллари топилди. Пояси қисқарган (5-8 см), барглари тўмтоқ (15-22 см узунликда) илдиз ёнбаргчалариқалин тўпларни ҳосил қилади. Баргнинг устки томони яшил, қалин тукчалар билан қопланган. Бу тукчалар баргни ҳўл бўлишидан сақлайди. Баргнинг орқа томони оқ яшил рангда ва 9-12 та тармоқчадан иборат. Барг сувнинг устида енгил туради. Сабаби паренхима тўқимасида ҳаво мавжуд. Илдизлари попуқ илдиз тузилишида ва кўп илдиз тукчалардан ташкил топган (3.1.-расм).

Пистия-бир уйли, икки жинсли ўсимлик. Барг кўлтиғида майда гулчалар ҳосил бўлади. Улар қалин тукчалар билан қопланган, цилиндрик кўринишга эгадир. Гултожибарглари гулкўрғонлардан иборат ва тик бўлиб туради. Айрим пайтларда сўталар ҳосил қилади. Сўтанинг пастки қисмида кучли редукцияга учраган гул уруғчиси туради. Унда фақат марказий уруғчи жойлашган. Уруғчи ярим очик тугунчадан иборат. Унинг атрофида қалин тукчалар билан қопланган чангчилар мавжуд. Тугунча битта мевабаргчадан иборат. Уруғпалла 30-90 тагача мева ҳосил қиладиган тугунчалардан иборат.

Новданинг юқори қисмида асосан чангчилар жойлашади. Улар 6-8 чангчи гуллардан иборат.

Эркин ҳолда тарқалган гуллар гул чангчилар биргаликда гулбаргни ҳосил қилади. Бу жараёни айрим олимлар кучли редукцияланган чангчи гуллар деб атайди. Гул кўрғонида одатда бир ёки иккита тангачалар мавжуд. Уларнинг келиб чиқишини турли хил авторлар турлича изохлайди. Бу тангачалар нектарликлар дейди, бошқалари эса кучли стерилланган ва редукцияланган уруғчи гул дейди.

Таббий шароитда пистия табиатда яхши ривожланиб бегона ўсимликлар сифатида тарқалган, чунки у табиатда ҳам вегетатив, ҳам уруғ ёрдамида тез тарқалади. Вегетатив кўпайиш устунлик қилдаи.

Ўзбекистон шароитда тпистия интродукция қилинганда вегетатив кўпайиш поя ёрдамида барг қўлтиқларида амалга ошади. Поянинг учидан ҳосил бўлган янги индивидлар ўз навбатида яна бўлинади ва бу жараён совуқлар тушгунча давом этади. Одатда ёш пистия қишга тайёрланаётган пайтда 4 та ўсувчи тўп ҳосил қилади ва марказга қараб ўсади. Пистиянинг маданий шароитга ўргатганда келажаги парлоқ индивидлар ажратилиб олинди.

Ўзбекистон шароитида интродукция қилинган бу ўсимликлардан гуллаш биологиясига эътиборни қаратдик. Пистия иссиқхонадан очиқ сув ҳавзаларига олиб чиқилганда уларни тез ўсиши, тез ривожланиши кузатилди. Вегетатив органлар ўрнида генератив органларнинг пайдо бўлиши ўсимлик вегетациясини ривожланишига катта хисса қўшди ва бу жараён 4-5 марта такрорланди.

Шундай қилиб пистияда гулларнинг ва генератив органларнинг пайдо бўлиши ва уларнинг марказга интилиши ва ўсимликнинг тўп-тўп форматциясини ҳосил бўлишига олиб келади.

Гуллаш ҳар қайси даврларда 8-12 кун оралиғида давом этади. Битта гулда гуллаш жараёни 3-4 кун давом этди. Битта ўсимликда тўлиқ гуллаш жараёни 21-28 кун давом этади. Гуллашга кучли таъсир этадиган омил ҳароратдир.

Биринчи гуллар эрта билан соат 8.00 да очиди, гулларнинг асосий массасининг очилиши соат 12 дан 18 гача тўғри келади. Кейин гулларнинг очилиши бирданигша тўхтади. Энг охирги очилган гул 20.00 га тўғри келди. Кечаси гуллар очилмади. Шундай қилиб пистия ўсимлиги кундуз кунни гуллайдиган ўсимликлар турига киради.

Биз томонимиздан пистия ўсимлигини гуллаш биологияси ва унинг фазасида 2 та гуллар типи аниқланди:

1. Очиқ рангли уруғчилар.
2. Қорамтир рангли уруғчилар.

Ҳар иккита гуллар типи битта пояда битта шохда учрайди. Буларнинг жойлашиши бўйича ҳеч қандай қонуният ва механизми йўқ. Гуллар очилаётган пайтда кўкиш рангда бўлади, кейин оқ рангга айланади. Узунлиги 15-22 мм бўлиб, 2-3 соат мабойнида тўкилмай туради. Гуллаш жараёнида гуллар ўртасида тирқишлар бўлади. Улар гулбандининг юқори қисмида ҳам пастки қисмида ҳам бўлади. Ўсимликлар гуллаш жараёнида аввал чангчилар, кейин уруғчи гуллар ҳосил бўлади. Шу нарсаларга эътибор бериш керакки аввал уруғчилар яққол кўзга ташланади. Кейин чангчилар ҳосил бўлади. Албатта гуллаш жарани пастки гуллаш жараёнида вужудга келади ва аста секин юқорига кўтарилади. Гуллаш биологияси жараёнида шу нарса маълум бўлдики пистия ўсимлиги протогенли характерда бўлади. Гуллаш жараёнида биринчи геноцейли фаза бўлади, кейин андроцейли фаза бўлади. Агар экологик ноқулай шароит бўлса бу ҳолат бузилади. Ёзнинг иссиқ кунларида айниқса июл-август ойларида уруғчининг етилиши соат 10-11 ларга тўғри келади. Бу вақтда устунча чўзилади, уруғчига яқинлашади, унинг учки қисми ёпишқоқ ҳолда бўлади, шу ёпишқоқ моддага чангчилар келиб ўтиради. Шундай қилиб чангланиш жараёни бошланади. Соат 16-18 да шу куннинг ўзида чангчилар чангдондан тўлиқ бўшаб, ога тарқалади. Чангдонлар кечаси очилмайди. Чангдонларнинг энг кўп очиладиган вақти эртаси кунининг тушдан кейинги вақтига тўғри келади. Хаво паст бўлганда ўсимликнинг гуллаши секин боради ва чўзилади. Чангчи ва уруғчиларнинг бир-бирига ҳаракати 1-2 кун давом этади. Айниқса октябр ойидаги гуллаган ўсимликнинг чангчи ва уруғчилари бир-бирига мос тушади ва бирдан ўсимтанинг ўсишига тўғри келади. Усимта 3 сутка ўзини ҳаётчанлигини сақлайди, кейин қурий бошлайди, қоронғига тушса ўлади.

Пистия гуллари ёқимсиз хидли. Таббий шароитда пистия шу ёқимсиз хиди орқали тропик пашшаларни ўзига жалб қилади. Ўзбекистон шароитда чангланишнинг бу варианты йўқ. Бунинг ўрнига бизларда майда қўнғизлар, пашшалар, ёввойи асаларилар ёрдамида амалга ошади. Булар энтомофил чангланишни вужудга келтиради. Пистиянинг бундай чангланиш жараёни сувли муҳитда бўлади. Чангланишнинг гидрофил усули чангчи ва уруғчи гуллари бир жойда учрашига кейинчалик ҳамкорликда ривожланишига тўғри келади. Чангчи ичига кирган сув чангчиларни ташқарига чиқаради ва уруғчиларга йўл олади.



3.1.-расм. Пистия ўсимлигининг морфологик тузилиши

4. БОБ. ИНТРОДУЦЕНТЛАРНИНГ ОЗУҚА МУХИТЛАРИ

Пистия одатда тўхтаб турган ёки секин оқувчи сувларда яхши ўсади. Юқори хароратга эга бўлмаган яъни 20-25 °C ли сувларда бемалол ҳаёт кечиради. Шу хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда бизлар бу ўсимликларни кўпайтириш учун махсус қурилмалардан фойдаландик. Ялпи кўпайишини жадаллаштириш ва самарадорлигини ошириш мақсадида зарур озуқа муҳитларини танлаш масалалари билан шуғулландик [9, 13, 19, 21, 27, 30].

Бу сув ўсимликни дастлаб лаборатория шароитида мунтазам сақлаш ва кўпайтириш учун қурилмалар тайёрланди. Кичкина пласмассли идишлар ҳам ўстириш учун озуқа муҳитини танлаш, ўсимликни морфологик белгиларини ўрганишда қўл келди.

Лаборатория шароитида бутун йил давомида (мавсумдан қатъий назар) кузатишда ва қатор тажрибалар ўтказишда ўта зарур идишлардан асосийлари бу эксикатор, шарсимон аквариум ва цилиндрсимон идишлардир. Айниқса шарсимон аквариумда ўсаётган пистия хонага ўзгача файз бериб, манзарали – декоратив ўсимлик сифатида ўзларини намоён қилади.

Бу ўсимликни ялпи кўпайтириш методларини ишлаб чиқиш учун 500-2000 литрли дюралюмин идишлар ва 500- 2000 литрли шиша- пластик латоклардан ҳамда бетонли латоклардан фойдаланилди. Қиш ойларида иссиқхоналарда ўстирилиб, кунлар исиши билан бу қурилмалар ташқарига, очиқ ҳавога олиб чиқилди.

Пистия бетонланган латокларда жадал ўсади. Бизнинг бу ўсимликларни бошқа юксак сув ва сув ботқоқ ўсимликлари билан ҳам бирга экиб тажрибалар ўтказдик. Хусусан пистия бошқа сув ўсимликлари билан бирга ўстирганимизда нормал ўсиб ривожланишини кузатдик. Шу каби пистияни яна манзарали ўсимликлар, гуллар ўстириш учун фойдаланиладиган махсус гипсли ёки албастрли катта гул тувакларда ҳам муваффақиятли ўстиришга сазовор бўлдик. пистия баҳордан то октябр ойларигача чирой бериб туади. Бу

хусусиятларидан идора ва офислар йўлакларида декоратив ўсимлик сифатида ўстириш учун фойдаланишса айти муддао бўлади.

4.1 Пистиянинг озуқа мухитлари

Пистия ёки сув карам кучалагуллилар оиласига мансуб ўсимликдир. У кўп йиллик бўлиб, чучук сувлар, қисман минераллашган ва органик моддаларга бой сувлар юзасида қалиб ўсади. Пистия ер арининг кўпгина тропик ва субтропик минтақаларида сув ҳавзаларида (дарё қирғоқлари ва кўлларда, сув омборларида) катта-катта сув ўтлоқларини ҳосил қилган.

Бизда пистия манзарали ўсимлик сифатида бетонланган тувакларда ва ҳаваскор балиқчилар томонидан эса аквариумларда кўпайтирилади.

Ўзбекистонда пистияни лаборатория шароитида қишда иссиқхоналарда шишапластик идишларда ва аквариумларда, бетон ҳавузларда, ёзда эса темир-бетон лотокларда ва цементланган ҳовузларда очик ҳавода ўстириш мумкин (4.1-расм). Пистияни ўстириш учун озуқа муҳити сифатида турли хил ҳавонлар (қўй, қорамод, чўчқа, от) гўнғидан, парранда гўнғи, чорвачилик комплекслари (паррандачилиқ фабрикалари, чўчқачилиқ комплекслари, қорамолларни бўрдоқига боқиш хўжаликлари, каноппи қайта ишлаш заводлари, минерал ўғит ишлаб чиқариш корхоналари, биокимё заводлари, пиллакашлиқ фабрикалари, гўшт комбинатлари, шаҳар маиший-хизмат корхоналари) дан чиқадиган оқава сувлар ва Каноп минерал озуқа муҳитидан фойдаланиш мумкин.

Маълумки, сувда қалқиб ўсадиган ўсимликларнинг ўсиши, нафақат озуқа муҳитлари хусусияти, таркибига ва ўсимлик турига, балки экиладиган кўчатнинг бирламчи зичлигига ҳам боғлиқдир.

Масалан, пистиянинг экиладиган бирламчи кўчат зичлиги озуқа муҳитлари ва оқава сувларнинг концентрациясига қараб, кўпинча 1 квадрат метр сув юзасига (бунда сувнинг чуқурлиги 0,5 – 1,0 метр бўлиши мақсадга мувофиқдир) 1 – 3, айрим ҳолларда 5 килограмм хўл биомассани ташкил



а



б



В

4.1-расм. Лаборатория шароитида пистияни ўстириш
учун зурурий идишлар, а-пластмас идиш, б-бетонланган идиш ва в-аквариум

қилади. Пистия чўққачилик комплекслари ва паррандачилик фабрикалари оқава сувларида (оқава сув 50 фоиз + водопровод ёки ариқ суви 50 фоиз нисбатда аралаштирилганда) яхши ўсади. Бунда бир кеча-кундузда биринчи ҳолатда, 1 квадрат метр сув юзасидан 1400 грамм, иккинчисидан эса 830 грамм ҳўл биомасса олиш мумкин.

Озуқа муҳитларидан энг яхшиси бир литр сувга 5 граммдан қўй гўнги солинган озуқа муҳитидир. Бундай озуқа муҳитида пистия (бирламчи кўчат зичлиги бир квадрат метр сув юзасига 2 килограмм бўлганда) бир кеча-кундузда 590 грамм, бир литр сувга 3 грамм парранда гўнги солинган озуқа муҳитида эса 450 грамм ўсган. Канопни қайта ишлаш заводлари, биокимё заводлари оқава сувларида 330 ва 320 грамм, бир литр сувга 5 грамм от гўнги олинган озуқа муҳитида 290 граммдан зиёдроқ, Каноп минерал озуқа муҳитида эса 240 граммдан кўпроқ ўсиш берган. Бунда озуқа муҳити ва оқава сувларнинг ҳарорати, 20-28°C ва pH 6,0-9,0 бўлган.

Тажрибалар асосида олинган натижага асосланиб, пистияни кўпайтириш учун чўққа гўнги, аммоний сульфат, магний сульфат ва темир хлорид тузларидан иборат органо-минерал озуқа муҳити тавсия этилган.

Пистияни лаборатория шароитида ва очик сув ҳавзаларида кўпайтирганда, унинг вояга етган айрим вакиллари баландлиги 20-40 сантиметрни ташкил этади. Илдиз тизими попуксимон, узун, кипириксимон илдизчаларга эга. Илдизи оч, тиниқ рангли бўлиб, 0,5-0,6 метр ва ундан ҳам узун бўлиши мумкин. Танаси қисқа, барглари понасимон кўринишга эга. Баргининг устки қисми бахмалсимон яшил рангли, пастки қисми эса кумушсимон – яшил, 9-12 тагача бўртган томирлардан иборат. Баргининг тузилиши ғовак бўлганлиги учун, барг хужайраси ҳаво билан тўлган бўлади, шу сабабли пистия сув юзасида қалқиб ўсади.

Пистия очик ҳавода апрел ойининг иккинчи ярмидан то ноябргача, иссиқхона шароитида эса йил давомида гуллаб туриши мумкин. Пистия вегетатив йўл билан ҳамда уруғидан тез кўпайиш хусусиятига эга. Лекин

унда вегитатив йўл билан кўпайиш устунлик қилади. Вегитатив кўпайиш асосан барг қўлтиғидан ўсиб чиқувчи новдалар (столон) орқали кечади. Новдалар учидан янги пистиялар ривожланади. Бу ҳол ёз бўйи давом этади ва кеч кузгача бир неча бор такрорланиши мумкин.

Об-ҳаво қулай келиши билан пистия кўчатлари иссиқхоналардан очиқ сув ҳавзаларига чиқарилади. Апрель ойининг охири май ойларида пистия тез ўсиб ўсиш нуқтасидан марказга қараб айлана бўйлаб кўпайиш органлари ҳосил бўла бошлайди. Вегитация давомида ҳар бир ўсимликда 4-5 тагача айлана ҳосил бўлиши мумкин. Шундай қилиб баргларнинг ҳосил бўлиши марказдан ташқарига қараб кўпайиш органларининг ҳосил бўлиши, гуллаши ва уруғларнинг пишиб етилиши, ташқаридан марказга қараб бўлади.

Пистиянинг меваси – куруқ, бир хонали қутича шаклида, бир нечта уруғи бор. Мева халта қобиғи қалин ва яшил рангда. Пишиб етилган мева мева халтасининг пўсти юпқалашиб оч қўнғир рангга киради. Меваси пишиб етилгач, мева халта ёрилади ва уруғар мева халтадан ташқарига чиқади. Ундан бир қисми сув ҳавзасининг тагига тушади, бир қисми эса пистиянинг илдизларига ёпишиб қолади. Пишиб етилган уруғлар қўнғир рангда, пишиб етилмаган эса яшил рангда. Уруғи чўзинчоқ – цилиндирсимон, 1,5х3 мм катталиқда. Минг дона уруғнинг массаси 2,2 граммни ташкил этади.

Пистия уруғининг тинчлик даври интродукция шароитида ҳудди табиий шароитдаги каби жуда қисқадир. Қулай шароит бўлганда (сув ҳарорати 25 – 26° ва ёруғлик етарли бўлса) уруғ уруғхалтадан ташқарига чиққач, 14 кундан кейин ўса бошлайди. Пистия уруғининг ўсиб чиқишида ёруғлик ҳал қилувчи омиллардан ҳисобланади, чунки ҳарорат етарли даражада бўлганда ҳам уруғ қоронғу жойда униб чиқмайди. Пистия уруғи узок муддатли (60 кунгача) совуқ ҳароратга (-3 – 5°C) ҳам чидамли бўлиб, 14-16 кундан кейин ҳам ўсайверади. Лаборатория шароитида (дистилланган сув, ҳарорат 26 – 28°C ва ёруғлик албатта шарт) уруғнинг униб чиқиши 72 фоизни ташкил этади.

Пистияни уруғидан кўпайтириш усули вегетатив йўл билан кўпайтиришга нисбатан бир қанча устунликларга эга. Бунда кузги – қишки мавсумда унча катта бўлмаган идишларда пистия уруғидан баҳорда экиш учун етарли миқдорда кўчат етиштириш мумкин. Пистия уруғини тайёрлаш учун, сентябр – октябр ойларида вояга етган пистияларни бирон-бир мато устига силкитиб йиғиб олиш мумкин. Йиғилган пистия уруғларини шиша идишларга солиб, водопровод суви ёки имконияти борида дистилланган сув қуйиш керак. Идишлар унча катта ва чуқур бўлмаслиги ва ёруғлик тушиши учун кундузги чироқлардан фойдаланиш мумкин. Унуб чиққан уруғлар сув бетига қалқиб чиқишга имконият бўлиши керак. Уруғ ҳарорат 25⁰С бўлганда яхши унади. Ҳароратнинг пасайиши уруғ униб чиқишини секинлаштиради. Уруғдан униб чиққан пистиянинг 7-8 соат давомида ёритиш керак. Бунда кундузги чироқ лампаларидан фойдаланиш мумкин. Уруғдан унуб чиққан ниҳоллардан бир неча илдиз пайдо бўлгандан сўнг сув юзасига қалқиб чиқади. Улар нафақат уруғ эндоспермидан, балки мустақил озукланишга етади. Шунинг учун дистилланган ёки водопровод сувини оқава сув билан алмаштириш керак. Шундай қилиб иссиқхоналарда уруғдан ундирилган ёш ниҳоллар эрта баҳорда кунлар исиши билан очик ҳаводаги тажриба учун қурилган ҳовузчаларда кўпайтирилади ва керакли миқдордаги кўчатлар етиштирилгандан кейин апрел-май ойларида кўчатлар чорвачилик комплекслари ёки саноат корхоналарининг биологик ҳовузларига экилади.

4.4 Дастлабки кўчатлар зичлигини ҳосилдорликка таъсири.

кўчатлар зичлиги оптимал даражасини белгилаб олиш, бошқа сувўтлар ва сув ўсимликлари каби, пистия учун ҳам амалий аҳамият касб этади. Пистиянинг оптимал дастлабки кўчатлари зичлиги Сирдарё шароитда 1000 дан то 3000 г/м² ни ташкил этади. Бу озук мухитининг концентрациясига ҳамда оқава сув турига боғлиқ. Июл- август ойларида эйхорниянинг яхши ўсиши ва биомасса ҳосил қилиши 100-2000 г/м²

бўлганида кузатилди. Ўртача суткалик ҳосилдорлиги $192.33 - 226.70 \text{ г/м}^2$ ($19.23 - 11.33 \%$) ни ташкил этди. Дастлабки кўчатлар зичлиги $4000 - 7000 \text{ г/м}^2$ бўлганида эйхориянинг ўсиши кечикди, биомасса ҳосил қилиши сусайди. ($160 - 121.5 \text{ г/м}^2$) бундай бўлишига асосий сабаб пистия бир бирини устига чиқиб, тагида қолганларига қуёш нурунинг кам тушиши натижасида фотосинтез жараёни бузилиб, ўсимлик нобуд бўлади.

Қиш ойида эйхорнияни ўстириш учун яхши муҳит бу иссиқхона шароитида сув чуқурлиги $50 - 60 \text{ см}$, ёруғлик $450 - 500 \text{ Вт / м}^2$ ФАР, парранда шарбатидан тайёрланган (10 г/л) озуқа муҳитида, иссиқхона ҳарорати $25 - 30^\circ\text{C}$, $\text{pH } 6 - 7$. бундай шароитда пистия вегетатив кўпаяди, яъни қиз тана ва илдизлар вужудга келади. Ҳарорат 10°C дан паст бўлганда ўсимликни ўсиши гўхтайди. Ҳарорат 0 дан 2°C гача бўлганда улар нобуд бўлади. Ёш қиз ўсимликлар қиш ойларини енгил ўтказди.

Сув юзасида қалқиб ўсувчи ўсимликларнинг жадал ўсиши фақат озиқа муҳити таркибига боғлиқ бўлмасдан, балки ўсимликни дастлабки экиладиган кўчатлар зичлигига ҳам боғлиқдир. Бу борада мутахассислар томонидан бир қанча тажрибалар ўтказилган.

Кузатиш ишларимиз $24.09.2003$ йилдан бошлаб $31.10.2003$ йилгача давом этди. Ҳосил Бўлган биомассани ҳар куни йиғиб олиш ҳосилдорликка ва ўсимликни ўсишига салбий таъсир кўрсатади. Шу сабабли кўшимча ҳосил бўлган биомассани ҳар 3 кунда олиб туриш мақсадга мувофиқдир.

5- БОБ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДАГИ АХАМИЯТИ

Пистия кучли илдиз тизимига эга бўлиб, чорвачилик комплекслари чиқиндиларидан тайёрланган озуқа муҳитларида, каноппи қайта ишлаш заводлари оқава сувларида яхши ўсади. Шунинг учун пистияни паррандачилик фабрикалари, чўчқачилик комплекслари ва каноппи қайта ишлаш корхоналарининг оқава сувларини тозалашдаги роли ўрганилганлиги илмий манбалардан таҳлил қилинди. Биз бу борада тадқиқот ишларини олиб бормадик. Илмий манбаларга таянган ҳолда 5-бобни ёзишга ҳаракат қилдик.

Иссиқхоналарда оқава сувлар ва озуқа муҳитида ўстирилган пистия кўчатлари, биологик ҳовузлардаги (чуқурлиги 0,5 – 1,0 метргача) ҳар квадрат метр сув юзасига 1 – 3 килограммдан, айрим пайтларда 5 килограммгача экилади.

Тажрибалар Тошкент вилоятининг Зангиота районидаги “Ўзбекистон” паррандачилик фабрикаси оқава сувларида олиб борилган.

Суюлтирилмаган (100 фоизли) оқава сувида пистия 3 кеча-кундуз давомида ўстирилганда, биринчи вариантда бир квадрат метр сув юзасида унинг ҳўл биомассаси 45 граммни ёки ўсиши 15 граммни (101,5), иккинчи вариантга мувофиқ ҳолда 190 ва 63,3 (106,3 фоизни), учинчи вариантга тегишлича 225 ва 75 (107,5 фоизни) граммни ташкил этган.

Тажрибанинг кейинги уч кунлигида пистиянинг ўсиши анча тезлашган. Масалан, биринчи вариантда кейинги уч кунликда пистиянинг ҳўл биомассаси бир квадрат метр сув юзасида 955 грамм, ўсиши эса 318,3 граммни (191,3 фоиз), учинчи ҳолатда тегишлича 1365 ва 380 граммни ташкил этган.

Шундай қилиб, пистия оқава сув билан водопровод сувини 1:1 нисбатда олиб ўстирилганда яхши натижа беради. Бунда бир кеча-кундузлик ўсиш 265,8 граммни ёки 259,5 фоизни ташкил қилган. Тажриба охирида оқава сувнинг физикавий хусусияти ва кимёвий таркиби ҳам бир мунча

яхшиланади. Масалан сувда эриган кислород миқдори 13,6 миллиграммгача етади, кислороднинг биокимёвий жараёнлар учун беш кунлик сарфи 21,3 фоизгача, окидланиши 10,8 фоизгача, фосфат тузлари 21,5 марта камаяди. Азот тузлари деярли учрамайди. Оқава сув тиниқ ва батамом ҳидсиз ҳолга келган.

Кейинги тажрибалар Тошкент вилоятининг Қуйи Чирчиқ районидаги “Сирғали” чўчқачилик саноат комплекси оқава сувларида олиб борилган. Пистиянинг ўсиши учун энг мақул шароит оқава сув водопровод суви билан 1:1 нисбатда аралаштирилганда кузатилган. Бунда бир кеча-кундуздаги ўсиш бир квадрат метр сув юзасида 441,6 граммни ёки 232,5 фоизни ташкил этди. Оқава сувнинг физик хоссаси ва кимёвий таркиби анча яхшиланган.

Сўнгги тажрибалар Тошкент вилоятининг Юқори Чирчиқ районидаги Жумабозор каноппи қайта ишлаш заводи оқава сувларида олиб борилган. Пистиянинг оқава сувлар физикавий хоссаси ва кимёвий таркибига таъсири қуйида келтирилади.

Пистиянинг суялтирилмаган оқава сувда (биринчи вариант), 3 сутка ўстирилгандан сўнгги биомассаси бир квадрат метр сув юзасида 360 грамм ўсиши эса 120 грамм квадрат метрни (106,0 фоиз), иккинчи вариантда – 990 грамм кв. метрни ёки 330 (116,5 фоизни) гр. квадрат метрни ташкил этди. Тажрибанинг кейинги кунларида биринчи вариантда пистиянинг ўсиши тезлашди. Оқава сувнинг физикавий хоссаси ва кимёвий таркиби анча яхшиланди. Чунончи, сувда эриган кислород миқдори 18,5 мг O_2 /л гача етди, кислороднинг биокимёвий жараёнлар учун сарфи (БПК₅) 13,5 мг O_2 /л гача, сувдаги органик моддаларнинг оксидланиши – 11,2 мартагача камайган, фосфат тузлари ва азот бирикмалари тамоман учрамади, сув тиниқлашиб, ёқимсиз ҳиди йўқолди. Оқава сувлар органик моддалар билан ифлосланганлигини белгиловчи сапрофит бактерияларнинг умумий сони ёз ойларида Жумабозор каноппи қайта ишлаш заводи оқава сувларида 1 миллилитр сувда бир миллион хужайра бўлган бўлса, биологик ҳовузларнинг

юзаси пистия билан 100 фоиз қопланганда уларнинг сони 100 тагача камайди, ичак таёқчаси бактерияларининг сони 100 мингдан 100 та гача камайди. Оқава сувлардан замбуруғларнинг 15 тури топилди. Оқава сувларда пистия ўстиришдан олдин уларнинг споралари сони бир миллилитр сувда 5-7 мингтани ташкил этди. Тажрибадан сўнг бу кўрсаткич 200-300 тагача камайди. Оқава сувларда сув ўтларининг 54 та тури аниқланган бўлиб, уларнинг кўпчилиги органик моддалар билан ифлосланган сувларга хосдир.

Тажрибалар шуни кўрсатадики, биологик ҳовузларга экиладиган дастлабки пистия кўчатларининг энг мақбул миқдори чўққачилик комплекслари ва паррандачилик фабрикалари оқава сувлари учун бир квадрат метр сув юзасига 1-3 килограммни, канопни қайта ишлаш заводлари оқава сувлари учун 5 килограммни ташкил этади. Оқава сувларида пистия ўстирилса очик сув ҳавзалари, тупроқ ва ер ости сувлари хлор ва унинг бирикмалари билан ортиқча ифлосланишга чек қўилади. Оқава сувлар касаллик қўзғатувчи микроорганизмлардан, микроскопик замбуруғлардан ҳамда сувда эриган органик ва минерал моддалардан зарарсизланади.

Лабораторияларда ва хўжаликларда олиб борилган текширишлар оқава сувлар пистия ёрдамида 6-8 кунда тўлиқ тозаланишини кўрсатган. Шунингдек, сапрофит бактерияларни 100 мартагача камайиши, оқава сувларини физикавий ва кимёвий кўрсаткичлари яхшиланиши, сувдаги органик моддалар оксидланишининг пасайиши, азот тузлари шакллари тамоман учрамаслиги, фосфат тузларининг озайиши, сувда эриган тузлари миқдорининг кўпайиши, оқава сувнинг тиниқланиши ва батамом ҳидсиз бўлиши аниқланган.

Шундай қилиб, пистия ёрдамида тозаланган оқава сувларни ишлаб чиқаришда — молхоналарни ювишда, қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда, қайта ишлатиш ёки тўғридан —тўғри очик сув ҳавзаларига чиқариб юбориш мумкинлиги аниқланган.

Чорвачилик комплекслари (чўчқачилик комплекслари ва паррандачилилик фабрикалари), каноппи қайта ишлаш заводлари оқава сувларида ўстирилган пистия бир квадрат метр сув юзасида бир кеча-кундузда 1 килограмм ва ундан кўпроқ ёки 1 гектор сув юзасида ёз ойларида (май-октябр) 1800 – 2700 тонна ҳўл ёки 90 – 135 тонна мутлоқ куруқ масса бериши мумкинлиги аниқланган.

Оқава сувларда ўстирилган пистия биомассаси текшириб кўрилганда, унинг таркиби оқсиллар, карбон сувлар, ёғлар, витаминлар ҳамда турли хил минерал моддаларга бой эканлигини кўрсатган. Махсус мосламада (АВМ-0,65; АВМ-1,5 ва ҳақозо) иссиқлик билан (110°C 30 минут давомида) ишлов берилган оқава сувларда ўстирилган пистия биомассасини қишлоқ хўжалик ҳайвонлари ва паррандаларига оқсил – витаминли ва минерал озуқа сифатида рационига 5 – 10 фоизгача қўшиб бериш мумкинлиги аниқланган.

Шундай қилиб, пистияни фақат оқава сувларни тозалашда ишлатишдан олинган иқтисодий самара “Сирғали” чўчқачилик саноат – комплекси, “Ўзбекистон”, “Самарқан”, “Тошкент”, XXVI партсъезд паррандачилилик фабрикалари ва Жумабозор каноппи қайта ишлаш корхонасида 1988 йили 820 минг сўмдан кўпроқни, 1989 йили 1 миллион сўмдан зиёдроқни ва нихоят 1990 йили 1 миллион 150 минг сўмни ташкил этган.

Оқава сувларни пистия билан тозалаш биотехнологияси ҳозирги пайтда Республикамиздагина эмас, балки Россия, Украина, Қозоғистон ва Қирғизистонда ҳам кенг қўлланилмоқда.

Пистия биомассасининг зоотехник тахлилига кўра қишлоқ хўжалиги ҳайвонларига, паррандаларга ва балиқларга қўшимча оқсил ва минерал озуқа сифатида қўллаш мумкинлиги исботланган.

ХУЛОСА ВА ТАВСИЯЛАР

1. Пистия вилоятимиз шароитида биоэкологик хусусиятлари, ўрганилиб, вегетатив йўл билан жадал кўпайиши, спора ҳосил қилиш хусусиятини йўқотмаслиги аниқланди.

2. Мавсумий ривожланиш цикли бутун йил давомида кузатилади, совуқ кунлар тушиши билан пистия совуққа чидамсиз бўлганлиги учун иссиқхоналарда давом эттирилди.

3. Ҳаётий циклини Сирдарё вилояти сув ҳавзаларида кузатиш даврида максимал ҳосилдорлик ёзги-кузги даврга туғри келиши аниқланди.

4. Лаборатория ва чегараланган сув ҳавзаларида бу ўсимликларни кўпайтириш учун махсус қурилмалар танланди ва озика муҳитлари яратилди. Кўчатлар зичлигини оптимал даражаси аниқланди. Ялпи кўпайтириш учун турли оқова, коллектор-сизот сувлари таркибидаги органик ва минерал моддалар етарли, сувнинг муҳити (рН), ёруғлик, сув ва ҳаво ҳарорати, бу ўсимликларни ривожланиши ва ундан биомассани олиш учун оптимал ҳисобланади.

5. Пистия сув ўсимлигининг биомассаси озикавий таркибига кўра озикабоб эканлигига кўра паррандачилик, чорвачилик, балиқчиликда қўшимча озика сифатида фойдалониш мумкинлиги исботланган.

6. Пистия сув ўсимлиги оқова ва коллектор-сизот сувларидаги сапрофит ва ичак таёқчали бактериялар сонини камайтиради, патоген замбуруғларни йўқотади, сувнинг физикавий ва кимёвий кўрсаткичларини ҳамда биологик сифатини яхшилади, сувни тиниқлаштириб, ҳидсизлантиради. Шу хусусиятини инобатга олиб оқова сувларни тозалашда фойдаланиш тавсия этилади.

АДАБИЁТЛАР РЎЙЎАТИ

1. Абдукадиров А. Применение микроводорослей в очистке азот-медь содержащих промышленных стоков в биологических прудах: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1990. 24 с.
2. Абдукадиров А., Келдибеков С. Изучение роли некоторых протококковых водорослей в биологической очистке сточных вод. ПО "Навоиазот"// Актуальные проблемы современной альгологии. Тез. .докл. Киев: Наукова думка, 1987. С. 256-258
3. Абдукадиров А.А., Халилов С.Х. Флоро - систематический анализ альгофлоры биопрудов ЧПО "Электрохимпром" // Биоразнообразие западного Тянь-Шаня: охрана и рациональное использование. Ташкент: Chinor ENK, 2002. С. 8-12.
4. Алимжанова Х.А. Пути расселения, распределения и формирования водорослей водоемов бассейна реки Чирчик // Биоразнообразие западного Тянь-Шаня: охрана и рациональное использование. Ташкент: Chinor ENK, 2002. С. 46-53.
5. Айтметова К.И. Роль пистии телорезовидной и эйхорнии отличной в очистке сточных вод Чирчикского производственного объединения "Электрохимпром": Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1998. 23 с.
6. Ашурметов О.А., Келдибеков С., Юнусов И., Кушманбетов Х.М., Шоякубов Р.Ш. Азоллани ўстириш учун озика муҳити. Дастлабки патент. 1997, № 4621.
7. Базякина Г.К., Востоков Н.А., Строганов.С.Н. Опўтў с самоочищением сточной жидкости в непроточных прудах (1913-1914гг). //Отчет комиссии по очистке сточных вод, приложения к отчету. М. 1919, Ч.1. С. 105-176.

8. Буй Ку Дап. Весенний посев (ксуан) риса-интенсифицирующий фактор производства риса в Северном Вьетнаме // С.-х. биология. 1976, Т. 11, вѣп. 6. С. 299-303.
9. Буриев С.Б. Микроводоросли как очистители сточных вод и объекты для разработки эффективных водохранительных биотехнологии: Автореф. дисс...док. биол. наук. Ташкент, 1993. 43 с.
10. Гоготов И.Н., Лауринавичене Т.В. Азотфиксирующая ассоциация *Azolla-Anabaena azollae* // Успехи микробиологии. 1989. Т.23. С. 91-112.
11. Догадина Т.В. Перспективы исследования водорослей в очистке и доочистке стоков некоторых производств // Теория и практика биологического самоочищения загрязненных вод. М.: Наука, 1969. С. 47-49.
12. Досметов А.Т. Каролина азолласининг айрим биологик хусусиятлари ва ундан халқ хўжалигида фойдаланиш истиқболлари // ГулДУ ахборотномаси 2002 №1. 45-48 б.
13. Дубына Д.В., Протопопова В.В. Новие для флори УРСР види водяных папоротей з родини *Azollaceae* // Укр. бот. журн. 1980. Т.37. №5. С. 20-26.
14. Дубына Д.В., Протопопова В.В., Кудрявцев В.Ф. Перспективное зеленое удобрение риса. Киев, Урожай. 1982. С. 3.
15. Дубына Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Азолла каралінська і а. папаротевидна-перспективні кормові рослини // Тваринництво. К: 1982, №10. С. 15-19.
16. Каримов Б.А. Разработка методов массового культивирования вольфии бескорешковой (*Wolffia arthiza* (L.) Wimmer) в условиях юга Кўргўзистана и перспективы ее использования: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Бишкек., 2001. 22 с.
17. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов (Методы изучения) Л.: Наука, 1981. 187 с.
18. Криштофович А.Н. Палеоботаника. Л.: Гостолтехиздат, 1957. 650 с.

19. Кутлиев Дж. Микроорганизмы промышленно - бытовых и сельскохозяйственных сточных вод Узбекистана и их очистительная роль: Автореф. дисс. ... док. биол. наук. Ташкент, 1993. 45 с.
20. Лауринавичене Т.В., Якунин А.Ф., Гоготов И.Н. Рост, активность нитрогеназы и нитратредуктазы у *Azolla*, содержащей и не содержащей *Anabaena* // Физиология растений. 1989. Т. 36, вып. 2. С. 318-323.
21. Махлин М.Д., Сурова Т.Д. Семейство азолловые (*Azollaceae*) // Жизнь растений. М.: Просвещение, 1978. Т. 4. С. 251-254.
22. Мишустин Е.Н., Шильникова В.К. Биологическая фиксация атмосферного азота. М.: Наука, 1968. 529 с.
23. Музафаров А.М., Шоякубов Р.Ш. О флоре водорослей культуры водного растения пистии телерезовидной (*Pistia stratiotes* L.) под открытым небом // Узб. биол. журн. 1985, №6. С. 26-28.
24. Нгуен Хыу Тхыок. Фотосинтез и азотификсация в симбиотической системе *Azolla-Anabaena azollae*. М.: Наука, 1988. 148 с.
25. Норбобоева Р.Б. Каролина азолласини шолчилиқда қўллашни айрим натижалари ҳақида // Ўзбекистон ёш ботаник олимлари II конференцияси Тошкент. 2000. 47- 48 б.
26. Раимбеков К. Эколо-биологические особенности *Eichhornia crassipes* Solms. в культуре в условиях Узбекистана: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1998. 24 с.
27. Рахимова С. Биолого-экологические особенности рясковых Узбекистана в природе и культуре: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1987. 24 с.
28. Рахимов А., Юнусов Э. *Azolla-Anabaena azollae* нинг атмосферада молекуляр азотни тўплаши ва уни шולי билан ўстирилишини аҳамияти тўғрисида // Ботаника фанининг устивор масалалари. Тошкент: Фан, 1975. 141 б.

29. Строганов Н.С. Об опытах с прудами для очистки сточной воды на Московских полях орошения // Изд.пост.Бюро. Всер. водопров. и сан. тех. съездов. М.1914. 209с.
30. Таубаев Т.Т. Флора и растительность водоемов Средней Азии Ташкент: Фан, 1970. 490 с.
31. Таубаев Т., Абдиев.М. Ряски водоемов Узбекистана и их использование в народном хозяйстве. Ташкент: Фан, 1973. 83 с.
32. Хасанов А. Биологическая очистка сточных вод птицефабрик: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1995. 24 с.
33. Хайдарова Х. Пистия телорезовидная и ее использование при биологической очистке сточных вод заводов первичной обработки кенафа: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1991. 19 с.
34. Шоякубов Р.Ш. Биология пистии телорезовидной и возможности ее практического использования: Автореф. дисс....док. биол. наук. Ташкент,1993. 46с.
35. Шоякубов Р.Ш. Харовые водоросли Юго-Западного Тянь-Шаня // Биоразнообразие западного Тянь-Шаня: охрана и рациональное использование. Ташкент. Chinor ENK, 2002. С. 268-274.
36. Шоякубов Р.Ш., Досметов А.Т. О распространении азоллѣ каралинской в водоемах Узбекистана // Узб. биол. журн. 2001, №5-6.С.46-52.
37. Шоякубов Р.Ш., Норбобаева Р. Разработка методов массового культивирования азоллѣ каролинской (*Azolla caroliniana* Willd.) в условиях интродукции в Узбекистане и перспективѣ ее использования // Матер. межд. симп. Ташкент.: Фан, 1998. С. 94-95.
38. Эргашев А.Э. Флора водорослей коллекторно-дренажной сети голодной степи. Ташкент: Фан, 1968. 250 с.
39. Эргашев А.Э.,Тажиев Ш., Абдукадиров А. Рекомендация по биологическому методу очистке сточнѣх вод с применением водорослей и вѣших воднѣх растений // Инф. сообщ. №257. Ташкент, 1981. 16 с.

40. Юнусов Э.Э., Қўчқорова М.А., Рахимова С.Т. Азоллани Ўзбекистонда ўстириш // Ўзб. биол. журн. 1991, №6. 39-41 б.
41. <http://oval.ru/enc/77535.html> // Флора (совокупность видов растений)
42. <http://www.plantarium.ru/page/image/id/41384.html>
43. <http://www.nauka-shop.com/mod/shop/productID/29741/>
44. <http://ecologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000018/st008.shtml> // Флора города глазами ботаников
45. <http://www.dissercat.com/content/flora-goroda-arkhangelska>
46. www.iucnca.net