ISBN 978-83-66216-94-5

Tokojew Asilbek Azizbekovich

BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI BHP Z WYKORZYSTANIEM EICHHORNIA CRASSIPES SOLMS

MONOGRAFIA
w języku kirgiskim

iScience
Warsaw, Poland - 2024

Tokojew Asilbek Azizbekovich

BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI BHP Z WYKORZYSTANIEM EICHHORNIA CRASSIPES SOLMS

MONOGRAFIA
w języku kirgiskim

Warszawa - 2024

УДК 628.35:631.873:636.084
BBK 88
К-28

Odpowiedzialni redaktorzy:
Raimbekov K.T. *– Kandydat nauk biologicznych*

Recenzenci:
Szamszyjew B.N. – *Doktor nauk rolniczych, professor;*
Samieva Zh.T. – *Doktor nauk biologicznych, profesor.*

Zalecane do publikacji przez Radę Akademicką Międzynarodowego Uniwersytetu Kirgisko-Uzbecki imienia Batyraly Sydykov

Tokojew A.A., Biologiczne oczyszczanie ścieków miejskiej oczyszczalni bhp z wykorzystaniem Eichhornia Crassipes Solms. Monografia. – Warsawa: iScience Sp. z.o.o. – 2024. – 120 p.

Celem niniejszej monografii było zbadanie właściwości ekologicznych i biologicznych Eichhornia crassipes Solms w uprawie w warunkach południowego Kirgistanu, opracowanie teoretycznych i stosowanych podstaw technologii i metod intensyfikacji pracy obiektów oczyszczania biologicznego z wykorzystaniem Eichhornia crassipes Solms biomasę, pozwalającą na zwiększenie ich efektywności technicznej i ekonomicznej oraz bezpieczeństwa ekologicznego oczyszczonych ścieków dla zbiorników otwartych.

W monografii przeprowadzono szereg badań eksperymentalnych w celu ustalenia czasu przejścia faz fenologicznych w okresie wegetacyjnym Eichorni doskonałej w uprawie w basenach otwartych. Badano biologię kwitnienia i zapylania w warunkach południowego Kirgistanu.

Opracowano metody masowej uprawy Eichornia Excellenta w warunkach laboratoryjnych i na ściekach z miejskiej oczyszczalni ścieków miasta Osz.

ISBN 978-83-66216-94-5

© Tokojew A.A., 2024
© iScience Sp. z o. o.

УДК 628.35:631.873:636.084
ВВК 88
К-28

Отвественные редакторы:
Раимбеков К.Т. *– кандидат биологических наук, доцент.*

Рецензенты:
Шамшиев Б.Н. *– доктор сельскохозяйственных наук., профессор;*
Самиева Ж.Т. *– доктор биологических наук., профессор.*

Рекомендовано к печати
Ученым советом Кыргызско-Узбекскского Международного университета имени Батыралы Сыдыкова

Токоев А.А., Биологическая очистка сточных станций городской дтэц с использованием Eichhornia Crassipes Solms. Монография. – Варшава: iScience Sp. z.o.o. – 2024. – 120 с.

Целью настоящей монографии являлось изучение эколого-биологических особенностей Eichhornia crassipes Solms в культуре в условиях Юга Кыргызстана, разработка теоретических и прикладных основ технологий и способов интенсификации работы сооружений биологической очистки с использованием биомассы Eichhornia crassipes Solms, позволяющих повысить их технико-экономическую эффективность и экологическую безопасность очищенных сточных вод для открытых водоемов.

В монографии проведен комплекс экспериментальных исследований по установлению сроков прохождения фенологических фаз в период вегетации эйхорнии отличной при культивировании в бассейнах под открытым небом. Изучены биология цветения и опыления в условиях Южного Кыргызстана.

Разработаны методы массового культивирования эйхорнии отличной в лабораторных условиях и на сточных водах городского очистительного сооружения города Ош.

ISBN 978-83-66216-94-5

© Токоев А.А., 2024
© iScience Sp. z o. o.

МАЗМУНУ

КИРИШҮҮ.....6
АДАБИЯТТАРГА ТАЛДОО.....9
1-§ Саркынды сууларды азоттун органикалык эмес кошулмаларынан арылтуунун пайдаланылып жаткан усулдарын серептөө.....9
2-§ Саркынды сууларды фосфордун органикалык эмес кошулмаларынан арылтуунун пайдаланылып жаткан усулдарын серептөө.....12
3-§ Фосфаттардан арылтуунун биологиялык усулдары.....12
4-§ Саркынды сууларды фосфордон биологиялык жол менен арылтуу механизми.....14
5-§ Фосфордун кошулмаларынан биологиялык жол менен арылтуу системаларын салыштыруу.....16
6-§ Саркынды сууларды тазалоодо суу өсүмдүктөрүн пайдалануунун изилденишин серептөө.....18
Биринчи бап боюнча жыйынтык.....24
ИЗИЛДӨӨ ОБЪЕКТИСИ, МАТЕРИАЛДАРЫ ЖАНА УСУЛДАРЫ.....25
1-§ Изилдөө объектиси.....25
2-§ Пайдаланылган жабдуулар жана техникалык каражаттар.....25
3-§ Изилдөө усулдары.....26
4-§ Саркынды суулардын гидрохимиялык аныктамасы.....27
5-§ Мыкты эйхорниянын биомассасын изилдөө.....28
МЫКТЫ ЭЙХОРНИЯНЫН ИНТРОДУКЦИЯ ШАРТТАРЫНДАГЫ ЭКОЛОГИЯЛЫК-БИОЛОГИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ.....31
1-§ Морфо - биологиялык мүнөздөмөсү.....31
2-§ Гүлдөө жана чаңдашуу биологиясы.....41
3-§ Мыкты эйхорниянын суу чөйрөсүндө өсүүсүн окуп-үйрөнүү.....44
Үчүнчү бап боюнча жыйынтык.....48
МЫКТЫ ЭЙХОРНИЯНЫ МАССАЛЫК ТҮРДӨ.....50
ӨСТ/РҮҮ УСУЛДАРЫ.....50
1-§ Мыкты эйхорнияны теплицалык шарттарда жана ачык көлмөлөрдө өстүрүү шарттары.....50
2-§ Мыкты эйхорнияны лабораториялык шарттарда өстүрүү үчүн оптималдуу азыктандыруу чөйрөлөрүн тандап алуу.....51
3-§ Мыкты эйхорниянын алгачкы тыгыздыгынын түшүмдүүлүккө тийгизген таасири.....55
4-§ Мыкты эйхорниянын жогору өнд\р\мд\\ формаларын иликтөө жана иргеп алуу.....61

Төртүнчү бап боюнча жыйынтык..64
МЫКТЫ ЭЙХОРНИЯНЫ ПАЙДАЛАНУУ АРКЫЛУУ САРКЫНДЫ СУУЛАРДЫ ТАЗАЛООНУН БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ..66
1-§ Коммуналдык-тиричиликтен улам топтолгон саркынды сууларды тазалоодо мыкты эйхорнияны пайдалануунун экологиялык-биотехнологиялык аспектилери 66
2-§ Саркынды суулардын физикалык касиеттери жана химиялык курамы..75
3-§ Мыкты эйхорниянын түшүмдүүлүгү..80
4-§ Мыкты эйхорниянын Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларынын микрофлорасына тийгизген таасири 81
Бешинчи бап боюнча жыйынтык..85
МЫКТЫ ЭЙХОРНИЯНЫН БИОМАССАСЫН ВЕТЕРИНАРДЫК-САНИТАРДЫК ЖАКТАН БААЛОО ЖАНА АНЫ АЙЫЛ ЧАРБАСЫНДА ЖАНЫБАРЛАР МЕНЕН КАНАТТУУЛАР ҮЧҮН КОШУМЧА ТОЮТ КАТАРЫ ПАЙДАЛАНУУ 87
1-§ Мыкты эйхорниянын биомассасын кургатуу, майдалоо жана зыянсыздандыруу технологиясы 87
2-§ Мыкты эйхорниянын биомассасынын биохимиялык курамы ..88
3-§ Мыкты эйхорниянын биомассасынын жаныбарлардын организмине тийгизген таасири..91
4-§ Мыкты эйхорниянын уулуулугун ак чычкандарга тажрыйба жүргүзүү аркылуу изилдөө 94
5-§ Мыкты эйхорниянын уулуулугун келемиштерге тажрыйба жүргүзүү аркылуу изилдөө 94
6-§ Мыкты эйхорниянын уулуугун бакма коёндорго тажрыйба жүргүзүү аркылуу изилдөө 95
7-§ Мыкты эйхорниянын биомассасынын канаттуулардын организмине тийгизген таасири..97
8-§ Мыкты эйхорниянын биомассасынын торопойлордун организмине тийгизген тааасири..100
КОРУТУНДУ..107
ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР 109
АДАБИЯТТАР ТИЗМЕСИ..110

КИРИШҮҮ

Өнөр жайдагы кескин экономикалык өзгөрүүлөргө байланыштуу сууну тазалоо технологиясын өркүндөтүү проблемасы курчуду. Мындай өркүндөтүү реагенттерди көлөмдүү эмгек жумшап даярдоо жана дозалоо процесстерин, тазалоочу курулмаларды пайдаланууга кеткен чыгымдарды кыскартууга, курулмалардын кычкылдандыруучу кубаттуулугун иштеп жаткан тазалоочу станциялардын көлөмүнө ылайык көбөйтүүгө, тазаланган суунун өзүнө турган наркын азайтууга мүмкүнчүлүк бергендей болууга тийиш. Физикалык-химиялык процесстерди интенсификациялоонун жалпыга белгилүү жолдорун, рационалдык, технологиялык жактан негизделген схемаларын, азыркы убакта иштелип чыккан жана жаңыртылган жаңы конструкцияларын ишке ашыруу техникалык жана экономикалык себептерден улам дайыма эле мүмкүн эмес.

Азыркы мезгилде иш жүзүндө аз гана сандагы ишканалардын биологиялык тазалоочу жаңы станцияларды курууга мүмкүнчүлүгү бар. Белгилүү болгондой, калктын санынын өсүшүнөн жана жаңыдан ишке киргизилген өнөр жай обөектилеринин шаардык коллекторго саркынды сууларды ташташынан улам 60-80-жылдары курулган аэрациялык станциялардын көтөрүмдүүлүгү чегине жетип ашып кетти.

Мына ошондуктан иштеп жаткан тазалоочу курулмалардын кычкылдындыруучу кубаттуулугун арттыруу зарылдыгы келип чыкты. Ушуга байланыштуу изилдөөчүлөр саркынды сууларды тазалоо процесстерин интенсификациялоого, технологиялык схемаларды өркүндөтүүгө, ачык көлмөлөргө түшүүчү саркынды суулардын сапатын жогорулатууга, тазаланган суунун өзүнө турган наркын төмөндөтүүгө, реагенттерди көлөмдүү эмгек жумшап даярдоо жана дозалоо процесстерин кыскартууга мүмкүндүк берүүчү натыйжалуу жаңы усулдарды иштеп чыгууга көп көңүл бурушууда.

Саркынды сууларды жогорку суу өсүмдүктөрүн пайдалануу аркылуу тазалоонун биологиялык усулу өнөр жайда кеңири колдонулбай келет. Бул көрүнүш жогорку суу өсүмдүктөрүн пайдалануу аркылуу биологиялык жактан тазалоо тууралуу маалыматтар илимий-техникалык адабиятта системалаштырылбагандыгы, көбүнчө карама-каршы мүнөздө экендиги, өнөр жайда саркынды сууларды тазалоо тармагындагы адистердин кеңири чөйрөсүнө жеткиликтүү болбой жаткандыгы, суу макрофиттеринин экологиялык-биологиялык өзгөчөлүктөрү жана аларды булганган көлмөлөрдө массалык түрдө өстүрүү усулдары жетишерлик изилденбегендиги менен түшүндүрүлөт.

Ушундан улам EichhorniacrassipesSolms.тун (мыкты эйхорния) экологиялык-биологиялык өзгөчөлүктөрүн Кыргызстандын түштүгүндөгү интродукция шартында окуп-үйрөнүү жана аны Ош шаардык суу тазалоочу курулмалардын саркынды сууларында массалык түрдө өстүрүү усулдарын иштеп чыгуу актуалдуу маселе болуп саналат.

Бул илимий монографиянын негизги максаты интродукция шартында мыкты эйхорниянын экологиялык - биологиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө. Изилденген өсүмдүктүн биомассасын Ош шаардык саркынды сууларды тазалоочу курулмада өстүрүү менен курулмалардын техникалык-экономикалык натыйжалуулугун, тазаланган суулардын ачык көлмөлөр үчүн коопсуздугун жогорулатуучу технологиялардын теориялык жана практикалык негиздерин иштеп чыгуу.

Мыкты эйхорнияны ачык бассейндерде өстүрүүдө вегетация мезгилиндеги фенологиялык фазалардын өтүү мөөнөтүн аныктоо боюнча монографияда эксперименттик изилдөөлөр комплекси жүргүзүлдү.

Интродукция шартында мыкты эйхорниянын гүлдөө жана чаңдашуу биологиясы изилденди.

Мыкты эйхорнияны лабораториялык шарттарда жана Ош шаарынын суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында массалык түрдө өстүрүү усулдары иштелип чыкты.

Саркынды суулардын физикалык касиеттеринин, химиялык курамынын өзгөрүү динамикасы, микроорганизмдердин, суу козу карындардын түрдүк жана сандык курамы мыкты эйхорнияны өстүрүүгө чейин жана өстүрүүдөн кийин изилденди.

Мыкты эйхорниянын биомассасын кургатуу, майдалоо жана зыянсыздандыруу технологиясы иштелип чыкты.

Мыкты эйхорниянын биомассасын термикалык иштөөдөн кийин лабораториядагы жаныбарлар менен канаттуулардын организмине тийгизген таасири изилденди.

Курулмалардын иштөөсүнө экологиялык-технологиялык анализ жана алардын суу керектөө жана сууну чыгаруу системаларына мониторинг жүргүзүлдү.

Монографиянын илимий – практикалык мааниси.

Лабораториялык жана жарым өндүрүштүк орнотмолордо жүргүзүлгөн илимий изилдөөлөрдөн алынган натыйжалар өндүрүштүк шарттарда апробацияланды жана тастыкталды.

Мыкты эйхорнияны пайдалануу менен иштелип чыккан биотехнологиялык усулдар аэрациялык курулмалардын

кычкылдандыруучу кубаттуулугун 40%ге чейин жогорулатууга, тазалоочу курулмалардын көлөмүн 25%ге, тазаланган саркынды сууларды жеткире тазалоого кеткен чыгымдарды 20%ге, химиялык реагенттерге кетүүчү чыгымдарды 30%ге чейин кыскартууга мүмкүндүк берет. Алынган жыйынтыктар биологиялык тазалоонун гидродинамикалык схемасын эксперименталдык, моделдик изилдөөнүн жыйынтыгына негизделген жана түрдүү тектеги саркынды сууларды биологиялык жол менен тазалоочу жаңы курулмаларды түзүүдө жана иштеп жаткандарын реконструкциялоодо иштелип чыккан конструктивдик-технологиялык чечимдерди сунуштоого мүмкүндүк берет.

Иштелип чыккан сунуштар өндүрүштүк шартта ишенимдүү колдонууга мүмкүндүк берген, жогорку даражадагы окшоштукту көрсөткөн теориялык жана эксперименттик иштердин материалдары менен тастыкталды.

- Ош шаардык саркынды сууларды тазалоочу курулмалардын биологиялык көлмөлөрүндө өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын биомассасын кургатуунун, майдалоонун жана зыянсыздандыруунун иштелип чыккан технологиясы;

- саркынды суулардын физикалык касиеттерин жана химиялык курамын, микроорганизмдердин, суу козу карындардын сандык жана сапаттык курамын мыкты эйхорнияны өстүрүүгө чейин жана өстүрүүдөнкийин изилдөөнүн жыйынтыгы;

- Ош шаардык саркынды сууларды тазалоочу курулмаларда өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын биомассасын ветеринардык-токсикологиялык жактан баалоо жана биомассасын термикалык иштөөдөнөткөргөндөн кийин лабораториялык жаныбарлар менен канаттуулардын организмине тийгизген таасирин изилдөөнүн жыйынтыгы.

Монографияда каралуучу бардык багыттар автор тарабынан аныкталды жана алардын көпчүлүгү биринчи жолу аткарылды.

Лабораториялык, пилоттук орнотмолордо жүргүзүлгөн бардык изилдөөлөр,математикалык эсептөөлөр жана долбоордук чечимдер автордун түздөн түз катышуусунда өткөрүлдү.

АДАБИЯТТАРГА ТАЛДОО

1-§ Саркынды сууларды азоттун органикалык эмес кошулмаларынан арылтуунун пайдаланылып жаткан усулдарын серептөө

Курчап турган чөйрөнү коргоонун эң маанилүү маселелеринин бири болуп көлмөлөргъ биогендик элементтердин (азот менен фосфордун) кошулмаларынын келип түшүүсү менен шартталган антропогендик булганууну алдын алуу эсептелет. Булгануунун натыйжасында суунун сапатын кескин төмөндөтүүчү планктондук балырлар массалык түрдө къбъйът, кошумча даамдар жана жыттар пайда болуп, көлмөлөрдөгү кычкылтектин балансы менен экологиялык абал бузулат.

Азыркы убакта өндүрүштүк шарттарда, сууну нитри-денитрификация усулун колдонуу менен биологиялык жактан тазалоо процессинде саркынды сууларды азоттун кошулмаларынан арылтуунун бир топ изилденген жана апробацияланган схемасы болуп технологиялык схемалар эсептелет.

Бул усулду ишке ашыруу үчүн төмөндөгү схемалар колдонулат:

1. Бир баскычтуу тазартуу – коридор тибиндеги курулмаларда же реакторлордо (аралаштыргычтарда микроорганизмдерди аралаш өстүрүү менен тундургучтардагы тазаланган суюктуктан активдүү тунманы бөлүп алуу).

2. Эки баскычтуу тазалоо: биринчи баскычта саркынды суулардын органикалык заттарынын кычкылдануусу жана нитрификациялануусу, экинчи баскычта-денитрификациялануусу ишке ашырылат. Тазалоонун ар бир баскычында бул процессти ушул субстратка адаптацияланып калган өзгөчөлүү микроорганизмдер ишке ашырат.

3. Үч стадиялуу система (аралыгында отстойниктер бар үч башка баскычтар): саркынды суудагы органикалык заттарды кычкылдандыруу, нитрификациялоо, денитрификациялоо.

4. Аралаш система – нитри–денитрификациялоо процесстери микроорганизмдерди аэробдук жана анаэробдук шарттарды кезектештир\\ менен бир курулмада аралаш өстүрүү аркылуу ишке ашырылат.

Шаардын саркынды сууларын тазалоодо нитри-денитрификациялоо процесси эреже катары иштеп жаткан аэрациялык курулмаларда аэрация мезгилин 12-16 саатка көбөйтүүнүн эсебинен бир

стадиялуу схема боюнча ишке ашырылат. Себеби азоттон арылтуу терең нитрификациялоо үчүн активдүү тунмага түшкөн гидравликалык жүктү азайтууну, же болбосо нитрификатордун тиешелүү көлөмүн көбөйтүүнү талап кылат.

БПК, ХПК, көрсөткүчтөрү эрибей да, чъкпъй да калып калган заттардын концентрациялары башкы артыкчылыкка ээ болгон ролун жоготуп, экинчи даражада болуп калгандыгы тууралуу пикир далилденди, анткени суу обьектисинин абалы кычкылтектик режим менен эмес, экологиялык процесстер менен, тактап айтканда, эвтрофикациялоо менен аныкталат (1, 2).

Нитри-денитрификациялоо процессинде азоттун кошулмаларын арылтуу сууну кычкылдандыруу-калыбына келтирүү реакцияларынын натыйжасында да, ошондой эле активдүү тунманын өсүп олтурган биомассасынын ассимиляцияланышында да ишке ашырылат. Бирок саркынды сууларды биологиялык жактан тазалоо технологияларын иштеп чыгууда көбүнчъ микроорганизмдердин популяцияларынын өсүү мыйзам ченемдүүлүктөрүн жетишерлик даражада эсепке алышпайт, бул болсо сууну азоттон арылтуу үчүн гана эмес, активдүү тунманы даярдап иштөө боюнча курулмалардын эсебин алуу үчүн да мааниси зор. Ашыкча өсүү (АЪ) микроорганизмдердин физиологиялык өнүгүү фазасынан көз каранды, ал фаза тунманын жаш курагы Т (тунманын био-реактор-тунма бөлүп алуучу системада болуу убактысы) менен аныкталат жана системадагы катуу фазанын балансынын теңдемесин пайдалануу менен аныкталышы мүмкүн:

$$АЪ = 41{,}1 \times X \times t / (S_0 - S)\ T + Xt\ (S_0 - S),\ мг/мг \quad мында \qquad (1)$$

t – сууну даярдап иштөө узактыгы, с

Xt – экинчи тундургучтан кийинки суудагы эрибей да, чъкпъй да калып калган заттар.

So – субстраттын баштапкы концентрациясы, мг⁄л.

Тунманын жаш курагынын өсүшү менен суунун өзгөргүс сандык жана сапаттык мүнөздөмөлөрүндө субстратты утилизациялоонун салыштырма ылдамдыгы, тунманын дозасынын көбөйүшүнөн жана жалпы массада тез өсүүчү жогорку активдүү түрлөрдүн үлүшүн суюлтуудан улам төмөндөйт. Тазалоо терeңдигин көбөйтүүнүн натыйжасында аэробдук стабилдештирүү даражасы жогорулайт жана тунманын өсүшү төмөндөйт. Ошондой эле, тескерисинче, тунманын жаш курагынын төмөндөшүндө активдүү тунманын симбиозунда тез өсүүчү т\рлөр басымдуулук кылат, булар негизинен оңой

кычкылдануучу кошулмаларды керектейт. Оор кычкылдануучу кошулмаларды керектөөчү жай өсүүчү түрлөр реактордон сүрүлүп чыгарылат. Мында оор кычкылдануучу органикалык субстраттар менен метаболизмдин продуктылары (азыктары, жемиштери) курулмалар аркылуу жайылып кетпестен, түз өтүп кетет. Натыйжада сууну тазалоо эффекти төмөндөп, тунманын өсүүсү күч алат.

Нитрификациялоо процессинин ылдамдыгы төмөндөгүлөрдөн көз каранды:

- - аммонийлүү азоттун концентрациясынан;
- нитрификаторлор үчүн уулуу болгон заттардын концентрациясынын болушунан;
- pH, Eh чөйрөдөн;
- аралаштырылган кычкылтектин концентрациясынан;
- нитрификациялоочу микроорганизмдердин санынан;
- нитрификациялоочу, денитрификациялоочу жана гетеротрофтук микроорганизмдердин өсүү ылдамдыгынан.

Нитри-денитрификациялоо процессинин татаалдыгын эсепке алуу менен, ар бир ишкана үчүн сууну тазалоо процессинин, технологиялык схеманын натыйжалуулугун аныктоонун жекече эсептик параметрлерин иштеп чыгуу талап кылынат.

Курамында 30мг/л ге чейин азот бар шаардын саркынды сууларын тазартуу үчүн, процесс аэротенкалардын жана экинчи тундургучтардын иштеп жаткан конструкцияларында нитри-денитрификациялоонун бир баскычтуу схемасы боюнча ишке ашырылышы мүмкүн.

Процессти стабилдештирүүдөгү маанилүү учур болуп - башталган мезгил эсептелет, мында курулманын технологиялык иш режимин баштапкы жана тазаланган суунун сапаттык көрсөткүчтөрүнө жараша ыкчам жөнгө салуу зарыл.

Нитри-денитрификациялоо процесси көптөгөн факторлордон көз карандыгы экендигин эсепке алуу менен, ар бир учурда:

- курулманын конструкциялык өзгөчөлүктөрүнө;
- аэрациянын интенсивдүүлүгүнө;
- рециркуляциялык агымдарга;
- суунун баштапкы сапатына жараша тунманын кайсыл бир курагы тандалып алынат. Бул болсо бардык сапаттык көрсөткүчтөрдү эсепке алуу менен сууну тазартуунун максималдуу эффектин камсыз кылат.

Ошентип, сууну тазалоонун технологиялык схемасынын базалык варианты катары аэротенкалардын жана экинчи тундургучтардын

иштеп жаткан конструкцияларында нитри-денитрификациялоо процессин бир баскычтуу ишке ашыруу сунушталат.

2-§ Саркынды сууларды фосфордун органикалык эмес кошулмаларынан арылтуунун пайдаланылып жаткан усулдарын серептөө

XX кылымдын 60-70-жылдары саркынды сууларды фосфордун органикалык кошулмаларынан арылтуу үчүн металл туздарын (алюминий, цинк, темир) жана акиташты пайдаланышкан, алар фосфаттар менен биригип фильтрациялоо же гравитациялык тундуруу жолу менен оңой эле арылуучу эрибей турган кошулмаларды пайда кылган.

70-жылдары негизинен фосфорду чөктүрүү темир менен алюминийдин туздары аркылуу ишке ашырылган. Туздарды колдонууда негизги учур болуп, металлдын тъмъндъг\ теңдемеси боюнча алынуучу стехиометриялык дозасынын

$$Me^{3+}\ PO_4^{3-} \rightarrow Me\ PO_4$$

катышы эсептелет. Бул практикада тазалоонун керектүү эффектин камсыздоочу, реалдуу түрдө зарыл болгон металл дозасы болуп саналат (3, 4).

«Долбоорлоочунун маалымдасында» (5) төмөндөгүлөр сунушталат:

алюминий үчүн AI:P ═ (1,2- 2,0): 1, темир үчүн Fe: P ═ (1,3-1,5): 1.

3-§ Фосфаттардан арылтуунун биологиялык усулдары

Фосфаттардан арылтуунун химиялык усулдары менен катар биологиялык багыттар да өнүктүрүлгөн (6). Изидөөлөрдөг\ негизги багыт болуп микроорганизмдердин аэробалык шарттарда саркынды суулардан фосфорду чыгарып алуу, анаэробалык шарттарда – аны клетканын протоплазмасында көп убакытка чейин кармап туруу менен бөлүп алуу жөндөмдүүлүгүн пайдалануу эсептелет.

Процесс эки баскычтан турат:

- аэротенкада саркынды сууларды кайра кайткан активдүү тунма менен аралаштыруу;
- фосфорду суюктукка бөлүп алуу үчүн тунманын анаэробалык

шарттарда болушу, мында суюктуктун көлөмү тазалоого келип түшүүчү саркынды суулардын көлөмүнөн бир кыйла аз болот.

Макалада (7) турмуш-тиричиликтен улам топтолгон саркынды сууларды фосфордон анаэробдук жана аэробдук зоналардын тунманы рециркуляциялоо менен арылтуунун биологиялык процесси каралган. Саркынды суулар анаэробалык зонага келип түртүлөт да, рециркуляциялык тунма менен аралашат. Анаэробдук зонада болуу убактысы 30-45 мүнөт. Андан кийин аэробдук секция башталат да, анда болуу убактысы 90-120 мүнөттү түзөт. БПКнын жана фосфордун төмөндөө эффекти 90% ге жакын. Кадимки шарттарда фосфор кургак клеткалык массанын 1-2% түзөт (8). Аккумуляциялоодо Р–7% чейин. Бул микроорганизмедердин азыктануусунда элементтер боюнча белгилүү бир баланс болууга тийиш экендигине байланыштуу, ал эми көпчүлүк саркынды сууларда, анын ичинде турмуш-тиричиликтен улам топтолгондорунда да, балансыздык байкалат, бул болсо фосфордон арылтууда өз таасирин берет.

Фосфордун жутулуу интенсификациясына тунманын жаш курагынын төмөндөөс\ аркылуу жетишүүгө болот. Тунманын жаш курагынын төмөн маанилери анын пайда болуусунун жогорку ылдамдыгынын эсебинен толугураак арылтууга шарт түзөт.

Фосфорду бошотуп алууну анаэробдук зонага биологиялык жактан оңой ажыроочу заттарды (ацетаттарды, пропионаттарды, лактаттарды) кошуунун эсебинен көбөйтүүгө болот. Бул болсо, фосфаттардын аккумуляцияланышы микроорганизмедердин анаэробдук шарттарда жашоо ишмердүүлүгүн колдоо үчүн энергиянын запасын түзөрүн далилдеп турат. Анаэробдук зона – аноксикалык - аэробдук схемасы боюнча активдүү тунмага аз өлчөмдө жүк түшүрүү менен фосфордон арылтуу 58% түзөт (9).

Чарбалык-тиричилик саркынды суусун тазалоодо 100 мг ХПК/л эсебинде уксус кислотасын колдонуу, фосфордон арылтуунун натыйжалуулугун 97% чейин көбөйтөт.

Тунманын анаэробдук зонада болуу убактысын көбөйтүп, ошону менен бирге келип түшүүчү саркынды суулардын органикалык субстратын биохимиялык кычкылдандыруу процессинде учуп кетүүчү май кислоталарын алуу менен фосфордон арылтууну 95-97%га чейин көбөйтүүгө болот.

ANANOX – анаэробдук - анокс – оксик реактор деп аталган процесс (10) ХПК боюнча 90%, эрибей да, чъкпъй да калган заттар боюнча 90%, азоттон арылтуу боюнча – 81%, фосфор боюнча - 40% ге төмөндөөнү алууга мүмкүнчүлүк берет.

Фосфордон биологиялык арылтуу боюнча схемалардагы тазалоонун жогорку эффектине карабастан, фосфаттын металддардын иондору аркылуу физикалык-химиялык чөгүүсү чоё мааниге ээ (11).

Азыркы убакта фосфордон биологиялык арылтуу схемаларынын бир нече варианттары бар. Anear – anox (AA) жана anear-oric (AO) процесстерин салыштыруу (12) эмгекте келтирилген. Авторлор төмөнкүдөй жыйынтыкка келишкен: эгерде ХПК катышы аз болсо: N - денитрификациялоо жана дефосфатациялоо толук жүрбөй калат. Нитрификациялоо жана дефосфатациялоо маселесин anoxic-зоналарды N менен Р-дон арылтуу менен чечүүгө болот, мында бир шарт бар: андан мурда анаэробдук зона болууга тийиш. Ошондо бир эле убакта дефосфатациялоо үчүн нитраттардын төмөн маанидеги концентрацияларын электрондордун акцепторлору катары пайдалануу менен нитраттык ингибациялоону кыйгап өтүүгө болот.

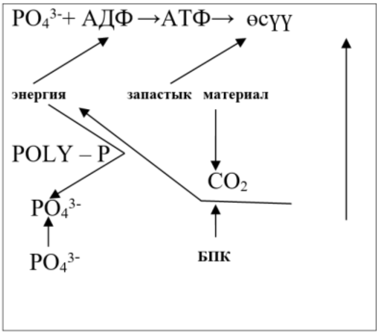
1994-жылы Курьянов аэрациялык станциясынын эксперименттик блогунда «Ковиконсалт» фирмасынын долбоору боюнча (13) азоттон биологиялык арылтууну жана фосфорду химиялык чөктүрүүнү көздөгөн Q = 40 миё м^3/ сут. демонстрациялоочу линияны түзгөн. Аны иштетүү тажрыйбасы көрсөткөндөй, жалпы азоттун концентрациясын 6 мг/л чейин, азоттун аммонийин - 1-2 мг/л чейин, жалпы фосфорду - 1 мг/л чейин төмөндөтүү мүмкүн болду. Биогендик элементтерден арылтуунун бир топ перспективалуу технологиялары катары Барденфо процессинин модификациялары таанылды: анаэробдук зонада полифосфаттык группадагы микроорганизмдер тарабынан учуп кетүүчү май кислоталарын жана оңой кычкылдануучу органикалык кошулмаларды керектөө жүрөт, бул болсо кийинчерээк аэробдук зонада фосфордон биологиялык арылтуу процессин камсыздайт.

4-§ Саркынды сууларды фосфордон биологиялык жол менен арылтуу механизми

Азыркы түшүнүктөргө ылайык фосфордон биологиялык жол менен арылтуу принциби Acinetobacter тектүү микроорганизмедердин бактериялык жашоо ишмердүүлүгүнө негизделген, булар фосфорду өсүш үчүн керектелгенге караганда көбүрөөк топтошот. Acinetobacter адатта активд\\ тунмада болот, бирок өсүү ылдамдыгынын төмөндүгүнөн улам аз санда болот. Бул тектеги микроорганизмдердин жашоо ишмердүүлүгүн камсыздоо үчүн сууда төмөнкү молекулярдуу

кислоталардын, көбүнчъ уксус кислотасынын (учуп кетүүчү май кислоталары –УМК) белгилүү бир концентрациясынын болуусу зарыл.

УМК саркынды суудагы органикалык заттардан, анаэробдук зонада активдүү тунмадан же аэротенканын башталышында пайда болот, мында рециркуляциялуу активдүү тунма келип түшүүчү кир суу менен аралашпайт. Мындай шарттарда УМК факультативдүү анаэробдор тарабынан биохимиялык кычкылдандыруу процессинде пайда болот. Acinetobacter микроорганизмдери УМКны анаэробалык шарттарда, полифосфаттык байланыштарда энергиясын пайдалануу менен керектөөгө жөндөмдүү. Анаэробдук зонада АТФдан энергияны бошотуу менен полифосфаттар ажырайт. Бул энергия кислоталарды керектөө үчүн жана запастык материалды топтоо үчүн пайдаланылат (1.2.1-сүрөт).



1.2.1-сүрөт. Энергетикалык кайра бөлүштүрүү.

Кийинки аэробдук зонада топтолуп калган материал кычкылданып, жаңы клеткалардын пайда болуусу жүрөт. Аэробдук шарттарда органикалык эмес фосфаттардын клеткаларда топтолгон энергетикалык полифосфаттарга өтүүсү менен саркынды суулар фосфаттардан арылтылат.

Аэробдук зонадан кийин топтолгон фосфаттар ашып калган активдүү тунма менен кошо чыгарылмайынча бул цикл кайталана берет (14).

УМК анаэробдук зонада канчалык көп турса, Acinetobacter ошончолук көп өсүшкө ээ болот, фосфаттар көбүрөөк чыгарылып салынат.

Фосфордон биологиялык жол менен арылтуу эффективт\\л\г\нъ төмөндөгүлөр таасир этет:

- саркынды суунун сапаты: БПК5:Р0, БПК5: N0, БПК5/ ХПК катыштары, органикалык заттардын гидролиз даражасы, температура;

- аэробдук зонада фосфорду оптималдуу керектөө үчүн аралаштырылган кычкылтектин концентрациясы;

- анаэробдук зонада пайда болуп, фосфордон арылтууну ингибациялоочу нитраттар концентрациясы. Анаэробдук зонада УМКлар денитрификаторлор тарабынан N03- →N0 →N20 →N2 которууда субстрат катары пайдаланылат;

- нитраттардын анаэробдук зонада болушу редокс-кубаттулуктун жогорулашына жана УМКлардын факультативдүү анаэробдор тарабынан өндүрүлүшүнүн төмөндөшүнө алып келет;

- фосфаттар анаэробдук зонаны нитраттардан арылтуудан кийин гана бөлүнүп чыга баштайт.

5-§ Фосфордун кошулмаларынан биологиялык жол менен арылтуу системаларын салыштыруу

Окумуштуулар (15) нитрификациялоо кинетикасын Biological Nutrient Removal (BNR) жана кадимки аэротенкалар үчүн салыштырып, нитрификациялоо ылдамдыгы BNR-системаларда жогору экендигин көрсөтүштү. Мындан BNR-системалар толугу менен аэробдук системаларга караганда, аэротенкалардын аз көлөмүн талап кылары тууралуу жыйынтык чыгарылат. Изилдөө натыйжалары көрсөткөндөй, NH4+тан толугу менен арылтууга жетиштүү болгон аэрация мезгили тунманын жаш курагына жараша төмөндөгүлөр үчүн 15 сутканы түздү:

- BNR – системалары – 3,3 саат,
- аэробдук система толугу менен – 6 саат, ал эми нитрификациялоо ылдамдыгы тиешелүү түрдө:
- BNR- системалары – 4,64 мг⁄мг БВ,
- аэробдук – 3,095 мг ⁄ мг БВ,

Аммоний – иондун кычкылдануу ылдамдыгы:

- BNR – системалары – 1,593 мг⁄ мг Nitrosomonas * сут,
- аэробдук – 1,036 мг⁄ мг Nitrosomonas * сут.

Муну BNR-системаларда аэрациянын зарыл болгон көлөмүн азайтууга мүмкүндүк берүүчү үч фактор менен түшүндүрүүгө болот:

- нитрификаторлор BNR-системанын аэробдук зонасында биогендик элементтерди жана кычкылтекти керектөөдө башка микроорганизмдер менен болгон конкуренциянын азайышынын эсебинен нитрификациялоонун жогору ылдамдыгына ээ болот;

- BNR-системалар бир топ концентрацияланган аэробдук

биомассага ээ;

- BNR-системанын аэробдук зонасындагы аммоний концентрациясы бүтүндөй аэробдук курулмадагыга караганда төмөн, мында нитрификациялоо жана денитрификациялоо бир эле курулмада болуп өтөт. Ошентип, микроорганизмдердин жашоо ишмердүүлүгүн азыктар менен ингибациялоо мында жок.

Биогендик элементтерден биологиялык жол менен биргелешкен арылтуу системаларында кычкылтектин чыгымдалышы кыскарат (16). Бул кубулушту авторлор төмөнкүчө түшүндүрөт: Acinetobacter бактерияларын арылтуучу фосфор анаэробдук зонада уксус кислотасын жана башка УМК-ды өздөштүрүү менен аларды полигидроксибутират запасына айландырат, бул запас аэробдук зонада кычкылтекти аз чыгымдоо менен керектелет.

Биогендик элементтерден биологиялык жол менен арылтуу системаларында активдүү тунманын көөп чыгуусу байкалат (17). BNR-системаларындагы мындай кубулуш субстрат үчүн микроорганизмдер менен күрөшүүчү, активдүү тунманын бөлүкчөлөрүн калыптандыруучу жип сындуу микроорганизмдердин болушу менен байланыштуу. Мындай конкуренциянын негизинде денитрификациялоо процессинин ар түрдүү механизми жатат. Аnox- жана аэробдук зоналарда флоккулдарды калыптандыруучу микроорганизмдер тарабынан биологиялык жай ажыроочу органика утилизацияланат. Мында аnox-зонада денитрификациялоонун аралык азыктары - нитриттин (NO_2) жана оксиддин (NO) топтолушу жүрөт. Авторлор мындай деп эсептешет: NO аэробдук шарттарда флоккулдарды калыптандыруучу микроорганизмдер тарабынан биологиялык жай ажыроочу органиканын утилизацияланышын ингибациялайт. NO_2 концентрациясынын жогорулашы да бул эффектти курчутат, мунун натыйжасында системадагы жип сындуу микроорганизмдер үстөмдүк кыла баштайт. NO-ну топтобостон туруп, жип сындуулар денитрификациялоо процессин NO_2- аркылуу гана жүргүзүшөт.

Жогору концентрациядагы саркынды сууларды фосфордон арылтуу бир катар өзгөчөлүктөргө ээ (18). Лабораториялык орнотмо фосфор менен ХПКнын ар түрдүү баштапкы концентрацияларында болуп өтүүчү А/О процессин моделдеди. ХПКнын жогору мааниси фосфордун анаэробдук зонада аралашмага өтүү процессин, андан арылтууну кийинки аэробдук зонада интенсификациялоо менен ингибациялай тургандыгы аныкталды.

Биогендик элементтерден биологиялык жол менен биргелешкен арылтуу технологиясына температуранын тийгизген таасирине (19) -

эмгек арналган. Эмгектин максаты процесстин 4°Сдан төмөн болгон температурадагы туруктуулугун баалоо болуп саналат. Саркынды суулардын 3°Сдан 8°Сга чейинки температурада тазалоонун төмөнкүдөй эффектилери алынган:

- фосфордун (Р) кошулмаларынан – 74% (6мг/л-ден 1,57 мг/л-ге чейин),
- БПК – 93% (129дан 9мг/л-ге чейин).

6-§ Саркынды сууларды тазалоодо суу өсүмдүктөрүн пайдалануунун изилденишин серептөө

Илим менен техниканын азыркы абалы тазалоо технологияларын каалагандай көрсөткүчкө дейре иштеп чыгууга мүмкүнчүлүк берет. Бирок биздин өлкөнүн экономикалык абалы жана тазаланган суунун сапатына коюлуучу талаптар илимий жетишкендиктерди зарыл болгон масштабдарда реализациялоого дайыма эле жол бере албайт.

Практика көрсөтүп жаткандай, турмуш-тиричиликтен улам топтолгон жана курамы боюнча ага жакын болгон саркынды сууларды тазалоонун натыйжалуу жолу болуп биологиялык жактан тазалоо эсептелет. Анын усулдары тазалоочу курулмалардын тазартуу даражасы, туруктуулугу, иштөө ишенимдүүлүгү, алардын курулушуна жумшалуучу капиталдык чыгымдары боюнча ар түрдүү.

Азыркы убакта биздин өлкөдө жана чет өлкөлөрдө адистердин көңүл чордону өндүрүштөн жана турмуш - тиричиликтен улам топтолгон саркынды сууларды тазалоо практикасында жогорку суу өсүмдүктөрүн колдонууга бурулууда.

Биотехнологиялык процесстердин көпчүлүгү микробдук клеткаларды жана суу өсүмдүктөрүн пайдаланууга негизделген, ошондуктан аларды колдонуунун бир кыйла негизделген жана технологиялык жактан ылайыктуу вариантын тандап алууга байланышкан маселелер биринчи даражадагы мааниге ээ.

Саркынды сууларда өсүмдүктөрдүн жашоо ишмердүүлүгү үчүн зарыл болгон көп сандагы азыктандыруу элементтери, биринчи кезекте, азот менен фосфор бар.

Акыркы жылдарда атамекендик, чет өлкөлүк адабияттарда айрым бир өндүрүштөрдөн чыккан саркынды сууларды тазалоо жана жеткире тазалоодо балырларды пайдалануунун перспективасы тууралуу жетишерлик маалыматтар келтирилип жатат (19, 20, 21, 22, 23).

Жогорку суу өсүмдүктөр дүйнөсү, айрыкча ири суу-аба макрофиттери (камыш, жекен) кургактагы өсүмдүктөрдөн айырмаланып, топурак-суу чөйрөсүндө кычкылтек жетишпеген же такыр жок болгон шартта да тамырларынын жана башка органдарынын аэренхимендик түзүлүшүнө байланыштуу ийгиликтүү өсүүгө жөндөмдүү (24).

П.Г. Кроткович (24) белгилегендей, азоттун аммиактык формасы шаардык \й-тиричиликтен, өнөр жайынан жана айыл чарба ишканаларынан чыккан саркынды сууларда дайыма көп санда кездешет. Аларды тазартуу үчүн тростник менен рогоз ийгиликтүү колдонулууда.

С.Н. Строганов менен Г.К. Базянина (25, 26), комплекстүү гидробиологиялык изилдөө жүргүзүү менен, топтолгон суулардын өзүн өзү тазартуу процессинде фотосинтездөөчү организмдердин маанилүү ролун биринчилерден болуп белгилешкен.

А.М. Музафаровдун, Р.Ш. Шоякубовдун, И.А. Золотухинанын жана Е.В. Калининанын (27, 28, 29, 30) маалыматтары боюнча, балырлар менен жогорку суу өсүмдүктөрүнүн көптөгөн түрлөрү булганган сууларда жакшы өсөт. Ошону менен бирге алар саркынды суулардын минералдык жана органикалык компоненттерин сиёирип алып, органикалык заттардын микробиологиялык кычкылдануусу үчүн зарыл болгон көп сандагы кычкылтекти бөлүп чыгарат.

Өзбекстанда Т. Васигов менен Н.Ш. Тажиевдин (31, 32) маалыматтары боюнча суу өсүмдүктөрү Чимкент өнөр жай түйүнүнөн жана Фергана нефтини кайра иштетүү заводунан чыккан саркынды сууларды тазалоодо ийгиликтүү колдонулат.

Изилдөөчүлөр далилдегендей, өнөр жай жана айыл чарба өндүрүшүнөн чыккан таштандылардын ичинен айылдык жана шаардык канализациялардын, мал чарба комплекстеринин жана канаттуулар фабрикаларынын саркынды суулары балырлар менен жогорку суу өсүмдүктөрүн массалык түрдө өстүрүү үчүн жарамдуу азык чөйрөсү болуп саналат (33, 34, 35).

Таубаев, Р.Ш. Шоякубов, Джуманиязова жана Л.В. Чалышевалар аныктагандай, жогорку суу өсүмдүктөрүнүн көптөгөн түрлөрү микроорганизмдердин инфекциялык жана башка формаларына карата бактероциддүү (40, 41, 42). Ошондой эле илимий адабиятта өзүн өзү тазалоо процессинде суу макрофиттеринин ар кандай булгануулардан тазалоочу эффекти тууралуу маалыматтар бар (43, 44, 45).

Комиссаров, Ерохина Н.И. жана Морозова Н.В. (46, 47, 48) жогорку суу өсүмдүктөрүнүн нефти иштетүүдөн жана шахтадан булганган саркынды сууларды тазартуу жөндөмдүүлүгүн изилдешкен.

Акыркы жылдары Өзбекстандын шарттарында Самарканд химия заводунун, Чырчыктагы «Электрохимпром» өндүрүштүк бирикмесинин саркынды сууларын мыкты эйхорнияны өрст\рүү жолу менен тазалоо боюнча бир катар тажрыйбалар жүргүзүлгөн (51, 52, 53, 54).

Америка Кошмо Штаттарында камыш жана тростник плантацияларында шахта сууларын тазалоо системасы абдан кеңири пайдаланылып келүүдө (55).

Чарбалык-тиричиликтик саркынды сууларды тазалоо үчүн Нидерландыда (56), Японияда (57), Кытайда (58); топтолгон саркынды суулардын булганган бетин тазалоо үчүн Норвегияда (59), Австралияда (60) жана башка өлкөлөрдө камыш өсүмдүктөрү бар курулмалар сүрөттөлүп жазылган. Булгоочу заттардын ири концентрацияларына карата камыштын туруктуулугу аны Улуу Британияда чочко багуучу комплекстерден чыккан саркынды сууларды тазалоо үчүн ийгиликтүү пайдаланууга мүмкүнчүлүк берген (61).

4700 калкы бар Бентон шаарында (АКШ) 1985-жылдан тартып саркынды сууларды камыш менен башка суу өсүмдүктөрү өскөн көлмөлөрдө тазалоо ишке ашырылып келүүдө. Мындай тазалоонун наркы сууну азоттун, фосфордун жана органикалык заттардын кошулмаларынан тазалоонун салттуу системаларынын наркына караганда 10 эсе аз экендиги эсептелип чыккан (62).

Ирландияда (Вильямстоун шаары) чарбалык-тиричиликтик саркынды сууларды (72%) жана топтолгон суунун бетин (28%) тазалоодо биргелешкен тазалоо системасы ийгиликтүү иштетилип келе жатат, ал тайыз эмес үч кысыктан (лагуна) турат: анын экөөнө камыш менен рогоз, үчүнчүсүнъ болсо сүзүп жүрүүчү суу өсүмдүктөрү – лилия менен суу котур ъст\р\лгън. Тазалоо процессинде суу төмөндөгүдөй көрсөткүчтөргө чейин тазаланат (мг/л менен): БПК - 9, эрибей да, чъкпъй да калган заттар - 9, толук азот - 14,2, аммиак - 0,8, нитраттар - 9,2, толук фосфор - 4,45, ортофосфаттар - 3,15. Системада булгоочу заттар концентрациясынын орточо пайыздык төмөндөшү изилденген жана эки жылдык мезгил ичинде төмөнкүдөй көрсөткүчтү берген: 48% БПК үчүн, 83% эрибей да, чъкпъй да калган заттар үчүн, 51% жалпы азот үчүн, 13% жалпы фосфор үчүн, патогендүү организмдерден арылтуу 99,77% га жеткен (63).

АКШда турмуш-тиричиликтен чыккан саркынды сууларды суу гиацинтин пайдалануу менен тазалоо практикаланган. Ънөр жайлык-эксперименттик изилдөөнүн натыйжасы боюнча, тазалоо даражасы БПК5 менен 97-98% жеткен (65).

Кытайда мыкты эйхорния күмүштү жуучу кинофабрикадан чыккан саркынды сууларды тазалоо үчүн пайдаланылат (66). Сууну күмүштөн, эрибей да, чъкпъй да калган заттардан, фосфордун жана азоттун кошулмаларынан тазалоонун натыйжалуулугу тиешелүү түрдө 100 %, 91 %, 53,9 %, жана 92,9 % ды түзгөн, мында БПК жана ХПК 98,6% жана 91%га азайган. Сунушталган усул сорбциондук тазалоодон баш тартууга мүмкүнчүлүк берет.

Россия Федерациясынын Цитология жана генетика институтунда саркынды сууларды мыкты эйхорнияны пайдалануу менен тазалоо технологиясы иштелип чыккан. Эксперименттик иш чочко багуу комплексинен чыккан саркынды сууларды тазалоо үчүн жүргүзүлгөн. Тазалоо биокөлмөлөрдө өткөрүлгөн. Аммонийлүү азоттун концентрациясы (мг/л менен) 30-50дөн 4-5ке чейин, БПК5 – 150дөн 20-30га чейин, ХПК – 300дөн 25-30га чейин азайып, аралаштырылган кычкылтектин концентрациясы 0,5тен 2-5га (мг O_2)/л чейин өскөн.

Норвегияда Ослодон 40 км түштүктө айыл чарбасынын саркынды сууларын тазалоо үчүн эксперименттик биоплато курулган, ал 8 жарыш жайгашкан тилкеден (ар биринин өлчөмү 3х40м) турат, 0,5м тереңдиктеги фильтри бар, аянты 1200м^2 ди түзөт (59). Суу топтоо аянты 0,8 км^{2}ди түзөт. Алдын ала изилдөөлөр көрсөткөндөй, эрибей да, чъкпъй да калган заттардан арылтуу - 45-75%, фосфордон арылтуу - 21-44%, азоттон арылтуу - 15 % ди түзгөн.

Австралиялык окумуштуулар автомагистралдардан булганган суунун бетин тазалоо ыкмасын иштеп чыгышкан (60). Жолдорду бойлой коюлуучу тосмолор коюлбайт, сууну топтоо 0,8м тереңдикте шагыл менен толтурулган фильтрациялык траншеялар жардамында ишке ашырылат. Траншеянын түбүнө диамтери 150мм болгон суу түтүктөрү орнотулуп, алар сууну тазалоо үчүн биоплатого өткөрүп берет.

Б.К. Каримова 1971-1988-жылдары Т\шт\к Кыргызстандын сууларынын балырлар флорасын изилдъъ менен бирге, алардын 500 ашуун таксондорун аныктап, таркалуу закон ченемд\\л\ктър\н, экологиялык факторлордун таасирин, сезондук ъзгъчъл\ктър\н изилдеген жана къптъгън т\рлър Орто Азия жана Кыргызстан \ч\н жаёы экендигин жана алардын практикалык маанисин белгилеп, балырлардын булганыч сууларды тазалоодогу ролун далилдеген (36).

А.А. Боронбаева (2007) алгачкы ирет Жалалабат шаарынын саркынды сууларды тазалоочу ишканасынын сууларындагы жана Къгарт дарыясындагы балырлар флорасын, М.А. Шаимкулова (2007) Ак-Буура дарыясынын альгофлорасын изилдеген жана балырлардын саркынды сууларды тазалоодогу ролу тажрыйбада далилденген (37, 38).

Г.С. Исраилова (2012) «Альгофлора коллекторно дренажных сетей Ошской области» деген темада илимий жумуш аткарган жана балырлардын булганыыч сууларды тазалоодогу ролу ътъ чон экендиги тажрыйба аркылуу далилденген (39).

Б. Каримов вольфия суу ъс\мд\г\н\н Т\шт\к Кыргызстандын шартында биологиялык-экологиялык ъзгъчъл\ктър\н изилдеп, Ош шаардык саркынды сууларды тазалоочу курулманын саркынды сууларын ушул ъс\мд\кт\ пайдалануу менен биологиялык жол менен тазалоо м\мк\нч\л\ктър\н далилдеген (64).

К.Ш. Абжамиловдун Ricciocarpus natans L ъс\мд\г\н Т\шт\к Кыргызстандын шартында ъст\р\\ биотехнологиясы жана суу ъс\мд\ктър\н\н саркынды сууларды тазалоодогу ролу жън\ндъг\ бир нече макаласы жарыяланган (49, 50).

Мыкты эйхорниянын мекени–Бразилия, ал дүйнөнүн көптөгөн өлкөлөрүнүн суу акваторияларына жана ирригациялык, навигациялык системаларына таркаган (67). Мыкты эйхорниянын ареалы Азияны, Африканы, Түндүк, Борбордук жана Түштүк Американы, Европаны жана Австралияны камтыйт (67,68,69).

КМШ өлкөлөрүндө мыкты эйхорнияны ботаникалык бактарда декоративдүү жана аквариум өсүмдүгү катары өстүрүшөт (72,73). Бул ъс\мд\кт\н айрым жапайы түрлөрү Түркменстандын Каракум каналында кездешет (61).

Көпчүлүк тропикалык өлкөлөрдө мыкты эйхорния менен зыяндуу отоо чөп катары аёосуз күрөшүшөт. Бирок мыкты эйхорния сууну зыяндуу кошундулардан арылтууга жөндөмдүү экендигин АКШ окумуштуулары аныктай алышты (74).

Румыниянын Мартинесити деген жеринде кооперативдер аралык ассоциациянын адистери мыкты эйхорнияны уезддердин суу тазалоочу станцияларынын бассейндеринде өстүрүп көрүшкөн. Мындан алар мыкты эйхорния сууну биологиялык жактан тазалоого гана өбөлгө түзбөстөн, 2 миң тоннага чейин мал тоютуна жарамдуу жашыл массаны жыйнап алууга да мүмкүнчүлүк берерине күбө болушкан (75).

Ошондой эле мыкты эйхорния Сыктывкардагы (Коми, РФ) целлюлоза-кагаз өнөр жайынын саркынды сууларында да эң сонун

ыңгайлашып, биогендик элементтерди гана эмес, көп сандагы катыруучу заттарды да жөнгө салган (76).

Акыркы жылдары Өзбекстандын шарттарында Самарканд химия заводунун, Чырчыктагы «Электрохимпром» өндүрүштүк бирикмесинин саркынды сууларын мыкты эйхорнияны өөрчүтүү жолу менен тазалоо боюнча бир катар тажрыйбалар жүргүзүлгөн (77, 78, 79).

Адабияттарда мыкты эйхорниянын табигый шарттардагы экологиялык-биологиялык өзгөчөлүктөрү жөнүндө көп сандаган маалыматтар бар (80, 81, 82, 83, 84).

Мыкты эйхорниянын жалбырактарынын морфологиясына жарыктын тийгизген таасирин A. Richards Jennifer менен W. Lee David (85) изилдешкен жана жалбырактын морфогенезинде жарыктын сапаты гана маанилүү фактор экендигин көрсөтүшкөн.

Sebluter Ursula Brigitte (86) ар түрдүү сырткы шарттардын тамырдын түсүнө тийгизген таасирин окуп-үйрөнгөн. Ал пигменттин салыштырмалуу концентрациясы азыктануу чөйрөсүндөгү нитраттардын жана аммонийдин азайышы менен көбөйөрүн аныктаган.

K.A. Desouqi жана A. Jufti (87), ак Нилдеги мыкты эйхорниянын минералдык азыктанууга болгон керектөөсүн изилдеп, чөйрөдөгү ар кандай макроэлементтин таңкыстыгы мыкты эйхорниянын өсүшүнүн төмөндөшүнө алып келерин белгилейт.

Туздуулуктун жана беттик-активдүү заттардын мыкты эйхорниянын өсүшүнө жана жашоо ишмердүүлүгүнө тийгизген таасирин S. Muramoto, V. Oni ж.б. изилдешкен (88, 89). Алардын пикири боюнча, туздуулуктун көбөйүшү менен өлүү жалбырактардын саны көбөйүп, өсүмдүктүн чийки салмагы кескин төмөндөйт.

Мыкты эйхорнияны анатомиялык - морфологиялык жактан изилдөөнү G. Dihoru, Mattern Thaila жана F.A. L. Clowes жүргүзүшкөн (90, 91, 92).

Адабияттарда маалымдалгандай, мыкты эйхорниянын биомассасын биогазды, буланы, жашыл жер семирткичтерди, жашыл тоютту жана силосту алуу үчүн колдонушат (93, 94, 95, 96).

Комплекстүү биохимиялык изилдөө жүргүзүү менен, Shisad Swapnas (97) мыкты эйхорниянын жалбырактары протеиндин булагы катары, ошондой эле жылуулук энергиясын алуу үчүн, стигмастеролдун булагы катары, медициналык максатта пайдаланылуучу биологиялык жактан активдүү стеролдорду алуу үчүн маанилүү баштапкы чийки зат катары, кагаз массасын, пластикалык массаны алуу үчүн кызмат кылышы мүмкүн экендигин жазат.

Zhend Shizhand жана He Min (98) жазган маалыматтарга караганда, мыкты эйхорниянын тамырынан бөлүнүп чыгуучу заттар бактерияларга ар түрдүү таасир берет. Алар Staphylococcus aureus-тин өсүүсүн ингибациялайт, бирок Sarcina Lutea-нын өсүүсүн ылдамдатат.

Акыркы жылдары дүйнөнүн көпчүлүк өлкөлөрүндө мыкты эйхорнияны булганган сууларды тазалоо үчүн пайдаланып келатышат. Ошондой эле бир топ эмгектер суу өсүмдүгү болгон мыкты эйхорниянын жардамында айыл чарба өндүрүшүнүн жана өнөр жай ишканаларынын булганган сууларын тазалоого арналган (99, 100, 101, 102, 103).

1998-жылдан тартып, биз мыкты эйхорниянын биологиясын интродуцент шартында массалык түрдө өстүрүү усулдарын иштеп чыгуу жана жаратылышты коргоо маселелеринде иш жүзүндө пайдалануу мүмкүнчүлүктөрүн ачуу боюнча изилдөөнү баштадык. Баарынан мурда мыкты эйхорниянын морфо-биологиялык өзгөчөлүктөрүн, гүлдөө биологиясын, уруктук жемиштүүлүгүн, уругунун өнүп чыгуу биологиясын Кыргызстандын түштүгүнүн шарттарында изилдөөнү көздөдүк.

Биринчи бап боюнча жыйынтык

1. Адабияттардагы саналып өткөн маалыматтарды кыскача талдоо көрсөткөндөй, практика жүзүндө кеңири колдонулуп келе жаткандыгына карабастан, мыкты эйхорниянын Кыргызстандын шарттарындагы биологиясы жетишерлик окуп-үйрөнүлбөгөн, ал эми аны шаардын суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында массалык түрдө өстүрүү усулдары иштелип чыккан эмес.
2. Илимий-техникалык адабияттарда саркынды сууларды фундаменталдуу мыйзамдардын негизинде так математикалык анализди пайдалануу менен биохимиялык тазалоону теориялык жактан негиздөө маселелери дээрлик каралган эмес.
3. Ош шаарынын суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларын биологиялык жактан тазалоо жана бигендик элементтерден арылтуу процесстерине мыкты эйхорниянын тийгизген таасирине арналган теориялык изилдөө иштери жок.
4. Мыкты эйхорниянын биомассасын шаардык суу тазалоочу курулмаларында өстүрүүгө чейин жана өстүрүүдөн кийинки саркынды суулардын биохимиялык курамы окуп-үйрөнүлгөн эмес.

ИЗИЛДӨӨ ОБЪЕКТИСИ, МАТЕРИАЛДАРЫ ЖАНА УСУЛДАРЫ

1-§ Изилдөө объектиси

Изилдөө объектиси болуп мыкты эйхорния (Eichhornia crassipes Solms., сем. Pontederiaceae) – ири, көп жылдык, пантропикалык, жогорку суу өсүмдүгү жана Ош шаарынын суу тазалоочу курулмасынын саркынды суулары эсептелет.

Өсүмдүктүн фенологиясына, өсүшүнө жана өнүгүүсүнө байкоо жүргүзүү Ош гуманитардык-педагогикалык институтунун эксперименттик участогунда (жай мезгилинде) же атайын даярдалган бөлмөлөрдө (кыш мезгилинде) жайгаштырылган атайын бетондолгон бассейндерде, дюралюминийден жасалган идиштерде жана ванналарда өткөрүлдү.

2-§ Пайдаланылган жабдуулар жана техникалык каражаттар

Изилдөө ишин аткарууда биз төмөндөгү приборлорду, орнотомолорду жана башка техникалык каражаттарды пайдаландык:

1. Бокс. Биз Ош шаардык айлана-чөйрөнү коргоо бөлүмүнүн жана санэпидстанциясынын типтүү лабораториясынын боксун пайдаландык.
2. Муздаткычтар: А. 1998-жылдан бери саркынды сууларды сактоо үчүн пайдаланылып келе жаткан «Памир» муздаткычы.

Б. «Кодры», альгологиялык жана микробиологиялык пробаларды сактоо үчүн пайдаланылуучу муздаткыч.

3. Бактериоциддүү лампалар, электр жылыткычтары, спиртовкалар, суу мончосу, дезинфикациялоочу каражаттар, ванналар, аквариумдар, дюралюминий идиштер.
4. Amplival, МБИ-3, МБР-Биолам микроскобу.
5. Автоклав, кургатуучу шкафтар (электр менен иштөөчү, тегерек), термостат ТС-80, штативдер.
6. 4-2 тибиндеги дистилятор, «Таврия» фоточоңойтууучу аппарат, «Зенит» фотоаппараты, МФН-12 микрофотонасадкалары, ОИ 19 жарыктандыруучу.
7. Химиялык идиштер: сыйымдуулугу 50, 100, 250, 500, 1000 мл болгон колбалар; химиялык жана биологиялык пробиркалар; диаметри 90мм болгон Петри табакчасы; пипеткалар; шпателдер.

8. Өлчөөчү приборлор: ВЛА-200 аналитикалык таразасы, РН метр 340, КФК-2 тибиндеги ж.б.

9. Информациялык материалдарды, документтерди жана башка материалдарды сактоо үчүн темир шкафтар жана китеп койуучу шкафтар.

10. Иш процессинде азыктандыруу каражаттарын жана башка зарыл болгон буюмдарды даярдоо үчүн химиялык заттар.

Бул изилдөө ишин жүргүзүүдө мыкты эйхорнияны пайдалануу менен биологиялык жактан тазалоо системаларынын ар түрдүү технологиялык схемалары колдонулду.

Саркынды суулар механикалык тазалоо курулмасынын блогунда даярдалып иштелет да, андан кийин биологиялык тазалоо системасынын лабораториялык моделине берилет. Саркынды суулардын биологиялык тазалоого чейинки мүнөздөмөлөрү:

- эрибей да, чъкпъй да калган заттар - 50-300 мг/л;
- кычкылтекке болгон биохимиялык талап (БПК$_5$) 25-150 мг O_2/л;
- кычкылтекке болгон химиялык керектөө (ХПК) 50-400 мг O_2/л;
- фосфаттар - 0,5-40 мг/л;
- суутек көрсөткүчү - (pH) 6,6-7,8;

Таблица 2.2.1. - Шаардын саркынды сууларынын параметрлеринин орточо маанилери

№	Параметрлер	Мааниси, мг/л
1.	Эрибей да, чъкпъй да калган заттар	150
2.	Кычкылтекке болгон биохимиялык керектөө (БПК$_5$)	70
3.	Кычкылтекке болгон химиялык керектөө (ХПК)	210
4.	Аммонийлүү азот	22
5.	Суутек көрсөткүчү (pH)	7,0

3-§ Изилдөө усулдары

Мыкты эйхорниянын биологиясын окуп-үйрөнүү

Өсүмдүктүн фенологиясын, гүлдөө биологиясын, репродуктивдүү органдарынын түзүлүшүн жана кызматын, урук өндүрүмдүүлүгүн изилдъъ Ош гуманитардык-педагогикалык институтунун эксперименттик участогунда өткөрүлдү.

Өсүмдүктүн фенологиясы И.Н. Бейдемандын (106, 107), гүлдөө жана чаңдашуу биологиясы А.Н. Пономаревдун, урук өндүрүмдүүлүгү Т.А. Работнов (110) менен И.В. Вайназийдин (111, 112) усулу боюнча

изилденди. Байкоолордун жыйынтыгы И.В. Борисованын (108) усулу боюнча фенологиялык спектрге кийирилди. Туруктуу жана убактылуу препараттарды З.П. Паущеванын (109) сунуштамалары боюнча даярдадык.

М.С. Шалыттын (113) усулу боюнча вегетативдүү көбөйүү ыкмаларын окуп-үйрөнүү дюралюминийден жасалган атайын идиштерде, ошондой эле тажрыйбага коюлган көлмөлөрдө жүргүзүлдү. Өсүмдүктөрдүн өнд\р\мд\\л\г\ В.М. Катанскаянын (114) усулу боюнча декадасына бир жолу ж\рг\з\лд\. Топ гүлдөрүн, анын элементтерин, уругун МБС-1 стереоскопиялык микроскобу менен МФН-5 микрофотонасадканын жардамында сүрөткө тартылды.

4-§ Саркынды суулардын гидрохимиялык аныктамасы

Саркынды суулардын физикалык касиеттери менен химиялык курамы Ю.Ю. Лурьенин (115) унификацияланган усулу боюнча аныкталды. Микроорганизмдердин топтук курамы суу микробиологиясында кабыл алынган жалпы усул (116) боюнча эсепке алдынды. Альгологиялык сынамдар М.М. Голлербах менен В.И. Полянскийлердин (117) усулу боюнча жыйналды. Химиялык анализдердин негизги бөлүгү Ош шаардык санэпидстанциянын жана айлана-чөйрөнү коргоо бөлүмүнүн лабораторияларында жүргүз\лд\.

Айрым анализдерди жана химиялык стастистикалык маалыматтарды өзүбүз иштеп даярдадык.

Суу менен абанын температурасын 0,1°Cга бөлүнгөн сымап термометри менен, суутек иондорунун (pH) конценртациясын - pH-340 тибиндеги pH метр менен өлчөдүк жана Михаэлс боюнча индикаторлор топтому менен жана универсалдуу индикаторлор менен аныктадык. Суунун жытын балл боюнча, түстүүлүгүн – суунун боёлуу түсүн чектөөчү шкала боюнча салыштыруу жолу менен бааладык. Стандарттуу аралашма катары кобальт-хромдуу шкаланы колдондук. Суунун тунуктугун Секи дискинин жардамында изилдедик. Эрибей да, чөкпөй да калып калган заттарды күлсүз фильтрлердин (ак тасма) жардамында аныктадык, бул үчүн аларды капкагы ачык бокстарга жайгаштырып, 2-2,5 саат бою 105°C температурада кургаттык.

Аралаштырылган кычкылтектин мазмуну сынамга хлорид марганецтин аралашмасын жана иоддуу калийдин жегич аралашмасын кошуу жолу менен Винклердин усулу боюнча аныкталды.

Кычкылдануу перманганаттык усулдар менен аныкталды.

5-§ Мыкты эйхорниянын биомассасын изилдөө

Бактериялуу микрофлорадан зыянсыздандыруунун оптималдуу температурасын аныктоо үчүн Ош гуманитардык-педагогикалык институтунун эксперименттик участогунда жана Ош шаардык суу тазалоочу курулмасынын көлмөлөрүндө өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын жашыл биомассасы термикалык жактан даярдап иштетилди:

1. Лабораториялык шарттарда курагатуучу шкафта 80, 90, 100, 110 и 120°С температурада 30 мүнөт ичинде.
2. Витаминдүү ун агрегатында (АВМ- 0,65).

Мыкты эйхорниянын жашыл биомассасынын химиялык курамы адегенде табигый түрүндө, андан соң төмөндөгү көрсөткүчтөр: нымдуулуктун, каротиндин, чийки протеиндин, клетчатканын майынын, БЭВдин, углеводдун, кальцийдин, фосфордун, натрийдин жана калийдин мазмуну боюнча термикалык жактан даярдап, иштетилгенден кийин изилденди.

Нымдуулук жалпы кабыл алынган усул боюнча, чийки протеин – Къельдаль боюнча, майды – Фолч боюнча, күлдүн мазмунун кургак күлдөө усулу боюнча, каротинди – фотометриялык жол менен аныктадык.

Мыкты эйхорниянын жаныбарлардын организмине тийгизген таасирин изилдъъ

Термикалык жактан даярдап иштетилген мыкты эйхорниянын биомассасынын жаныбарлардын организмине тийгизген таасири лабораториядагы жаныбарлардын \ч түрүнө карата изилденди:

1. Мыкты эйхорниянын биомассасынан алынган экстракттын таасирин териге биосынам жасоо усулу менен (тажрыйба улуу куралтагы 10 коенго 10 күн бою жүргүзүлдү);
2. Өсүмдүк менен ак чычкандарды тамактандыруу аркылуу (рациондун 10%), тажрыйба 60 күн бою 20 ак чычканга жүргүзүлдү;
3. Өсүмдүк менен короздорду тамактандыруу аркылуу (рациондун 10%), тажрыйба 60 күн бою 10 коенго жүргүзүлдү;

Изилдөөгө алынган тоюттун жемдүүлүгү жана зыянсыздыгы маселесин аныктоо боюнча кошумча тажрыйба торопойлорго, ири мүйүздүү малдарга жүргүзүлдү. Тажрыйба өткөрүү үчүн 4-6 айлык 10 торопой алынды, алар ар биринде 3төн жаныбар болгон 3 окшош топко бөлүндү. Текшерилүүчү топко негизги рацион гана берилди: суткасына 1,8 кг аралаш тоют жана 0,5 кг люцерна. Биринчи тажрыйбалык

торопойлор тобуна ушул эле рацион аралаш тоютка 10% мыкты эйхорния кошулуп берилди; экинчи тажрыйбалык торопойлор тобуна ушул эле рацион аралаш тоютка 20% мыкты эйхорния кошулуп берилди. Тажрыйба үч айга созулду.

Канаттууаларга тажрыйба жүргүзүүдө 7-8 айлык жөжө короздорду пайдаландык (канаттуулар жогорудагыдай эле принцип боюнча 5тен эки топко бөлүндү). Текшерилүүчү топтогу канаттууларга негизги гана рацион берилди, тажрыйбалык топтогу канаттууларга ошол эле рационго 10% мыкты эйхорния кошулуп берилди. Тажрыйбанын узактыгы – 3 айга созулду.

Ири мүйүздүү малдарга тажрыйба жүргүзүү үчүн 1,5 жашар музоолор алынды (6 музоо, 3төн эки окшош топко бөлүндү). Текшерилүүчү топтогу музоолорго күн сайын тоюмдуулугу боюнча теёделген рацион берилди, ал 2 кг аралаш тоюттан, 2 кг беде чөптөн, 6 кг жүгөрү силосунан жана 5 кг пахта күнжарасынан турат, ал эми тажрыйбалык топтогу музоолорго – ушул эле рационго 10% мыкты эйхорния кошулуп берилди, б.а. ар бир баш музоого 200 г. берилди. Тажрыйба 3 айга созулду.

Тажрыйбалардын жүрүшүндө тоюттандырууга берилген жана чыгарылган калдыктары да такай эсепке алынды. Андан сырткары, тажрыйба башталганга чейин жана анын жүрүшүндө ай сайын тажрыйба жүргүзүлүп жаткан жаныбарлардын салмагын таразага тартып, организминин жалпы абалына, денесинин температурасына, пульсунун кагышына жана дем алышына жалпы кабыл алынган усулдар боюнча клиникалык-гематологиялык изилдөө жүргүзүп турулду. Мында эритроциттердин жана лейкоциттердин санын Горяев камерасында, гемоглобиндин санын – Сали боюнча, эритроциттердин отуруу ылдамдыгын – Панченковдун аппараты менен, альдалаздык активдүүлүгүн – В.И. Товарницкий жана Е.Н. Валуйская боюнча, жалпы белокту – рефрактометриялык жол менен, белоктук фракцияларды – нефелометриялык жол менен, кантты - Хагедорну-Иенсен боюнча, фосфорду- Ивановский боюнча, кальцийди – Де-Ваард боюнча, калий менен натрийдин мазмунун фотометриялык жол менен эсептеп өлчөнд.

Патологоанатомиялык өзгөрүүлөрдү аныктоо үчүн, бардык жаныбарларды жана канаттууларды союлгандан кийин ветеринардык-санитардык жактан баалоо үчүн материалды 10% нейтралдуу формалинге салуу жолу менен ички органдары патоморфологиялык изилдөөгө алынды.

Жаныбарлар менен канаттуулар союлгандан кийин органолептикалык жана биохимиялык көрсөткүчтөрүн: сырткы көрүнүшүн, өңү-түсүн, жытын, тыгыздыгын, консистенциясын, бензидиндик реакциясын, кислоталык коэффициентин изилдъъ менен ветеринардык-санитардык экспертизадан өткөрүлдү.

МЫКТЫ ЭЙХОРНИЯНЫН ИНТРОДУКЦИЯ ШАРТТАРЫНДАГЫ ЭКОЛОГИЯЛЫК-БИОЛОГИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

1-§ Морфо - биологиялык мүнөздөмөсү

Мыкты эйхорния – сүзүп жүрүүчү, сабагы кыска, сабакчалуу жалбырактары бар өсүмдүк. Жалбырак пластинкасы тегерек, кашык сымал формага ээ, жылмакай, жылтырак, узундугу жана туурасы 12 см ге чейин жетет.

Жалбырактарынын негизи тегерек келип, учтары овал түрүндө кыскарып кеткен, четтери тегиз, үстүнө карай бир аз ийилген, симметриялуу, жалбырактын ичке тамыр жолдору ачык-айкын көрүнүп турат. Сабакчасы 10см ге чейинки узундукта болуп, абаны топтоп алуудан улам жоонойгон жана үйлөнгөн шар сындуу. Мыкты эйхорниянын көп сандагы абаны кармап турган эттүү сабак түптөрү, калкыма сыяктуу өсүмдүктү суу бетинде кармап тура алат (3.1.7.; 3.1.8-сүрөттөр). Жарым көлөкөдө өстүрүлгөн өсүмдүктөрдүн жалбырактарынын сабакчалары бир аз созулган болуп, пластинкалары бир топ чоңураак. Коюу тыгыздыкта ъст\р\лгън ъс\мд\ктърд\н жалбырактарынын сабакчалары узун тартып, жалбырак пластинкаларын күн нуруна алып чыгат. З.С. Волковичтин маалыматы боюнча, температуранын төмөндөшүнөн улам да мыкты эйхорниянын сабакчалары узарып, ичкерип кетет, тескерисинче, жогору темературада шар сындуу болот (110). К.А. Баданованын пикири боюнча, мыкты эйхорниянын сабакчаларынын формасынын өзгөрүшү ал өстүрүлүп жаткан субстраттан көз каранды (111). Ошондой эле Chittenden белгилегендей, эгерде өсүмдүк жарыктан алыс жерде өстүрүлсө, сабакчалары цилиндр формасына ээ болуп, бир топ узун болот (112). Бул маалыыматты биздин тажрыйба да тастыктады (3.1.1-сүрөт).

Өсүмдүктүн жалбырактарынын морфологиясына жарыктын тийгизген сандык жана сапаттык таасирин табиятта жана эксперименттик шарттарда изилдөө пластикалык калпакчаларды колдонуу менен жүргүзүлдү. Толук жарыктуулук 87,7%, 1%, 0,8%. Аракеттенүү факторлору катары радиациянын интенсивдүүлүгү, фотосинтетикалык фотондордун тыгыздыгы, кызыл жана алыскы кызыл нурлардын спектралдык катышы аныкталды. Жарыктын сапаты туруктуу болгон кезде табигый жана эксперименттик шарттардагы толук жарыктуулукта да, толук эмес жарыктуулукта да мыкты

эйхорниянын өнүмдөрүндө майда пластинкалуу жана жоонойгон сабакчалар пайда болду. Жалбырактын формасына негизги таасирди жарыктын сапаты берет. Кызыл жана алыскы кызыл нурлардын катышынын азайышы сабакчаларынын жоонойгон бөлүгүнүн даметринин азайышына, узундугунун көбөйүшүнө жана жалбырак пластинкасынын узарышына алып келет.

Мыкты эйхорниянын жылчыктары гексациттүү: жылчыктардын акыркы клеткалары 6 жылчык жанындагы клеткалар менен курчалган (капталдарында 4 клетка жана уюлдарында 2 клетка). Жылчыктардын өнүгүшү жарым мезоперигендүү. Меристемоид эки жолу тең эмес бөлүнүп, 2 мезогенди пайда кылат. Андан кийинки тең бөлүнүү жылчыктардын эки аяккы клеткаларынын башталышына жол берет. Жылчыктардын аяккы клеткалары менен байланышкан калган 4 клетканын экөө перигендүү болуп эсептелет, ал эми экөө - агендүү.

Мыкты эйхорниянын бүчүрлөрүнүн өнүгүшүнө табиятта жана эксперимент жүзүндө азыктандыруучу аралашмаларды жана дистиллирленген сууну пайдалануу менен байкоо жүргүзүлдү. Мыкты эйхорниянын ассимиляциялоочу жалбырактарынын колтугундагы бүчүрлөрдөн вегетативдүү столоналар, же терминалдуу топ гүлдөрдү пайда кылуучу кайра жаңыртуучу өркүндөр өсүп чыгышы мүмкүн. Столона пайда кылуучу бүчүрлөр кайра жаңыртуучу бүчүрлөрдөн ички өркүндөр системасынын абалы менен, морфологиясы жана функциялары менен айырмаланат. Кайра жаңыртуучу бүчүрлөр акыркы жалбырактын колтугунда жайгашкан, топ гүлдөр чыгаар алдында розеткалар дайыма ачылат, ал эми калган жалбырактардын колтугунда жайгашкан столона пайда кылуучу бүчүрлөр ачылбай калышы да мүмкүн. Столона пайда кылуучу бүчүрлөрдүн өнүгүшү жаап туруучу жалбырактын өнүгүшү менен тыгыз байланышкан.

Мыкты эйхорния жогору түшүмдүүлүккө ээ жана жаңы жерге тез эле байыр ала алат. Анткени байланышкан раметалар ортосундагы көмүртек алмашуу клондук өсүмдүктөрдүн өсүшүн күчөтөт. Биз ички клондук транспортту, ошондой эле анын өзгөрүүсүн жана атмосферада CO_2 ар түрдүү мазмунда болгон учурларда өсүүгө тийгизген таасирин изилдедик. Айрым раметаларды байланышкан раметалар топторуна жайгаштырып, 4 күн бою CO_2 ар түрдүү абалда калтырдык. Мазмуну 350 мкл $CO_{2/л}$ абада ата-энелик раметалар ассимиляцияланган CO_2нин 10%ын орношуп калган раметалардын биринчи тукумуна берди. Ушундай эле көлөмдө CO_2ни кайра транспорттоо да ишке ашырылат. Көмүртектин 2/3 бөлүгү ата-энелик раметаларда кармалып калып, 1/3 бөлүгү ата-энелик раметалардын жаңы тукумуна транспорттолду.

Бардык раметаларда жутуп алынган көмүртек жалбырактарына да, тамырларына да өткөрүлүп берилет. Атмосферадагы CO_2 бир топ жогору мазмунда болсо, анда ата-энелик раметалардан алардын биринчи тукумунун жалбырак пластинкаларына экспорттолуучу ассимиляцияланган көмүртектин үлүшү 50%га төмөндөйт. Биз изилдөө жүргүзгөн түрдө раметалар арасында көмүртекти эки жактуу транспорттоо туруктуу жана жагымдуу сырткы шарттарда, ошондой эле CO_2нин мазмуну жогору болгон учурда деле сакталат.

Мыкты эйхорниянын үч клонуна жүргүзүлгөн эксперименттин максаты төмөндөгүдөй эле:

1. Орношууга жана курчап турган чөйрөнүн жагымсыз шарттарын көтөрүү жөндөмдүүлүгү боюнча клондордун айырмачылыгын аныктоо.
2. Клондордун ушул жөндөмдүүлүгү менен алардын популяциялык жана онтогенетикалык мүнөздөмөлөрүнүн арасындагы байланышты аныктоо.

Биринчи экспериментте үч клон 380 сутка ичинде бир теплицалык популяция түрүндө чогуу өстүрүлдү. Өлүү мезгилинин башталышы гүлдөө мезгилинин башталышына дал келди. Өлүү деңгээли эксперименттин жүрүшүндө ар түрдүү болсо да, клон-раметалардын өлгън өкүлдөрүнүн санынын убакыт бирдиги ичиндеги туруктуулугу, раметалар үчүн өлүү тобокели убакыттын өтүшү менен азайгандыгын күбөлөндүрдү. Биринчи жыл ичинде раметалардын 11% өлүмгө дуушар болсо, экинчи жылы 53%, жаш (толуктоочу) рематалардын баарысы өлүмгө дуушар болду. Гүлдөө жана өлүү мезгилдеринин башталышы менен аякташынын байланышы бардык клондордо эле байкалган жок, бирок бардык клондордо раметалардын экспотенциалдуу өнүм берүүсү гүлдөө мезгилинин башталышы менен токтоду. Топ гүлдөрдүн суммалык саны гүлдөө мезгилинин башталышына карата калыптанган раметалардын суммасына теңдешти. Ар бир клон үчүн төмөндөгүлөр мүнөздүү: раметалардын өнүм берүү интенсивдүүлүгү, раметалардын экспотенциалдык өсүү санынын сакталуу мезгили, өлүү мезгили жана өлүү деңгээли. Бул касиеттер клондордун популяциядагы өз позицияларын сактоо жөндөмдүүлүгү боюнча айырмачылыктарын аныктап турат.

Мыкты эйхорниянын гүлү 28 см ге чейинки узундуктагы үлпүлдөк топтон турат, анда 5-16 гүл бар. Гүлү ачык сирень түстүү, 6 жайык эллипс формалуу таажычалуу желекчеден турат, гүл оромунун жогорку жалбыракчасында көк түстүү фондо ачык сары так бар. Бул болсо чаңдаштыруучу курт-кумурскалар үчүн нектардын көрсөткүчү

болуп саналат. Аталык жипчелери ач кызыл түстүү келип, энеликтин алдында узатасынан жайгашкан. Чаңчалары боз түстүү (3.1.4-сүрөт).

Мыкты эйхорния үчүн үч морфтуу гетеростилия мүнөздүү (98), б.а. гүлдөрү үч мофрологиялык формага ээ (3.1.2.; 3.1.3.; 3.1.5-сүрөттөр).

1. Узун мамычалуу, 3 кыска аталыгы жана 3 орто узундуктагы аталыгы бар гүлдөр;
2. Орточо мамычалуу, 3 кыска жана 3 узун аталыгы бар гүлдөр;
3. Кыска мамычалуу, 3 узун аталыгы жана 3 орто узундуктагы аталыгы бар гүлдөр.

К.Т. Раимбековдун маалыматы боюнча, Өзбекстандын шарттарында гүлдүн орточо мамычалуу жана узун мамычалуу формалары гана кездешет (82). Бирок Кыргызстандын түштүгүнүн шарттарында гүлдөрдүн бардык 3 формасы кездешет да, мында орточо мамычалуу формасы басымдуулук кылат (70%).

Адабияттардагы маалыматтарга таянсак (82), Өзбекстандын шарттарында өсүмдүктүн көп уруктуу кутучасын толук баалуу уруктары менен июль-август айларында көрүүгө болот, ал эми Кыргызстандын түштүгүнүн шарттарында июлдан тартып августтун биринчи жарымына чейин көрүүгө болот. Бул мыкты эйхорниянын жылуулукту сүйгөндүгү жана жогорку температура менен жарыктыкка тез ыңгайлаша алары менен түшүндүрүлөт.

Г.Т. Селяникова (99) менен G. Gerummerдин (100) маалыматтары боюнча мыкты эйхорния өз мекенинде жамгырлардын биринчи мезгили аяктаган соң (май, июнь, июль) урук байлайт.

Мыкты эйхорниянын бышып жетилген түйүлдүгүндө прокамбий менен меристелла эпикомилия бар урук үлүшү жакшы өнүккөн. Түйүлдүк – түз, цилиндр сындуу, узундугу боюнча урукка дээрлик барабар.

Ош шаарынын шартында мыкты эйхорниянын гүл тобу 1-4 кутуча байлап, ар биринде 5тен 30га чейин урук болот. Уруктуу кутучалар негизинен вегетативдүү көбөйүүсү жабыркаган өсүмдүктөрдө пайда болот. Жаш өсүмдүктөрдө урук байлоо болбойт да, вегетативдүү көбөйүү күчтүү болот. Мыкты эйхорниянын уруктары урук кабыкчалары пайда кылган жакшы өнүккөн кабыргачалар менен мүнөздөлөт. Формасы боюнча мыкты эйхорниянын уруктары туюк жумуртка сындуу, майда, күрөң түстө болуп, узундугу 1.6-2мм жеткен узатасынан кеткен билинер-билинбес тилкечелери бар. 1000 дана уруктун массасы 1.9-2,1г (3.1.9-сүрөт).

Мыкты эйхорниянын урук кабыкчасы сырткы интегументтин туундусунан пайда болорун, ички интегумент клеткалык түзүмүн эрте жоготуп, күңүрт, гомогендик каптама сындуу болорун Немирович-Данченко далилдеген. Уруктардын ички катмарынын клеткалары жоон ички стенкалуу, капталдарынан бекем кысылган кесе формасына ээ. Ички периклиналдык клеткалык стенкалар жоонойгон, антиклиналдык клеткалык ички стенкалардын жоондугу төмөндөн жогору карай ичкерип барат. Сырткы периклиналдык клеткалык стенкалары жоонойгон эмес. Сырткы интегументтин сырткы эпидермасынын клеткалары майда, ичке стенкалуу. Алар ички эпидерманын клеткаларын жука катмар менен каптап турат (101).

Тамыр системасы чачы келип, эки катар тартипте бутактаган. Биринчи тартиптеги тамырдын кошумчалары 15-20 даана болуп, кыскарыңкы сабактын түйүндөрүнөн, жалбырак дүмүрчөсүнүн сабакка уланган жеринен чыккан. Экинчи тартиптеги тамырдын кошумчалары 2-2,5 см узундукта болуп, сууда жана ошол субстратта туурасынан жатат. Алар биринчи тартиптеги тамырдын кошумчаларынан чыккан (3.1.6-сүрөт).

Эпидерма перициклдын туундуларынан пайда болот: өзгөчө эпидермалык меристема жок, каптама эндодерманын туундуларынан пайда болот.

Каптал тамырлары башкы тамырдын меристемалык тармагында перициклдын жана эндодерманын туундуларынан турат.

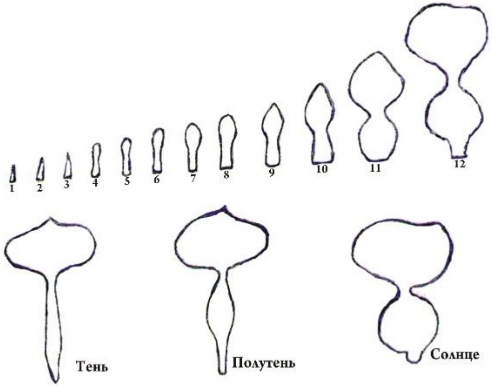
Суу, жашоо чөйрөсү катары, суу өсүмдүктөрүнүн тамырынын бир типтүү түзүлүшүн аныктайт. Мыкты эйхорниянын аба алып келүүчү каналдарынын узатасынан кеткен тосмолору татаал. Алар майда, билинер-билинбес склерификацияланган ири паренхималык клеткалардан пайда болгон. Майда клеткалар остеосклереиддерге таандык. Сыягы, алар тамырларда механикалык роль аткарат.

Колтуктагы урук үлүшү бүчүр чыгарат, ал өсө баштагандан кийин 4-5 күндө алгачкы жалбырак пайда болуп, дээрлик бир эле убакта башкы тамыр пайда болот.

Диаметри ар түрдүү болгон идиштерде вегетациялык тажрыйба жүргүзүүдө өсүмдүктөрдүн беттик геометриясы менен жылчыкчалык өткөрүмдүүлүгүнүн мыкты эйхорниянын салыштырма эвапотранспирациясына тийгизген таасирин салыштырдык. Табигый көлмөлөрдөгү мыкты эйхорниянын өсүмдүк каптамынын геометриясы өсүмдүктөрдүн эвапотранспирациясына чоң таасир көрсөттү.

8-9-күнү урук үлүшүнүн жатынчасын жарып өтүп, базалдык бөлүктө кошумча тамырлар пайда боло баштайт. Башкы тамырдын

учунда билинер-билинбес тамыр жипчелери пайда болду, ал эми кошумча тамырларда булар байкалган жок. Алгачкы үч жалбырагы сызыктуу, 4-6-жалбырактары узун күрөкчө сындуу келип, жалбырак пластинкасы жана дүмүрчөсү даана байкалат. Ушул мезгилге карата кошумча тамырлар башкы тамырды кууп өтө баштайт. 7-10-жалбырактары күрөк сындуу болуп калды. Күнөстүү тарапта өскөн көчөттөрдүн 11-жана андан кийинки жалбырактары кесилген же иймек чокулуу жайык жана тегерек-күрөкчө формасына ээ болду (1-сүрөт).



3.1.1-сүрөт. Мыкты эйхорниянын жалбырагынын өсүшү. Жалбырактардын 1-12-тартипте пайда болуу кърсътк\ч\. Мыкты эйхорниянын жалбырактарынын жарыктандыруу шартына жараша формага ээ болушу.

Мыкты эйхорния өз мекенинде вегетативдүү жана уруктануу жолдору менен көбөйтүлөт, бирок вегетативдүү көбөйтүү басымдуулук кылат. Кыргызтандын түштүгүнүн шарттарында вегетативдүү жол менен къбъйът. Жалбырактардын колтугунан бүчүр өнүп чыгып, алардан столоналар пайда болот. Столоналардын учунан кайра жаңыртуучу бүчүрлөр ън\п чыгат да, жаңы өзөкчөлөр пайда болот, өз кезегинде алар жаңы столоналарды пайда кылат, д.у.с. (5-сүрөт). Вегетация суунун температурасы 16°Сдан жогору болгон учурда ишке ашат. Кыргызстандын түштүгүнүн шартында ачык аянттардагы вегетация мезгили 9 айга чейин созулушу мүмкүн. Күз мезгилинде суунун орточо температурасы 14°Сдан төмөндөгөндө, мыкты эйхорния шамалдан корголоогон шарттарда кыска убакытка созулган 6°Сга чейинки түнкү төмөндөөнү көтөрө алат, мында жашоо жөндөмдүүлүгүн жоготпойт, өлүү белгилери байкалбайт. Бардык тарабы ачык болгон

көлмөлөрдө абанын температурасы 6ºC ка жакын болгон учурда өсүмдүк көп сандаган өлчөмдө өлүмгө дуушар боло баштады (3.1.12-сүрөт).

Органикалык заттарга бай, жагымдуу температуралык режимдеги суудa мыкты эйхорниянын вегетативдүү өсүүсү жогорку ылдамыкта жүрөт да суу бетиндеги бир гектар аянттан сезонуна 250 тоннадан жогору биомассаны берет.

Мыкты эйхорниянын интенсивдүү вегетативдүү көбөйүүгө болгон жөндөмдүүлүгү анын биоэкологиялык өзгөчөлүктөрү менен шартталган. Алардын вегетативдүү денеси дээрлик толугу менен фотосинтездөөчү клеткалардан турат. Килем сыяктуу жайылып өсүп, мыкты эйхорния физиологиялык жактан пайдалуу күн радиациясын бүтүндөй жутуп алууга жөндөмдүү. Андан сырткары мыкты эйхорниянын дүркүрөп өсүшүнө органикалык гана эмес, минералдык заттарды да жутуп алуусу өбөлгө түзөт.

Мыкты эйхорниянын вегетативдүү денесинин көпчүлүк бөлүгү бөлүнүүчү меристематикалык клеткалардан турат, булардын протоплазмасы жогору биосинтетикалык активдүүлүк абалында болот. Аларда ферменттер, витаминдер жана башка биологиялык активдүү заттар бар. Ушунун бары көлмөлөрдөгү мыкты эйхорниянын салыштырмалуу биологиялык жогору түшүмдүүлүгүн шарттайт.

Суу бетинде сүзүп жүрүүчү көптөгөн өсүмдүктөр сыяктуу эле фотосинтез үчүн абадагы көмүр кычкыл газды пайдаланат. Ал эми тамыр системасынын жана сууга тийип турган жалбырактарынын жардамы менен суудагы корбанаттардын органикалык эмес көмүртегин, минералдык туздарды, төмөнкү молекулярдуу углеводдорду, аминокислоталарды жана башка заттарды сиңирип алат.

3.1.2-сүрөт. Узун мамычалуу гүлдөр

3.1.3. Орточо мамычалуу г\лдөр.

3.1.4-сүрөт. Гүл тобунун жалпы көрүнүшү.

3.1.5-сүрөт. Кыска мамычалуу г\лдър.

3.1.6-сүрөт. Тамыр системасы

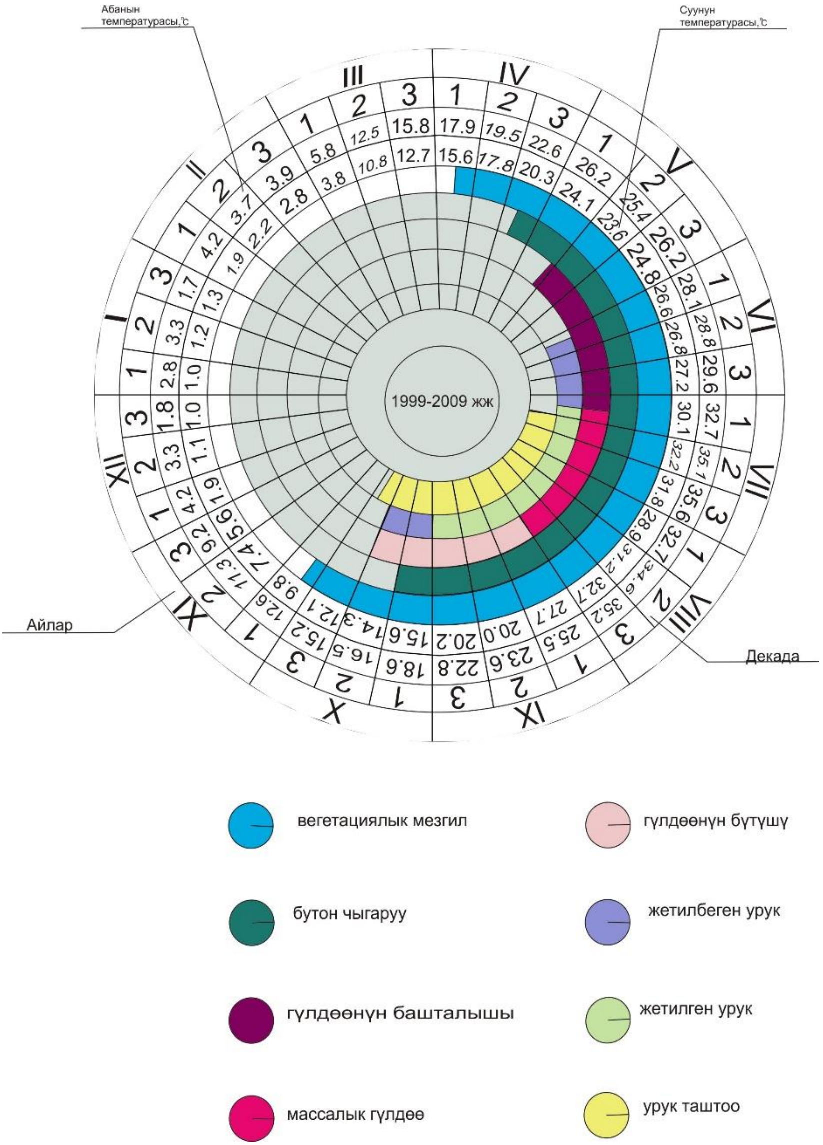
3.1.7-сүрөт.Сабакчанын туурасынан ккесилиши кесилиши

3.1.8-сүрөт. Сабакчанын узунунан кесилиши

3.1.9-сүрөт. Уруктары Г.

3.1.10-сүрөт. Вегетативдик көбөйүү

3.1.11-сүрөт. Массалык гүлдөө



3.1.12-с\рът. Мыкты эйхорниянын феноспектри.

2-§ Гүлдөө жана чаңдашуу биологиясы

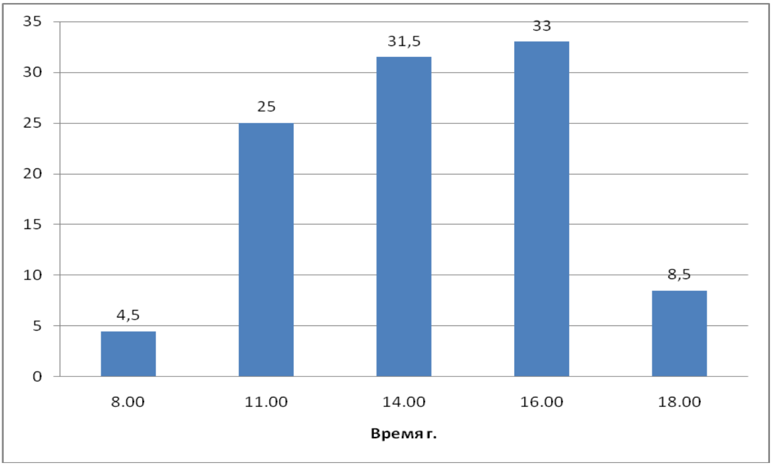
Мыкты эйхорниянын түйүлдүгү – түз, цилиндр сындуу, узундугу боюнча урукка дээрлик барабар. Мыкты эйхорниянын бышып жетилген түйүлдүгүндө прокамбий менен меристелла эпикомилия бар, урук үлүшү жакшы өнүккөн.

Биз К.Т. Раимбеков жүргүзгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыгын дагы бир жолу тастыктадык: мыкты эйхорниянын гүлүнүн ачылышы абанын температурасынан жана булуттуулуктан көз каранды. Төмөндөгөн температурада (18°Сдан төмөн болсо) жана аба ырайы бүркөлгөндө гүлдөрдүн толугу менен ачылышы үчүн 1.5-2.5 сутка керек болот. Ал эми абанын температурасы 25-30°С болуп, күн ачык турса, бул мезгил 1-1.5 чейин кыскарат. Гүлдөрдүн көпчүлүгү соолуй баштаганда гүл баштык четке карай жантаят да, гүлдөп бүткөндө кескин түрдө төмөн карай ийилип, сууга жатат. Андан аркы өнүгүү жана уруктардын жетилиши суу астында жүрөт.

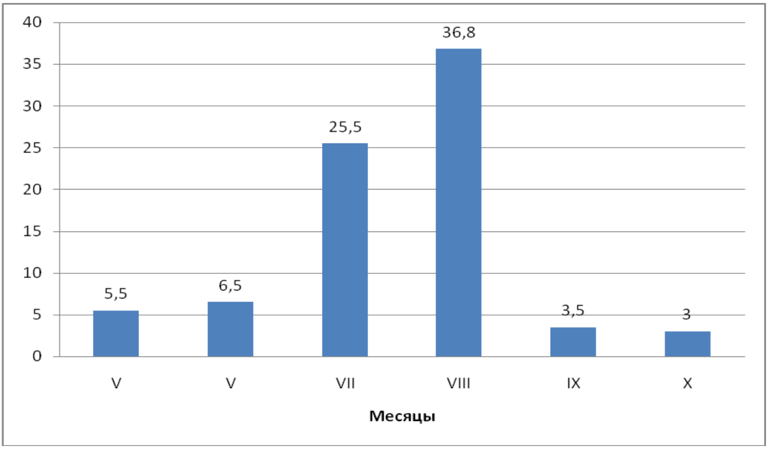
Жылдын жылуу мезгилинде (июль-август айлары) Ош шаарынын шартарында гүлдөрдүн ачылышы эрте мененки саат 8ден башталат (4.5%). Гүлдөрдүн негизги массасы саат 11.00ден 18.00ге чейин ачылат. Кечки саат 19.00ден эрте мененки 8.00ге чейин гүл ачуу токтойт. Күндүзгү саат 11.00де орточо алганда гүлдөрдүн 20%ы ачылат. Саат 14.00кө карата бул көрсөткүч 31,5%га жетет. Гүлдөөнүн туу чокусу саат 16.00га туура келди -33%. Саат 18.00ге карай гүлдөө кескин түрдө төмөндөдү (8,5%). Биздин пикирибизче, бул сутка ичинде температуранын өзгөрүшү менен байланыштуу (3.2.1-сүрөт).

Мыкты эйхорниянын массалык гүлдөшү июль-август айларына туура келет. Бул мезгилде ачылган гүлдөрдүн орточо көрсөткүчү 25,5-36,8%ды түздү. Жаз айларында (май, 5,5-6,5%) жана суук түшө башташы менен (октябрь, 3-3,5%) гүлдөрдүн ачылышы кескин түрдө жай жүрөт (3.2.2-сүрөт).

Чаңдашуу биологиясынын өзгөчөлүктөрүн жана урук түшүмдүүлүктүн тъмъндъъ себептерин изилдөө теориялык гана эмес, практикалык да кызыкчылыкты туудурат.



3.2.1-сүрөт. Мыкты эйхорниянын гүлдөрүнүн сутка ичинде ачылуу динамикасы.



3.2.2-сүрөт. Мыкты эйхорниянын гүлдөрүнүн вегетация мезгилиндеги ачылуу динамикасы.

Кыргызстандын түштүгүнүн шартында июль менен август айларында кыска мамычалуу, орточо мамычалуу жана узун мамычалуу формадагы г\лдърд\н чаё алгычтарынын бышып жетилиши гүлдөөнүн биринчи күнү 10.00-13.00 аралыгында байкала тургандыгы аныкталды. Эрте мененки убакытта чаңчалардын бышып жетилиши жана

жарылышы байкалган жок. Жайдын ысык күндөрү (июль-август айлары) чаң данчалары чаңчадан ушул күндүн аягында же экинчи күндүн биринчи жарымында бошонушат. Чаңчалардын интенсивдүү жарылышы гүлдөөнүн экинчи күнүнүн биринчи жарымында байкалат.

Биздин тажрыйба көрсөткөндөй, мыкты эйхорниянын чаңчасынын фертилдүүлүгүнүн жогору пайызы массалык гүлдөө мезгилинде (июль-август). Жаз айларында (май) жана суук түшө башташы менен (октябрь) чаңчанын фертилдүүлүгүнүн пайызы кескин азаят. Гүлдөөнүн башталышындагы жана аягындагы чаңчанын фертилдүүлүгүнүн салыштармалуу төмөн пайызы жагымсыз аба ырайы: температура төмөн (17-22ºС), абанын нымдуулугу жогору (55-75%) болушу менен түшүндүрүлөт.

Ош шаарынын шартында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын чаңчасынын фертилдүүлүгү Өзбекстандын шарттарында өстүрүлгөнгө караганда салыштармалуу төмөн (2-7%). Биздин көз карашыбызча, бул абанын температурасынын салыштырмалуу төмөндүгү менен байланыштуу (3.2.2.).

Чаңдаштырылган чаё алгычты микроскоп аркылуу карап көргөнүбүздө, чаёдашкандан 30 мүнөттөн соң бышып жетилген чаёчадан чаң данчасы өсүп чыга баштайт, ал эми 50 мүнөттөн кийин мамычанын ортоңку бөлүгүнүн тканынан чаңчанын түтүкчөлөрү көрүнүп калат. Чаңча түтүкчөлөрү мамыча ткандарында эндотроптук жол менен. Чаңдашкан соң 1,5-2 сааттан кийин чаңча түтүкчөлөрүнүн учтары т\й\лд\кт\н оозуна жетет да, урук бүчүрлөрүнүн микропилесине кире баштайт (порогамия).

Мыкты эйхорниянын орто мамычалуу жана кыска мамычалуу формадагы гүлдөрү үчүн чаңдашуунун төмөндөгү системалары таандык:

- ксеногамия (энтомофилдик жол менен жүрөт);
- автогамия (гидрофилдик жана энтомофилдик жол менен жүрөт);
- гейтеногамия (этномофилдик жол менен жүрөт);

Гүлдүн узун мамычалуу формасы үчүн чаңдашуунун 2 гана тиби мүнөздүү: ксеногамия жана гейтеногамия. Автогамдуу чаңдашуу болбойт.

Мыкты эйхорниянын гүлдөшүнө жана уруктарынын өсүшүнө таасир тийгизүүчү факторлор аз изилденген. Анткени бул өсүмдүк үчүн жыныстык көбөйүү анчалык мааниге ээ эмес, клондуу көбөйүү басымдуулук кылат деп эсептешкен. Бул изилдөөнүн максаттарынын бири – стерилдүүлүк жана өзүнө дал келбөөчүлүк факторлору мыкты

эйхорниянын жыныстык көбөйүүсүнүн төмөн даражада экендигин канчалык деңгээлде аныктарын далилдъъ, аныктоо болуп саналат.

Биздин тажрыйба көрсөткөндөй, гүл ачылгандан 24 сааттан кийин чаңдаштырылгандан чыккан уруктар гүл ачылгандан 2 сааттан кийин бир канча аз болду.

Табигый популяцияда табигый жана жасалма чаңдаштыруудан кийин уруктардын продукталуулугу аныкталды. Табигый чаңдаштырылган 5750 гүлдүн 37,9% 1 кутучага орто эсеп менен 41,3 урук туура келүүчү кутучаларды жаратышты. Жасалма чаңдаштырылган 1845 гүлдүн 91,2% 1 кутучага 138,5 урук туура келүүчү кутучаларды беришти. Жасалма чаңдаштыруу көрсөткөндөй, мыкты эйхорниянын табигый чаңдаштырууда уруктарынын продукталуулугу бир кыйла төмөн экен. Бул болсо мыкты эйхорниянын гүлдөрү мелүүн алкакта толук чаңдаша албасын, чаңдаштыруучу курт-кумурскалардын начар аракетин күбөлөндүрөт.

Мыкты эйхорниянын гүлдөрү табигый шарттарда ар түрдүү майда жел кайыкчы көпөлөк, ак көпөлөк, нимфалид көпөлөктөр аркылуу чаңдашат да, мында чаңдашуунун үч тиби тең абдан ийгиликтүү өтөт. Кыргызстандын түштүгүнүн шартында бул чаңдаштыруучулар жок, урук түшүмдүүлүгүнүн төмөндүгү ушуну менен түшүндүрүлөт.

3-§ Мыкты эйхорниянын суу чөйрөсүндө өсүүсүн окуп-үйрөнүү

Мыкты эйхорния – ънд\р\штъ пайдалануу \ч\н баалуу объект. Анын биосмассасы ар түрдүү пайдалуу заттарга бай. Акыркы жылдары аны дүйнөнүн көпчүлүк өлкөлөрүндө айыл чарба өндүрүшү менен өнөр жай ишканаларынан чыккан саркынды сууларды тазартуу үчүн кеңири пайдаланып келишүүдө (102).

Биз 1999-жылы мыкты эйхорнияны саркынды сууларды тазалоо үчүн пайдалануу максатында биринчи жолу Ош шаарынын шартына интродукцияладык. Бул өсүмдүк Ош шаарынын шартына жакшы ыёгайланышат жана жай мезгилинде ири вегетациялык массаны пайда кылуу менен өнүгүүнүн бардык циклын басып өтөт.

Чындыгында бул өсүмдүктүн көзъмөлдөнүп жаткан шарттардагы абалы, субстраттын азыктандыруучу деңгээли, ошондой эле суу флорасынын башка элементтерине тийгизген таасири жөнүндө аз гана маалыматтар бар. Мыкты эйхорниянын субстратын pH “минерализациялоонун” жогорку чектери тууралуу маалыматтар өтө аз

экендигин эске алуу менен, 1999-жылдан тартып рН-тын суу чөйрөсүндөгү түрдүү деңгээлдеринде мыкты эйхорниянын абалын изилдей баштадык.

Алдын ала жүргүзүлгөн тажрыйбалар көрсөткөндөй, мыкты эйхорния Лонг Эштондун стандарттуу аралашмасында начар өсө тургандыгын көрсөттү. Жалбырактары кристалл кабыктар менен капталып, тамырлары алсыз болуп, жайылып ълъ баштады. Бирок тоок кыгынан (5г/л), күкүрт кычкыл аммонийден (0,5г/л) жана хлордуу темирден (0,02г/л) турган органикалык-минералдык чөйрөдъ өсүмдүк бир топ узак убакытка чейин жакшы өскөндүгү байкалды.

Азыктануу чөйрөсүн 10 литрдик аквариумдарга жайгаштырып, цилиндрден кысылган аба менен кошо келүүчү көбүкчөлөрдүн туруктуу агымы менен газдадык. Ар бир аквариумга болжол менен 3/1 азыктандыруу чөйрөсү салынды жана жумасына бир жолу жаңыртылып турду. Азыктандыруу чөйрөсүнъ рН ты 5%-т\\ күкүрт кислотасынын жана 10% т\\ натрийдин гидроокиси менен киргизет. Ар бир аквариумга мыкты эйхорниянын анча чоң эмес эки өсүндүсү жайгаштырылды.

Эксперименттер жылытылбаган, жарыктандырылбаган, чаңдан жана шамалдан, ошондой эле күндөн корголгон жерде өткөрүлд\.

Оптималдуу шартта, төрт жумадан кийин субстраттын бети толугу менен капталып, өсүмдүктөр бири бири менен өз ара аралашып кетти. Биомассаны жыйноодо алгач эсептеп, андан кийин өсүндүсү менен тамырын бөлүп алдык. Аларды жаңы кезиндеги салмагын билүү үчүн таразага тарттык, андан соң 150ºСда 24 саат бою кургатып, кайрадан таразага тарттык.

Биринчи эксперимент 1999-жылы июнь жана август ичинде өткөрүлгөн жана рНтын төмөндөгү маанилери пайдаланылган: 3.0; 4.3; 5.6; 6.9 жана 8.2. Биздин тажрыйба түрлөрдүн жана рН-тын кургак салмакка тийгизген таасири азыктандыруу чөйрөсүнүн таасирине караганда чоң экендигин көрсөттү (3.3.1-сүрөт).

Эгерде жалпы кургак салмагы тууралуу ой жүгүртсөк, анда мыкты эйхорния оптималдуу өсүү үчүн рН-ка болгон талаптары менен кескин айырмаланат. Мыкты эйхорния үчүн бул маани рН 6,9-7,0 ге барабар. Маани рН 8.2 жана рН 3.0 тън төмөн болгондо, салмагында төмөндөө байкалат. рН 3.0 болгондо да кандайдыр бир деңгээлде өсүү байкалган, бирок бул мааниде кургак салмак менен өсүмдүк саны минималдуу болгон. Суу чөйрөсүндө өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын тамырлары клеткалык бөлүнүүнүн төмөндөөрүн жана рН 4.0 дөн төмөн болгондо клетканын узарып каларын көрсөтт\. Биздин экспериментте рН 5.0 болгондо клеткалык бөлүнүү рН 3,5 болгондогуга караганда 2 эсе

жогору ылдамдыкта жүрдү. Биринчи экспериментте тамырдын кургак салмагы pH=3.0 болгондо эң төмөн болду, бирок ал байкаларлык түрдө pH 6.9га чейин сызыктуу көбөйүүнү көрсөттү. Ошентип, азыктандыруу чөйрөсүндөгү суутек ионунун тамырдын бөлүнүшүнө тийгизген таасири pH комплексинин ушул чектердеги дифференциалдуу өсүүнү аныктоочу негизги факторлордун бири болуп эсептелет. Экинчи жактан, pH 8.2 болгондо кургак салмактын бир аз азайышы кальций иону менен фосфордун үлүшүнүн кыскарышы менен түшүндүрүлөт.

Ошондой эле биз pH-тын мыкты эйхорниянын жалпы санына тийгизген таасирин изилдедик. Биздин изилдөөнүн жыйынтыгына ылайык, мыкты эйхорния pH 8.2 болгондо суу т\т\г\н\н суусундагы pH 6.9 болгондогуга салыштырмалуу өсүмдүктөрдүн санынын көбүрөөк кыскарышын көрсөтөт. (3.3.2-сүрөт).

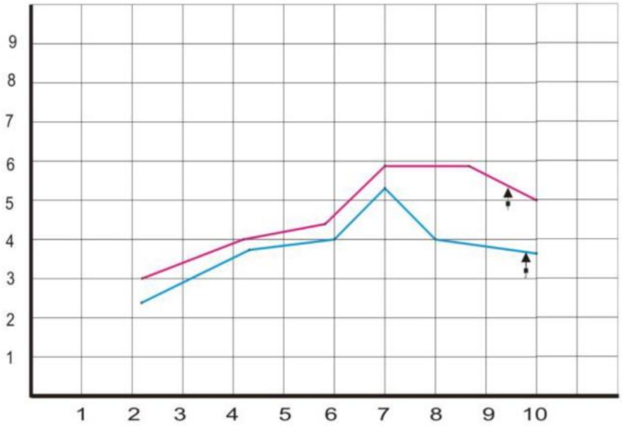
Эксперименттин анализи көрсөткөндөй, азыктандыруучу чөйрөнүн мыкты эйхорнияны жайылтууга тийгизген таасири анча чоң эмес. Суу т\т\г\н\н суусунда өстүрүүдө мыкты эйхорния өсүмдүктү бир топ эле аз берет.

Мыкты эйхорния pH 6.9 болгон деңгээлде көп сандагы өсүмдүктөрдү берет, ушул эле деңгээлде кургак заттын эң чоң салмагын алууга болот.

Мыкты эйхорния pH-тын азыктандыруучу чөйрөгө дал келүүчү маанилеринде кантип, кандай жол менен кургак затты оптималдуу өндүрүүгө жетишээрин билүүгө далалаттануу кызыгууну туудурду. Бул үчүн эки түрдүү азыктандыруу чөйрөсүндө pH-тын мыкты эйхорниянын орточо кургак салмагына тийгизген таасирин изилдедик. 3.3.3-сүрөткө жасалган шилтеме мыкты эйхорниянын орточо кургак салмагына pH анчалык таасир тийгизе албасын көрсөтүп турат.

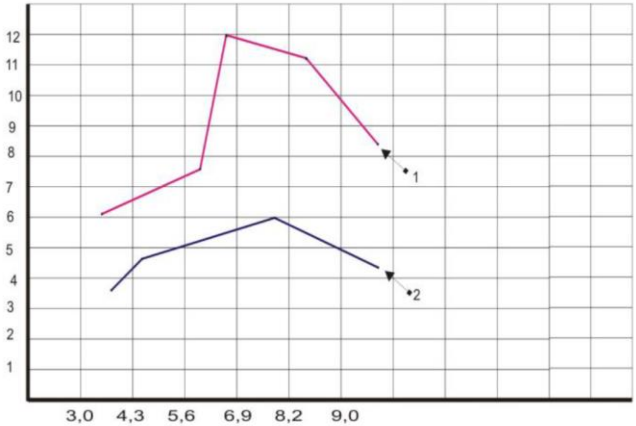
Кургак салмактын жалпы чыгышынын көбөйүүсү өсүмдүктөрдүн санынын көбөйүшүнөн болушу мүмкүн. Өсүмдүктөрдүн санынын мындай көбөйүүсү мыкты эйхорниянын жекече салмагынын кандайдыр бир деңгээлде азайышы менен коштолбойт. Мыкты эйхорниянын өсүшүнө pH-тын оптималдуу деңгээлинин тийгизген таасирин өсүмдүктүн жекече салмагынын эч төмөндөбөстөн анын санынын көбөйүшү катары мүнөздөөгө болот.

Ошентип, мыкты эйхорниянын кургак затынын оптималдуу деңгээлдеги бир топ жогору саны өсүмдүктөрдүн санынын көбөйүүсү менен түшүндүрүлөт.



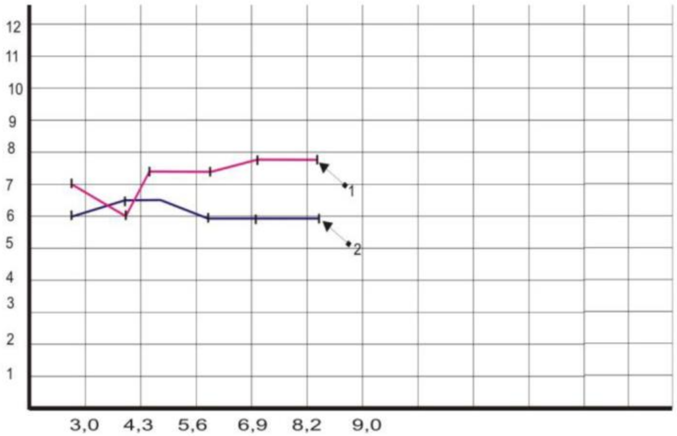
Азыктандыруучу чөйрөнүн рН

7-сүрөт. Мыкты эйхорниянын жалпы кургак салмагына рН-тын эки түрдүү азыктандыруучу чөйрөдө тийгизген таасири: 1. Органикалык-минералдык азыктандыруучу чөйрөдө. 2. Суу т\т\г\ндъг\ сууда.



Азыктандыруучу чөйрөнүн рН

8-сүрөт. Мыкты эйхорниянын жалпы кургак санына рН-тын эки түрдүү азыктандыруучу чөйрөдө тийгизген таасири: 1. Органикалык-минералдык азыктандыруучу чөйрөдө. 2. Суу т\т\г\ндъг\ сууда.



9-сүрөт. Мыкты эйхорниянын орточо кургак санына pH-тын эки түрдүү азыктандыруучу чөйрөдө тийгизген таасири: 1. Органикалык-минералдык азыктандыруучу чөйрөдө. 2. Суу т\т\г\ндъг\ сууда.

Үчүнчү бап боюнча жыйынтык

1. Мыкты эйхорния Кыргызстандын түштүгүнүн шартында жакшы ыңгайлашат жана вегетация мезгили ачык аянттарда 7-8 айга чейин созулат. Жай мезгилинде ири вегетативдик массаны жаратып, өнүгүүнүн толук циклын өткөрът. Бирок жаз жана күз мезгилдеринде суунун орточо температурасы 14°С га жеткенде өсүмдүктүн биомассасынын өсүшү токтойт.

2. Мыкты эйхорниянын биологиясын окуп - үйрөнүү төмөндөгүлөрдү көрсөттү:

- Жалбырактын формасына негизинен жарыктын сапаты таасир этет. Кызыл жана алыскы кызыл нурлардын катышынын азайышы сабак дүмүрчөсүнүн жоонойгон жеринин диаметринин азайышына, анын жана жалбырак пластинкасынын узундугунун көбөйүшүнө алып келет.
- Кыргызстандын түштүгүнүн шартында мыкты эйхорниянын гүлүнүн 3 түрү (кыска мамычалуу, орточо мамычалуу, узун мамычалуу) тең кездешет, мында гүлдүн орточо мамычалуу формасы басымдуулук кылат (70%).
- Мыкты эйхорниянын массалык гүлдөшү жана көп уруктуу кутуча толук жетилген уруктары менен июль-август айларында байкалат. Бул мезгилде орто эсеп менен 25,5-36,8% гүл ачылат.
- Чаңчанын фертилдүүлүгүнүн жогору пайызы массалык гүлдөө

мезгилинде байкалат (июль-август). Жаз айларында (май) жана суук түшө башташы менен (октябрь) чаңчанын фертилдүүлүгүнүн пайызы кескин төмөндөйт.

- Мыкты эйхорниянын гүлүнүн орточо мамычалуу жана кыска мамычалуу формаларына чаңдашуунун 3 тиби мүнөздүү (ксеногамия, автогамия, гейтеногамия). Гүлдүн узун мамычалуу формасына чаңдашуунун 2 гана тиби (ксеногамия, гейтеногамия) мүнөздүү.

МЫКТЫ ЭЙХОРНИЯНЫ МАССАЛЫК ТҮРДӨ ӨСТ/РҮҮ УСУЛДАРЫ

1-§ Мыкты эйхорнияны теплицалык шарттарда жана ачык көлмөлөрдө өстүрүү шарттары

Мыкты эйхорнияны Кыргызстандын түштүгүндө ачык көлмөлөрдө массалык түрдө өст\рүү усулдары али иштелип чыга элек. Аны Өзбекстандын анча чоң эмес суу бассейндеринин шарттарында өст\рүү боюнча гана маалыматтар кездешет (102).

Мыкты эйхорнияны Ош шаарынын ачык суу бассейндеринде массалык түрдө өст\рүү усулдарын окуп-үйрөнүү үчүн биз лабораториялык, жарым өндүрүштүк жана өндүрүштүк шарттарда бир катар тажрыйбаларды жүргүздүк.

Мыкты эйхорнияны айнек пластикадан жасалган орнотмолордо, ванналарда, аквариумдарда, теплицаларда (кышында) жана ачык асман астындагы бетондолгон бассейндерде өстүрүүгө болот. Аны өст\рүү үчүн азыктандыруу чөйрөсү болуп түрдүү жаныбарлардын (койдун, уйдун, чочконун, жылкынын), тооктун кыгы, мал чарба комплекстеринин (канаттулар фабрикасынын, чочко багуучу комплектердин, ири мүйүздүү мал багуучу комплекстердин), шаардын суу тазалоочу курулмаларынын саркынды суулары, Кноптун минерал чөйрөсү, ошондой эле мыкты эйхорнияны өстүрүү үчүн биз иштеп чыккан органикалык-минералдык чөйрө кызмат кыла алат.

Тажрыйба мезгилинде абанын температурасы 25-38^oC, азыктандыруу чөйрөлөрүнүн температурасы 18-30^oC, pH 6,5-7 болду. Азыктандыруучу чөйрөнү жаңыртуу алгачкы концентрациясында декадасына бир жолу жүргүзүлд\. Мында мыкты эйхорниянын биомассасынын өсүшү жана топтолушу бузулбайт.

Мыкты эйхорниянын өсүп-өнүгүшү ачык көлмөлөрдүн термикалык режими менен тыгыз байланыштуу болот. Ош шаарынын шарттарында суунун көлмө түбүндөгү максималдуу температурасы июль айында 33^oC ка жетет. Жайында эртең менен суунун бетиндеги температура суунун түбүндөгүгө (50см терендикте) караганда 1-3^oC ка төмөн, кечинде болсо төмөнкү катмарга (түбүнө) караганда жылуураак болот.

Ушуга байланыштуу мыкты эйхорнияны өстүрүүгө арналган темир бетон лоткалар менен бетондолгон бассейндерди ачык, жакшы жарыктандырылуучу жана жылый турган жерлерге куруу зарыл. Аларды суу т\т\г\н\н суусу менен толтуруу керек, анткени арыктагы

агын суу көп өлчөмдөгү кумду, же балыр спораларын жана түрдүү суу өсүмдүктөрүнүн уруктарын алып келет. Суунун тереңдиги 60-70 см болушу абзел.

Арыктагы агын сууну пайдалануу үчүн суу токтоткучтарды куруу зарыл. Органикалык-минералдык азыктандыруучу чөйрөнү даярдоону жаныбарлардын кыгын 3 жолу суу менен жууп, минералдык туздарды кошуу менен d-0.1-0.5см өлчөмдөгү электен өткөрдүк.

Ошондой эле мыкты эйхорниянын интенсивдүү өсүшүнө анын үсүтүнө күн сайын эртең менен таза суу чачып туруу жакшы өбөлгө түзөт. Суу анын жалбырактарын тазалап, нормалдуу фотосинтезди жана газ алмашуу процессин камсыз кылат.

Мыкты эйхорниянын өсүп-өнүгүүсүнө кыш мезгилинде байкоо жүргүзүүгъ өсүмдүктү теплица шартында багуу эң сонун шарт болуп берет. Мында суунун анча чоң эмес деңгээли (50-60см), үстүнөн жарык берүү (450-500 Вт/м² ФАР), күндүзгү жарыктын болушу жана азыктандыруу чөйрөсү талап кылынат. Азыктандыруу чөйрөсүнүн жана теплицадагы абанын оптималдуу темепературасы 25-30ºС, рН 6-7. Ушул шартта мыкты эйхорния вегетативдүү жол менен эң сонун көбөйөт, жаңы тамырлар пайда болуп, жаңы өсүмдүктөр бөлүнүп чыгат. +10ºС тан төмөн болгон температурада мыкты эйхорниянын өсүүсү токтойт, ал эми 0 (-2ºС) температурада ал толугу менен өлөт. Жаш өсүмдүктөр кышка чыдамдуу келет.

Мыкты эйхорнияны ачык көлмөнүн түпкүрүндөгү суунун температурасы 18-22ºС болгон кезде (марттын аягы – апрелдин башы) ъст\рд\к. Вегетациялык мезгил ичинде өсүмдүк өсүп-өнүгүүнүн толук циклин өтөт. Теплица шарттарында мыкты эйхорния көбүнчъ кенелерден (Eriophyes) жабыркарын белгилей кетүү керек. Аларга каршы өсүмдүк менен суу куюлган идиштердин капталын 50% мильбекстин 0,1% аралашмасы кошулган суу менен тазалоо бир топ натыйжалуу.

2-§ Мыкты эйхорнияны лабораториялык шарттарда өстүрүү үчүн оптималдуу азыктандыруу чөйрөлөрүн тандап алуу

Өсүмдүктөрдүн биологиялык түшүмдүүлүгүн окуп-үйрөнүү – азыркы геоботаниканын эң маанилүү маселелеринин бири. Биологиялык изилдөөлөрдүн эл аралык программасынын милдеттерине ылайык окумуштуу-биологдордун көңүлүн табигый биогеоценоздордун түшүмдүүлүгүн аныктоо гана эмес, берилген жаратылыш шарттарында жол берилүүчү техникалык каржаттарды

колдонуу менен максималдуу өндүрүмдүүлүк берүүчү жасалма биогеоценоздорду жаратуу жолдорун, ошондой эле адам баласынын керектөөлөрүнө багытталган жаңы биологиялык ресурстарды изилдөө да өзүнө буруп келүүдө.

Ар түрдүү азыктандыруу чөйрөлөрүндө, интродукция шарттарында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын түшүмдүүлүгү жөнүндө адабияттарда айрым маалыматтар бар (28, 45, 108). Суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү азыктандыруу чөйрөсүнүн курамы менен касиеттеринен көз каранды болору белгилүү.

2007-2009-жылдары биз мыкты эйхорнияны лабораториялык шарттарда өстүрүү үчүн оптималдуу тамак чъйръс\н аныктоо максатында анын биологиялык түшүмдүүлүгүн ар түрдүү азыктандыруучу чөйрөлөрдө изилдедик (4.2.1-таблица). Бул үчүн органикалык жер семирткичтердин түрлөрүнүн тиешелүү концентрациядагы аралашмаларын даярдадык. Көзөмөл катары Лукинанын толук чөйрөсүндө өстүрүлгөн өсүмдүк кызмат кылды. Тажрыйбаларды жылдын жай мезгилинде өткөрдүк, абанын температурасы 28,5-37,5°С тун тегерегинде болуп турду.

Түшүмдүүлүктү негизинен өсүмдүк продукциясын таразага тартуу ыкмасы менен аныктадык. Биомассаны декадасына бир жолу атайын чектелген участкаларда эсепке алдык. Тажрыйба 30 күнгө созулду. Биомассанын көбөйүшүн ар бир 3 күндө өлчөп турдук. Чөйрөнү декадасына бир жолу жаңыртып турдук. Мыкты эйхорнияны ачык асман астындагы басейндерде өстүрүү үчүн органикалык жер семирткичтердин бир топ ылайыктуу концентрациялары алдын ала жүргүзүлгөн лабораториялык тажрыйбаларда тандалып алынды.

Таблица 4.2.1. - Ар түрдүү азыктандыруу чөйрөлөрүндө өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын түшүмдүүлүгү

№	Азыктануу чөйрөсү	Ъсүмдүктүн тыгыздыгы, г/м²		Чийки биомассанын суткасына өсүшү		Чийки биомассанын 30 суткадагы өсүшү	
		Тажр.баш-ында	Тажрыйба-нын аягында	г	%	г	%
1	10г/л торк кыгы (ТК) кошулган азыктан-дыруу чөйрөсү, (К.Т.Раимбековдун маалыматтары)	2000	22100±980,5	670,00±68,7	33,5	20100±2060,5	1005,0
2.	Лукинанын минерал-дык чөйрөсү	2000	14570±205,7	419,00±47,6	20,9	12570±180,8	628,50
3.	10г/л ТК, 50%						

	Кноптун чөйрөсү кошулган азыктан-дыруу чөйрөсү	2000	16760±180,6	492,00±56,4	24,6	14760±210,4	738,0
4.	10г/л чочко кыгы кошулган азыктан-дыруу чөйрөсү	2000	20150±370,4	605,00±58,6	30,2	18150±225,6	907,50
5.	10г/л кой кыгы кошулган азыктан-дыруу чөйрөсү	2000	13980±170,0	399,33±50,5	20,0	11980±162,5	599,10
6.	10г/л уй кыгы кошулган азыктан-дыруу чөйрөсү	2000	14950±195,5	431,67±66,7	21,6	12950±187,6	647,40
7.	5г/лТК, 8 г/л уй кыгы, 1 г/л KNO3 кошулган азыктандыруу чөйрөсү	2000	25760±1067,0	792,00±78,7	39,6	3760±2100,6	1188

К.Т. Раимбековдун (53) маалыматтары боюнча мыкты эйхорнияны лабораториялык шарттарда өстүрүү үчүн 10 г/л ток кыгы кошулган азыктандыруу чөйрөсү бир топ жагымдуу келет, мында чийки биомассанын суткасына өсүшү 670,00 г/м² ка барабар. Биз бул көрсөткүчтү жакшыртуу максатында бир катар тажрыйбаларды жүргүздүк.

Өткөрүлгөн тажрыйбалардын жыйынтыгы көрсөткөндөй, мыкты эйхорниянын бир топ мыкты өсүшү жана биомассасынын топтолушу 5г/л тоок кыгы, 8 г/л уйдун кыгы, 1 г/л KNO3 кошулган азыктандыруу чөйрөсүндө байкалат. Мында биомассанын орточо суткалык өсүшү 792,0 г/м² же 39,60% түздү. 10 г/л Чочко кыгы кошулган азыктандыруу чөйрөсүндө биомассанын орточо суткалык өсүшү 605,00 г/м² түздү. Органикалык-минералдык азыктандыруу чөйрөлөрүнүн ичинен эң мыктысы болуп 50% Кноп чөйрөсү, 10 г/л тоок кыгы кошулган азыктандыыруу чөйрөсү эсептелет. Мында чийки биомассанын суткалык өсүшү 492,00 г/м² же 24,60% түздү. Биомассанын эң төмөн өсүшү Лукинанын азыктандыруу чөйрөсүндө жана 10г/л койдун кыгынан турган чөйрөдө алынды: суткасына 419,00 жана 399,33г/м².

Ошентип, мыкты эйхорнияны лабораториялык шарттарда өстүрүү үчүн 5г/л тоок кыгы, 8 г/л уйдун кыгы, 1 г/л KNO_3 кошулган азыктандыруу чөйрөсү бир топ жагымдуу.

Жер семирткичтердин органикалык формалары минералдык элементтерди гана эмес, өсүмдүктөрдүн өсүп - өнүгүшүн өбөлгөлөөчү айрым бир активдүү органикалык азыктандыруучу заттарды

(витаминдер, ауксиндер ж.б.) да камтыйт. Мындан сырткары, мыкты эйхорния азыктандыруучу заттардын минералдык гана эмес, органикалык формаларын да ассимиляциялоого жөндөмдүү. Мыкты эйхорниянын органикалык – минералдык азыктандыруу чөйрөсүндь мыкты өсөөрүн дал ушуну менен түшүндүрүүгө болот.

Мыкты эйхорниянын биомассасынын топтолуу интенсивдүүлүгү жыйнап алуу мөөнөтү менен да байланыштуу экендигин белгилей кетүү керек. Маселен, күн сайын же 3 суткада бир жолу жыйноодо мыкты эйхорниянын биомассасы зыян тартат да, өсүү темпи төмөндөйт. Ошондуктан өсүүнүн жогорку ылдамдыгын сактоо үчүн биомассанын бир бөлүгүн алгачкы тыгыздыкта калтыруу менен жумалык мөөнөттө жыйноо керек.

Биздин байкообузча, мыкты эйхорниянын тамырлары азыктандыруу чөйрөсүнө жараша түрдүү түстөрдө болот: күрөң, күлгүн жана жада калса кара-көк түстө. 5г/л ток кыгынан турган азыктандыруу чөйрөсүндө өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын тамырлары күрөң түстө, ал эми 5г/л уйдун кыгынан турган азыктандыруу чөйрөсүндө өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын тамырлары кара көк түстө болот.

Адабиятта (22) берилгендей, мыкты эйхорниянын тамырынын пигментинин концентрациясы азыктандыруу чөйрөсүндөгү азоттун нитраттары менен аммонийдин азайышынан улам көбөйөт. Тажрыйба көрсөткөндөй, негизги тамырдын кабыгынын клеткаларынын капталдарында кармалып калган пигмент акырындык менен сырткы катмарлардан ички катмарларга өтөт. Пигмент келип чыгышы боюнча метаболалык болуп эсептелет жана түзүмү боюнча антоцианга окшош.

Биохимиялык изилдөөлөрдүн натыйжасында төмөндөгүдөй жыйынтыктар чыгарылды:

1. Пигменттин салыштармалуу концентрациясы азоттун нитраттары менен аммонийдин азайышынан улам көбөйөт;

2. Курамында азот болгон эки компонент тең болгон учурда аммонийдин жетишсиздиги пигменттин синтезделишин күчтүүрөөк өбөлгөлөгөн;

3. Мочевинаны, глютаминди жана аспарагинди тамырлар соруп алат, бирок алардын түскө боёлуусуна таасир этпейт;

4. Белгилүү бир ыргаалдуулуктагы жарык, түскө боёлуунун өнүгүүсүнө алып келет.

Ошентип, мыкты эйхорния азыктандыруу чөйрөсүндөгү азоттун таңкыстыгынын индикатору болушу мүмкүн.

3-§ Мыкты эйхорниянын алгачкы тыгыздыгынын түшүмдүүлүккө тийгизген таасири

Суу бетинде сүзүп жүрүүчү өсүмдүктөрдүн интенсивдүү өсүшү жана биомассасынын топтолушу азыктандыруу чөйрөсүнүн мүнөзү менен курамынан гана эмес, энелик өсүмдүктөрдүн алгачкы тыгыздыгынан да көз каранды (61, 104).

Мыкты эйхорниянын оптималдуу тыгыздыгы азыктандыруучу чөйрөнүн температурасына, концентрациясына жана саркынды суулардын түрүнө жараша интродукция шарттарында 1000-3000 г/м² болору аныкталды (4.3.1-табл.). Жылдын жылуу мезгилинде (июнь, июль, август) мыкты эйхорниянын эң мыкты өсүшү жана биомассаны топтоосу алгачкы тыгыздыгы 2000 г/м² болгон шартта байкалды. Мында чийки биомассанын орточо суткалык өсүшү 295,50 г/м² же 14,77% түзөт.

Жаз айларында жана күзүндө эң мыкты өсүшү жана биомассаны топтоосу (323,19-332,26 г/м²) алгачкы тыгыздыгы 3000 г/м² болгон шартта байкалган. Бул абанын температурасынын салыштырмалуу төмөн болгондугу менен байланыштуу.

Тыгыздык 4000-7000 г/м² болгондо, анын өсүшү басаңдайт, дээрлик токтойт. Демек, аянт бирдигиндеги биомассанын топтолушу да кескин азаят. Бул болсо фотосинтез үчүн күн жарыгынын жетишсиздиги менен түшүндүрүлөт.

Алгачкы тыгыздыгы 1000-2000 г/м² болгон шартта өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын жалбырактары жайылган жана тегерек келген алакан сыяктуу, учтары кесилген өңдүү же иймек формада болорун белгилей кетүү керек. Алардын сабак дүмүрчөсү кыска, шишимик жана шар сыяктуу формада. Алгачкы тыгыздыгы 3000 г/м² болгон шартта өстүрүлгөн өсүмдүктөрдүн жалбырактарынын сабак дүмүрчөсү бир аз созулган жана ири пластинкалуу болот. Ал эми тыгыз жайгашкан учурда (4000-7000 г/м²) мыкты эйхорниянын жалбырактары узарып, жалбырак пластинкасын күн жарыгына алып чыгышат.

Биз биомассаны эң көп топтоо интенсивдүүлүгүнө ээ болгон энелик өсүмдүктүн тыгыздыгын бассейндердеги мыкты эйхорниянын өнүмдүүлүк тыгыздыгы деп атадык. Биздин байкообузча, мыкты эйхорниянын Кыргызстандын түштүгүнүн шарттарындагы активдүү өнүмдүүлүк тыгыздыгы вегетация сезонуна жараша 1000-3000 г/м² тегерегинде болот.

4.3.1. - Алгачкы тыгыздыгынын мыкты эйхорниянын өнүмдүүлүгүнө тийгизген таасири (Азыктандыруу чөйрөсү: шаардын суу тазалоочу курулмасынын саркынды суулары жана таза суу, 1:2 катышында)

Жыл мезгили	Алгачкы тыгыздыгы, г/м²	Чийки биомассанын 30 сутка ичинде өсүшү		Чийки биомассанын сутка ичинде өсүшү	
		г/м²	%	г/м²	%
Март-май	1000	2165,15±135,70	216,51	72,17±18,15	7,22
	2000	5355,60±180,40	267,78	178,52±21,60	8,93
	3000	9695,65±204,75	323,19	323,19±36,75	10,77
	4000	8345,90±190,70	208,65	278,19±55,62	6,95
	5000	7485,65±167,90	149,71	249,52±68,47	4,99
	6000	7235,25±148,35	120,59	241,17±58,55	4,02
	7000	7060,75±135,78	100,87	235,36±45,20	3,36
Июнь-август	1000	3475,77±248,35	347,58	115,86±21,15	11,59
	2000	865,15±198,72	443,26	295,50±38,47	14,77
	3000	5915,25±165,85	197,17	197,17±25,60	6,57
	4000	5100,67±181,62	127,52	170,02±22,35	4,25
	5000	4855,90±172,12	97,12	161,86±18,45	3,24
	6000	4170,15±162,24	69,50	139,00±15,90	2,32
	7000	3645,00±158,72	52,07	121,50±12,70	1,74
Сентябрь-ноябрь	1000	2375,60±147,80	237,56	79,19±18,65	7,92
	2000	5560,18±185,25	278,01	185,34±52,30	9,72
	3000	9967,85±215,67	332,26	332,26±58,50	11,07
	4000	8560,45±180,65	214,01	285,35±65,55	7,13
	5000	7615,90±205,45	152,32	253,86±62,35	5,08
	6000	7495,15±165,90	124,92	249,84±58,65	4,16
	7000	7360,75±115,45	105,15	245,36±55,90	3,51

Мыкты эйхорнияны түрдүү өндүрүштөрдүн саркынды сууларында өстүрүүдөгү өнүмдүүлүгү

Суу өсүмдүктөрү менен суу жээгиндеги өсүмдүктөр жаратылышта абдан кеңири таралган. Алар дары, витаминдүү, боёчу, катыруучу, була, курулуш, тамак-аш, тоют өсүмдүктөрүнүн маанилүү булагы катары көптөн бери изилденип келүүдө. Азыркы мезгилде жогорку суу өсүмдүктөрүн жана флорасын изилдөө боюнча жумуштардын масштабы абдан эле кеңири кулач жайды.

Адабияттардагы маалыматтарга карасак, бул изилдөөлөр негизинен төмөндөгү багыттарда жүргүзүлөт: суу өсүмдүктөрүнүн флорасы, систематикасы, географиясы жана аларды коргоо (105, 106, 107). Жогорку суу өсүмдүктөрү тузсуз көлмөлөрдүн органикалык заттарын түзүүдө көрүнүктүү орунда турат. Алардын мааниси канаттуулардын байырлашы, жумурткасын калтыруусу үчүн, үйлөр менен уялардын курулуш материалы ж.б. үчүн субстрат катары толук

баасын алган. Суу өсүмдүктөрүнүн тузсуз көлмөлөрдөгү жаныбарлардын азыктануусундагы ролу баа жеткис (108).

Адабияттардагы маалыматтарга таянып жана өз изилдөөсүнүн негизинде Н.С. Гаевская (105) суу жана суу-саз өсүмдүктөрүнүн 314төн турган тизмесин келтирет, булардын баары сууда жашаган жаныбарлар тарабынан керектелет.

Суу-саз өсүмдүктөрү баалуу тоюттук касиеттери жана жогорку өн\мдүүлүгү менен мүнөздөлөт. Тростниктер вегетациялык мезгил ичинде суу бетиндеги аянттын 1 гектарынан 250 тоннага чейин чийки массаны жана 100-110 тонна кургак массаны берет, жекендер - 50-120 же 10-12т, роголистниктер - 60-300 же 6-25т, редесттер - 20-40 же 2,5 - 3т (61) берет.

Биз мыкты эйхорнияны түрдүү өндүрүштөрдүн саркынды сууларында өстүрүүдөгү өнүмдүүлүгүн изилдедик.

Биз аныктагандай, мыкты эйхорниянын алгачкы тыгыздыгы азыктандыруучу чөйрөнүн концентрациясына жана кир суунун түрүнө жараша көбүнчъ көлмөнүн тереңдиги 0,5-0,1м болгон учурда суу бетинин 1м^2 аянтына 1-3кг чийки биомассаны түзөт.

Тажрыйбаларды канаттулар фабрикасынын, чочко багуучу, ири мүйүздүү мал чарба комплекстеринин, шаардын суу тазалоочу курулмаларынын, «Кадамжай сурьма комбинаты» Акционердик Коомунун суу тазалоочу курулмасынын саркынды сууларында 3 вариантта 3 жолу кайталоо менен жүргүздүк (4.4.1-табл.).

Канаттуулар фабрикасынын 100% саркынды суусунда мыкты эйхорния өстүрүлгөндөн 3 суткадан кийин анын чийки биомассасы I вариант боюнча суу бетинде 1065 г/м^2 түздү, өсүшү 21,6 г/м^2 (2,2%), II вариант боюнча - 1210 г/м^2 жана 70 г/м^2 (7%), III вариант боюнча – 1754 г/м^2 жана 58,3 г/м^2 (5,8%). Тажрыйбанын кийинки күндөрү өсүмдүктөрдүн бир топ дүркүрөп өсө баштаганы байкалды. Маселен, I вариант боюнча кийинки 3 суткада чийки биомасса суткасына 170,8 г/ м^2 өсүш берүү менен 1025 г/ м^2 жетти (102,5 %), II вариантта – суткасына 275,8 г/ м^2 өсүш берүү менен 1655 г/ м^2 жетти (165,5%), III вариантта – суткасына 246,7 г/ м^2 өсүш берүү менен 1480 г/ м^2 жетти (148%).

4.4.1-таблица. - Мыкты эйхорнияны түрдүү өндүрүштөрдүн саркынды сууларында өстүрүүдөгү өнүмдүүлүгү

№	Варианттар	**Чийки биомасса, г/м²**							Чийки биомассанын тажрыйб-н аягындагы орточо өсүшү	
		Тажрыйбанын башталышы, г/м²	3 суткадан кийин			Тажрыйбанын аягында (6 суткадан кийин)				
			г/м²	Суткасына өсүү		г/м²	Суткасына өсүү			
				г/м²	%		г/м²	%	г/м²	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Канаттуулар фабрикасы										
1	100% саркынды суу	1000	1065	21,6	2,2	2025	170,9	17,1	1025	102,5
2	Саркынды суу жана таза суу же арыктагы суу (1:1)	1000	1210	70,0	7	2655	275,8	27,5	1655	165,5
3	Саркынды суу жана таза суу же арыктагы суу (1:2)	1000	1175	58,3	5,8	2480	246,7	24,7	1480	148
Чочко багуучу комплекс										
1	100% саркынды суу	2000	2220	73,3	3,7	4075	345,8	17,3	2075	103,7
2	Саркынды суу жана таза суу же арыктагы суу (1:1)	2000	2655	218,3	0,9	4730	455	22,7	2730	136,5
3	Саркынды суу жана таза суу же арыктагы суу (1:2)	2000	2480	160	8	4520	420	21	2520	126
Мал чарбачылык комплекси										
1	100% саркынды суу	2000	2100	33,3	1,6	3600	266,7	13,3	1600	80
2	Саркынды суу жана таза суу же арыктагы суу (1:1)	2000	2220	73,3	3,7	4150	358,3	17,9	2150	107,5
3	Саркынды суу жана таза суу же арыктагы суу (1:2)	2000	2180	60	3	4060	343,3	17,2	2060	103

Шаардын суу тазалоочу курулмалары										
1	100% саркынды суу	1000	1055	18,3	1,8	1995	165,8	16,5	995	99,5
2	Саркынды суу жана таза суу же арыктагы суу (1:1)	1000	1178	59,3	5,9	2410	235	23,5	1410	141
3	Саркынды суу жана таза суу же арыктагы суу (1:2)	1000	2190	63,3	6,3	2580	263,3	26,3	1580	158
«Кадамжай сурьма комбинаты» Акционердик Коому										
1	100% саркынды суу	2000	2120	40	2	3680	280	14	1680	84
2	Саркынды суу жана таза суу же арыктагы суу (1:1)	2000	2260	86,7	4,3	4210	368,3	18,4	2210	110,5
3	Саркынды суу жана таза суу же арыктагы суу (1:2)	2000	2195	65	3,3	4010	335	16,7	2010	100,5

Ошентип, мыкты эйхорнияны канаттуулар фабрикасынын саркынды суусунда өстүрүү үчүн 1:1 катышындагы саркынды суу жана таза суу бир топ жагымдуу.

Жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн натыйжасы көрсөткөндөй, мыкты эйхорнияны чочко багуучу, мал чарба комплекстеринин жана «Кадамжай сурьма комбинаты» Акционердик Коомунун саркынды сууларында өстүрүүдө II вариант - 1:1 катышындагы саркынды суу жана таза суу бир топ жагымдуу болуп эсептелет, мында суткалык өсүш 280-455 г/ м² же 84-136,5% барабар.

Мыкты эйхорнияны Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында өстүрүү үчүн опитмалдуу шарт болуп 1:2 катышындагы саркынды суу жана таза суу бир топ жагымдуу экендиги аныкталды, мында биомассанын суткалык өсүшү 263,3 г/ м² же 158% барабар.

Канаттуулар фабрикасынын, ири мүйүздүү мал чарбачылыгынын, чочко багуучу комплекстин, шаардык суу тазалоочу курулмалардын, «Кадамжай сурьма комбинаты» Акционердик Коомунун саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорния биомассанын өсүшүн берет, ал сезон ичинде (жай айларында) 1900-

2900т чийки же 95-140т абсолюттук кургак массаны түзөт, булар белокторго, углеводдорго, липиддерге, витаминдерге, ошондой эле ар түрдүү минералдык заттарга бай.

Айрым азык заттарынын мазмуну боюнча мыкты эйхорния тоют болуучу көптөгөн суу өсүмдүктөрү менен жер бетинде өсүүчү өсүмдүктөрдөн ашып түшөт (4.4.2-табл.)

4.4.2-таблица. - Тоют болуучу айрым суу өсүмдүктөрү менен жер бетинде өсүүчү өсүмдүктөрдүн түрлөрүндөгү азык заттардын мазмуну % менен

№	Өсүмдүктөр	Чийки протеин	Май	БЭВ	Клетчатка	Күл	Адабияттар
1.	Кичинекей суу котур	25,8	4,7	27,2	24,6	17,8	Горбачев, 1953
2.	Үч үлүштүү суу котур	30,4	2,7	24,0	20,8	22,1	Горбачев, 1953
3.	Тамырсыз вольфия	8,1	18,2	55,6	11,3	6,8	Накамура, 1961
4.	Таажылуу редест	20,9	2,6	36,6	26,1	13,1	Накамура, 1961
5.	Жүгөрү	12,2	1,7	49,1	29,1	7,2	Иванов, 1936
6.	Гүлдүү беде (люцерн)	18,8	3,3	49,7	18,8	9,8	Горбачев, 1953
7.	Тоголок баштуу капуста	18-20	1-10	50,0	8-22	6-18	Ермаков, Арасимович
8.	Пистия телорезовидная	27,7-32,8	2,1-5,3	29,8	16,07-18,7	3-21	Шоякубов ж.б. 1988.
9.	Мыкты эйхорния	16,8-21,2	2,8	30,1	19,9	20,8	Биздин изилдөөлөр

Биз жүргүзгөн биохимиялык анализдин натыйжасы көрсөткөндөй, мыкты эйхорниянын биомассасында: 16,8-21,2% чийки протеин, 19,9% чийки клетчатка, 20,8% күл, 2,8% май бар. Мал чарба комплекстеринин жана өндүрүштүк ишканалардын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын биомассасынын курамында 7,3% сууда эрүүчү полисахарид, 4,9% пектин заттары жана 5,0% гемицеллюлоза бар экендиги аныкталган. Эң көп сандагы чийки протеин (21,2%) мал чарба комплекстеринин саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын биомассасында болот, ал эми эң аз сандагы чийки протеин (16,8) – канаттуулар фабрикасынын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын биомассасында.

Изилдөөлөр көрсөткөндөй, чочко багуучу, мал чарба комплекстеринин, канаттуулар фабрикасынын жана Ош шаардык суу

тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын биомассасында пестициддер - гексахлорандын изомерлери альфа менен гамма, ДДТ табылган эмес. Демек, мыкты эйхорниянын биомассасын термикалык жактан иштелгенден кийин айыл чарба жаныбарлары менен канаттуулардын рационуна белоктук жана минералдык кошумча тоют катары пайдаланууга болот.

Ошентип: 1. Мыкты эйхорнияны чочко багуучу, мал чарба комплекстеринин, канаттуулар фабрикасынын жана «Кадамжай сурьма комбинаты» Акционердик Коомунун саркынды сууларында өстүрүү үчүн 1:1 катышындагы саркынды суу жана таза суу; ал эми шаардын суу тазалоочу курулмасынын саркынды суусунда өстүрүү үчүн 1:2 катышындагы саркынды суу жана таза суу бир топ жагымдуу болуп эсептелет.

2. Мал чарба комплекстеринин жана Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорния белокторго, углеводдорго жана минералдык заттарга (жай айларында 1 кг/м^2 жана андан жогору) бай болгон биомассанын суткалык ири өсүшүн берет.

3. Мал чарба комплекстеринин жана Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын биомассасын витаминдүү ун агрегатында майдалап, термикалык жактан иштелген соң айыл чарба жаныбарлары менен канаттуулардын рационуна белоктук-витаминдүү жана минералдык кошумча тоют катары пайдаланууга болот.

4-§ Мыкты эйхорниянын жогору өнд\р\мд\\ формаларын иликтөө жана иргеп алуу

2002-жылдан тартып Кыргызстандын түштүгүнүн шарттарында биз мыкты эйхорниянын практикалык пайдалануу мүмкүнчүлүктөрүн ачып көрсөтүү максатында аны интродуцент катары массалык өстүрүү усулдарын, биологиясын изилдөөнү баштадык.

Кыргызстандын түштүгүнүн суу коллекторлорунда мыкты эйхорния жылдын жылуу мезгилинде (апрель-ноябрь) гана ийгиликтүү өсүп көбөйө алат. Демек, аны сегиз ай бою гана пайдаланууга мүмкүн жана жылдын калган мезгили ичинде сууну тазалоо натыйжалуулугу төмөндөйт. Анын вегетациясын дагы бир нече айга узартуу өндүрүштүк максаттар үчүн абдан эле пайдалуу болмок. Ошондуктан бул өсүмдүктү кыш мезгилинде үшүккө урунууга алып келүүчү Кыргызстандын түштүгүнүн шарттарында мындан ары вегетативдүү гана эмес,

уруктандыруу жолу менен да көбөйтүү максатында анын уруктук жогору өндүр\мдүүлүк формаларын тандап алуу максатка ылайыктуу. Андыктан, абанын төмөн температурасына карата туруктуулугу, ири жашыл массасы, уруктук жогору өндүр\мдүүлүк сыяктуу белгилери боюнча селекциялык тандоону жүргүздүк.

Селекциялык жумуш процесси өзүнө бир нече этапты камтыды.

2002-2004-жылдары өткөргөн жумуштун биринчи этабы мыкты эйхорниянын интродукция шарттарындагы биологиялык өзгөчөлүктөрү жөнүндө толук түшүнүк алууга мүмкүндүк берди. Биз анын гүлүнүн биологиясын, гүлдөө жана чаңдашуу биологиясын, потенциалдуу жана реалдуу урук өндүр\мдүүлүгүн, урук өндүр\мдүүлүг\нүн төмөндөө себептерин изилдедик.

2005-жылы биз жумуштун экинчи этабына – тандоого өттүк. Май айынан баштап октябрдын аягына чейин ар бир 20 күндө башкалардан ири жашыл массасы боюнча бөлүнүп турган өсүмдүктөрдү тандоону жүргүздүк. Тандалып алынган өсүмдүктөрдү кичинекей бассейнге жайгаштырдык, ушул эле бассейнде вегетациялык сезон ичинде ошол эле белгилери боюнча тандоо жүргүзүлд\. Тандалып алынган өсүмдүктөрдү андан ары сактап калып, байкоо жүргүзүү үчүн суук түшөър мезгил алдында институттун жылуу кааналарына алып өттүк.

Тандалып алынган өсүмдүктөрдүн чаңчасынын сапатын иликтедик, себеби өсүмдүктүн дал ушул көрсөткүчүнөн анын уруктук өндүр\мдүүлүгү олуттуу көз каранды болот. Чаңчаны анализдөө үчүн тандалып алынган 10 өсүмдүктүн ичинен I топ гүлдү алдык. Топ гүлдөгү чаңчаны капталган айнекке төгүп, ацетокармин менен боёп, микроскоп аркылуу карадык. Тандалып алынган өсүмдүктөрдө чаңчанын сапаты массалык гүлдөө убагынын ортосунда (июль, август) жогору жана 69,5% га барабар болору аныкталды (4.5.1-табл.).

Ошондой эле биз ушул эле өсүмдүктөрдөгү чаңчанын сапатын гүлдөө убагынын аягында (октябрь) анализге алдык. Мында чаңча 8,7 % гана толгондугу анык болду. Гүлдөө убагынын аягындагы чаңчанын сапатынын төмөндүгү, Кыргызстандын түштүгүнүн шарттарында күз мезгилинде байкалуучу, чаңчанын калыптануу процессине таасир берүүчү жагымсыз экологиялык факторлордун аракети менен шартталат.

4.5.1-таблица. - Мыкты эйхорниянын чаңчасынын массалык гүлдөө мезгилинде жана гүлдөөнүн аягындагы толуктугу (ацетокарминдик усул менен)

Г\л	Чаңчанын саны, даана							
	Массалык гүлдөө мезгилинде				**Гүлдөөнүн аягында**			
	боёлгон	**боёлбогон**	**бардыгы**	**%**	**боёлгон**	**боёлбогон**	**бардыгы**	**%**
№1	7,6±0,9	1,3±0,2	8,9±0,5	85,4	1,9±04	21,4±2,1	23,3±2,3	8,1
№2	6,0±0,7	2,5±0,4	8,5±0,5	70,6	1,1±0,2	21,5±1,9	22,6±2,1	4,8
№3	10,6±1,1	2,6±0,3	13,2±0,7	80,3	1,6±0,3	35,9±2,8	37,5±3,5	4,2
№4	13,6±1,2	3,5±0,3	17,1±0,7	79,5	2,7±0,5	17,3±1,6	20,0±1,8	13,5
№5	11,8 ±1,1	3,6±0,4	15,4±0,8	76,6	0,9±0,2	15,2±1,4	16,1±1,4	5,6
№6	23,7±1,8	8,7±0,7	32,4±1,3	73,1	0,9±0,1	14,8±1,5	15,7±1,6	5,7
№7	28,8±2,1	9,1±0,8	34,9±1,5	73,9	3,3±0,9	33,4±3,3	36,7±3,4	9,0
№8	7,0 ±0,8	4,9±0,2	11,9±0,1	58,8	1,0±0,2	22,3±2,3	23,3±2,1	4,3
№9	10,7±0,9	10,2±0,1	20,9±0,1	51,2	2,7±0,6	20,9±1,8	23,6±2,4	11,4
№10	4,6±0,5	6,7±0,3	11,3±0,1	40,7	4,4±0,8	16,8±1,4	21,2±1,6	20,7
Орточо	12,1±1,1	5,3±0,4	17,4±0,8	69,5	2,1±0,4	22,0±2,0	24,1±2,2	8,7

Мыкты эйхорниянын чаңдашуусу гидрофилдик жол менен жүрөрүн эсепке алуу менен, биз мезгил-мезгили менен түшкө чейин жана түштөн кийин тандалып алынган өсүмдүктөрдүн урук өндүрүмдүүлүгүн көбөйтүү үчүн өсүмдүктөрдүн үстүнө суу сээп турдук.

Тандалган өсүмдүктөрдүн потенциалдуу урук өндүрүмдүүлүгү (ПУӨ) жана реалдуу урук өндүрүмдүүлүгү (РУӨ) изилдөөгө алынды. Таблицадан (4.5.2) көрүнүп тургандай, ПУӨ июлда гүлдөгөн 40 гүл тобунда 37ден 155ке чейин урук бүчүрү байланган, ал эми сентябрда – 48ден 97ге чейин. РУӨ – биринчи учурда 14төн 61ге чейин болсо, экинчи учурда – 0дөн 33кө чейин. Уруктануу пайызы биринчи учурда 36,1%га барабар болсо, экинчи учурда 22,2%га барабар.

4.5.2-таблица. - Мыкты эйхорниянын урук байлоого карата эсептелген урук өндүрүмдүүлүгү

№	Массалык гүлдөө мезгилинде				Гүлдөөнүн аягында			
	Урук байламдагы салынган урук бүчүр лөрүнүн жалпы саны (ПУӨ) даана менен	Урук байламдагы толук баалуу уруктартардын саны (РУӨ), (дана)	Урук бай ламдагы толук баа луу эмес уруктардын саны (даана)	Уруктануу коэффициенти %	Урук байламдагы салынган урук бүчүр лөрүнүн жалпы саны (ПУӨ)	Урук байламдагы толук баалуу уруктартардын саны, (РУӨ), (дана)	Урук бай ламдагы толук баа луу эмес уруктардын саны, (даана)	Уруктануу коэффициенти, %
1	118	49	69	41,5	68	11	57	16,2
2	85	31	54	36,5	61	9	52	14,7

3	72	35	37	48,6	75	8	67	10,7
4	86	33	53	34,4	96	22	74	22,9
5	65	23	42	35,4	83	31	52	37,3
6	37	14	23	37,8	97	33	64	34,0
7	77	32	45	41,6	75	24	51	32,0
8	55	24	31	43,6	68	22	46	32,3
9	62	25	37	40,3	77	28	49	36,4
10	73	28	45	38,4	50	19	31	38,0
11	59	24	35	40,7	53	21	32	39,6
12	78	37	41	47,4	59	30	29	50,8
13	61	29	32	47,5	48	22	26	45,8
14	75	27	46	36,0	66	21	45	31,8
15	79	38	41	48,1	56	26	30	46,4
16	53	20	33	37,7	81	27	54	33,3
17	83	37	46	44,6	58	5	53	8,6
18	52	23	29	44,2	48	2	46	4,2
19	85	45	40	52,9	53	4	49	7,5
20	69	39	30	56,5	76	27	49	35,5
21	72	34	38	47,2	58	0	58	0
22	75	26	49	34,7	71	2	69	2,8
23	59	26	33	44,1	68	33	35	48,5
24	90	27	63	30,0	67	7	60	10,4
25	117	38	79	32,5	78	15	63	19,2
26	131	42	89	32,1	79	24	55	30,4
27	105	27	78	25,7	54	10	44	18,5
28	147	49	98	33,3	76	2	74	2,6
29	127	38	89	29,9	69	3	66	4,3
30	98	22	76	22,4	68	0	68	0
31	119	38	81	31,9	65	14	51	21,5
32	87	26	61	29,9	71	22	49	31,0
33	123	37	86	30,1	78	2	76	2,6
34	161	47	114	29,2	82	15	67	18,3
35	132	32	100	24,2	69	18	51	26,1
36	151	52	99	34,4	67	24	43	35,8
37	89	21	68	23,6	51	0	51	0
38	109	32	77	29,3	76	16	60	21,0
39	121	42	79	34,7	68	5	63	7,3
40	155	61	94	39,3	60	0	60	0
Ср.	92,3	33,3	59	36,1	68,1	15,1	53,0	22,2

Ошентип, сентябрь айында гүлдөгөн топ гүлдөрдүн урук байламында, урук бүчүрлөрүнүн саны аз салынат, ошондой эле аз сандагы урук болот. Муну урук жыйноодо эсепке алуу керек.

Төртүнчү бап боюнча жыйынтык:

1. Мыкты эйхорнияны теплица шартында кармоодо суунун деңгээли анча чоң эмес (50-60см) болуп, үстүнөн жарык берүү (450-500 Вт/м² ФАР) керек жана күндүз табигый жарык менен азыктандыруу чөйрөсү болууга тийиш. Азыктандыруу чөйрөсүнүн оптималдуу температурасы 25-30℃, pH 6-7.

2. Мыкты эйхорнияны лабораториялык шарттарда жана ачык кълмълърдъ өстүрүү үчүн оптималдуу болуп 5г/л тоок кыгынан, 8г/л уйдун кыгынан, 1г/л KNO_3 турган азыктандыруу чөйрөсү эсептелет.

3. Мыкты эйхорниянын Кыргызстандын түштүгүнүн шарттарындагы оптималдуу алгачкы тыгыздыгы вегетация сезонуна, азыктандыруу чөйрөсүнүн концентрациясына жана саркынды суунун түрүнө жараша 1000-3000 г/м² түзөт.

4. Мыкты эйхорнияны шаардын суу тазалоочу курулмасынын саркынды суусунда өстүрүүнүн оптималдуу шарты болуп, 1:2 катыштагы саркынды суу+таза суу же арыктагы суу эсептелет.

МЫКТЫ ЭЙХОРНИЯНЫ ПАЙДАЛАНУУ АРКЫЛУУ САРКЫНДЫ СУУЛАРДЫ ТАЗАЛООНУН БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ

1-§ Коммуналдык-тиричиликтен улам топтолгон саркынды сууларды тазалоодо мыкты эйхорнияны пайдалануунун экологиялык-биотехнологиялык аспектилери

Азыркы учурда Кыргызстанда экология жана айлана-чөйрөнү коргоо маселелери абдан курч мүнөзгө ээ болду. Өндүрүштөн, коммуналдык-тиричиликтен жана айыл чарбасынан улам топтолгон саркынды суулар алдын ала тазартылбай эле ачык көлмөлөргө ташталууда. Бул болсо көлмөлөрдүн булгануу даражасын көбөйтүп, алардагы биологиялык тең салмактуулукту бузуп, ар түрдүү жугуштуу ооруларды козгоочу патогендик микроорганизмдер үчүн жагымдуу шарт түзүүдө.

Илим менен техниканын азыркы абалы тазалоо технологиясын ар кандай зарыл болгон көрсөткүчкө жеткире иштеп чыгууга мүмкүндүк берет. Бирок илимий жетишкендиктерди зарыл болгон масштабдарда ишке ашырууга биздин өлкөнүн экономикалык абалы менен тазаланган суунун сапатына коюлуучу талаптар дайыма эле мүмкүнчүлүк бере албайт.

Көлмөлөрдүн булгануусунун негизги булактары болуп өндүрүштөн жана коммуналдык ишканалардан, мал чарбасынын ири комплекстеринен чыккан саркынды суулардын жетишерлик тазартылбагандыгы эсептелет.

Өндүрүштүн саркынды суулары негизинен өндүрүштүн өзүнүн таштандылары менен булганат. Алардын сандык жана сапаттык курамы ар түрдүү жана өнөр жайынын, анын технологиялык процесстеринен көз каранды болот; алар негизги эки топко бөлүнөт: органикалык эмес, анын ичинде уулуу кошундуларды камтыган саркынды суулар жана уулуу саркынды суулар.

Биринчи топко сода, сульфат, азоттук заводдорунун, коргошун, никель ж.б. кен байлыктарын иштетүүчү фабрикалардын саркынды суулары кирет, буларда кислоталар, щелочтор, оор металддардан иондору бар. Бул топтогу саркынды суулар негизинен суунун физикалык касиеттерин өзгөртөт.Экинчи топтогу саркынды суулар - нефтини кайра иштетүүчү, нефтехимиялык заводдордон, органикалык синтездөө ишканаларынан, коксохимиялык ишканалардан чыккан саркынды

суулар. Бул саркынды сууларда ар түрдүү нефти продуктылары, аммиак, альдегиддер, чайыр, фенолдор ж.б. зыяндуу заттар бар.

Калктын санынын өсүшү, эски шаарлар кеңейип, жаңы шаарлардын пайда болушу ички көлмөлөргө турмуш-тиричиликтен чыккан агынды суулардын келип түшүшүн кескин түрдө көбөйттү. Мындай саркынды суулар дарыялар менен көлмөлөрдүн булгануу булагы, оору чакыруучу бактериялар менен гельминттердин жашоо чъйрьс\ болуп калды. Анын үстүнө көлмөлөрдү турмуш-тиричиликте кеңири колдонулуп жаткан синтетикалык жууп-тазалоочу каражаттар андан бетер булгоодо. Алардын курамындагы химиялык заттар саркынды суулар менен кошо дарыяларга жана көлдөргө түшүп, көлмөлөрдүн биологиялык жана физикалык режимине эбегейсиз таасир этүүдө. Натыйжада суулардын кычкылтекке каныгуу жөндөмдүүлүгү төмөндөп, органикалык заттарды минералдаштыруучу бактериялардын ишмердүүлүгү начарлоодо.

Жамгыр суусу жана эриген кардын суусу менен кошо түшкөн пестициддер жана минералдык жер семирткичтерден көлмөлөрдүн булганышы абдан тынчсыздандырат. Маселен, изилдөөнүн натыйжасы көрсөткөндөй, сууда суспензия түрүндө кармалып калган инсектициддер нефти продуктыларына аралашып, дарыялар менен көлдөрдү булгайт. Мындай өз ара аракеттенүү суу өсүмдүктөрүнүн кычкылдандыруучу функциясынын олуттуу төмөндөшүнө алып келет. Пестициддер көлмөлөргө түшүү менен планктондо, бентосто, балыктарда топтолот да, тамактануу жолу аркылуу адамдын организмине кирип, анын айрым органдарына, же бүтүндөй организмине терс таасирин тийгизет.

Мал чарбасын интенсификациялоодон улам айыл чарбасынын ушул тармагындагы ишканалардын саркынды суулары бара-бара чоң көйгөйлөрдү жаратып келет. Өсүмдүк булаларын, жаныбарлардын жана өсүмдүк майларын, фекаль массасын, жашылча-жемиштердин калдыктарын, булгаары жана целлюлоза-кагаз өндүрүшүнүн, кант жана пиво кайнатуучу заводдордун, консерва жана кондитер өнөр жайларынын таштандыларын камтыган саркынды суулар көлмөлөрдүн органикалык жактан булгануусунун себеби болуп саналат.

Саркынды суулардын негизинен 60% органикалык заттардан турат, ушул эле органикалык заттар категориясына коммуналдык-тиричилик, медициналык-санитардык жана булгаары иштеп чыгаруучу, жүн жуучу ишканалардын суулары менен таштандыларындагы биологиялык (бактериялар, вирустар, козу карындар, балырлар) булгануулар кирет.

Дарыяларда жана башка көлмөлөрдө суунун өзүн өзү табигый тазалоо процесси жүрөт. Бирок ал өтө жай жүрөт. Өнөр жайлык-тиричиликтик таштандылар азыраак болгон учурда дарыялар алардан өзү тазаланчу. Ал эми биздин индустриялык кылымда таштандылар кескин көбөйгөндүктөн улам көлмөлөр мындай көп өлчөмдөгү булгануудан тазаланууга чамасы келбей калды. Ошентип саркынды сууларды зыянсыздандыруу, тазалоо жана утилизациялоо зарылдыгы келип чыкты.

Саркынды сууларды тазалоо усулдарын механикалык, химиялык, физикалык-химиялык жана биологиялык деп бөлүп кароого болот. Толук биологиялык тазалоо процесси үч баскычта жүргүзүлөт. Биринчи баскычында, саркынды суулар активдүү тунма менен аралаштырылган соң эле анын бетинде булгоочу заттардын адсорбцияланышы жана алардын коагуляциясы (органикалык заттарды алып жүрүүчү бөлүкчөлөрдүн ирилештирилиши) жүрөт, мында адсорбция хемосорбция менен да, биосорбция менен да активдүү тунманын полисахариддүү гелийинин жардамында жана тунманын абдан чоң бет аянты аркылуу камсыздалат, анын 1 граммы 100 м^2 ээлейт. Ошентип, тазалоонун биринчи стадиясында саркынды сууларды булгоочу заттардан активдүү тунманын жардамында механикалык жол менен аларды алып салуу жана бир топ оёой ажыроочу органиканын биокычкылдануу процессинин башталышы аркылуу арылтышат. Келип түшүүчү булгоочу заттардын жогору мазмуну биринчи баскычында кычкылтектин жогорку даражада жутулуусуна өбөлгө түзөт, бул болсо саркынды суулар келип түшүүчү аэротенкалардагы зоналарда кычкылтектин толук керектелүүсүнө алып келет. Биринчи стадияда 0,5-2,0 саат ичинде органикалык булгоочу заттардын БПК көрсөткүчтөрү менен мүнөздөлүүчү мазмуну 50-60%га төмөндөйт.

Толук биологиялык тазалоонун экинчи баскычында булгоочу заттардын биосорбцияланышы уланат да, алардын экзоферменттер (активдүү тунма тарабынан курчап турган чөйрөгө бөлүп чыгарылуучу) менен кычкылдануусу жүрөт. Булгоочу заттардын концентрациясынын төмөндөшүнөн тунманын тазалоонун биринчи стадиясынын аягында басылып калган активдүүлүгү калыбына келе баштайт. Бул баскычта кычкылтекти керектөө процесстин башталышына караганда азыраак болот да, сууда аралашкан кычкылтек топтолот. Экинчи баскыч ийгиликтүү жүргөн учурда БПК көрсөткүчтөрү менен мүнөздөлгөн органикалык булгоочу заттардын дээрлик 75% экзоферменттер тарабынан кычкылдандырылат. Бул баскычтын узактыгы тазалануучу саркынды суунун курамына жараша ар түрдүү болот жана 2,0 ден 4,0 саатка чейин созулат.

Тазалоонун үчүнчү баскычында булгоочу заттардын эндоферменттер тарабынан (клетканын ичинде) кычкылдануусу, татаал болгон кошулмалардын аягына чейин кычкылдануусу, аммонийлүү туздардын азотунун нитриттерге жана нитраттарга айлануусу, активдүү тунманын регенерациясы жүрөт. Дал ушул баскычта (активдүү тунманын ички клеткалык азыктануу баскычында) бактериялдык клеткалар бөлүп чыгаруучу полисахариддүү гель пайда болот. Кычкылтекти керектөөнүн ылдамдыгы дагы өсөт. Аэротенкаларда процесстин жалпы узактыгы турмуш-тиричиликтин саркынды суулары үчүн 6-8 саатты, ал эми турмуш-тиричиликтин жана өндүрүштүн саркынды сууларын чогуу тазалоо 10-20 саатка же андан узакка созулушу мүмкүн.

Суу ресурстарын коргоонун негизги багыттарынын бири болуп өндүрүштүк жаңы технологиялык процесстерди кийирүү, суу менен камсыздоонун туюк (агып чыкма эмес) циклина өтүү саналат, мында тазаланган саркынды суулар ташталбастан, технологиялык процесстерде көп ирет пайдаланылат. Өнөр жайды суу менен камсыздоонун туюк цикли саркынды сууларды көлмөлөрдүн бетине агызып салууну толугу менен жокко чыгарып, таза сууну кайра жоготуусуз толуктоо үчүн пайдаланууга мүмкүндүк берет.

Ош областында суулардын бетинин булгануусунун негизги булагы болуп антропогендик таасир эсептелет. Суунун курамынын өзгөрүшүндө табигый факторлордун ролу анча чоң эмес. Суунун сапатына өндүрүштүк жана коммуналдык-тиричиликтик, агрохимиялык иштетүүгө дуушар болгон талаалардан сарыгып чыккан саркынды суулар, элдүү пункттардын аймагынан келүүчү турмуш-тиричилик таштандыларына толгон жаан-чачын суулары таасир этет. Бүтүндөй алганда область боюнча саркынды сууларды тазалоо 28 курулманын ичинен экөө гана экологиялык талаптарга жана “Тайыз сууларды саркынды суулар менен булгануудан коргоо эрежелерине” жооп берет, ал эми 26сы өз функцияларын толук аткарбайт. Суу пайдалануу боюнча мамлекеттик-статистикалык эсепке алуунун маалыматтары боюнча жыл сайын тайыз сууларга 28378,5 миё.м^3/жыл саркынды келип түшөт, бул адамдардын ден соолугуна жана курчап турган чөйрөнүн объектилери үчүн өтө коркунучтуу (1).

Ош шаардык суу тазалоочу курулмалары тазалоо натыйжалуулугу боюнча долбоорлук параметрлерди, эрежелерди жана нормативдерди 60-65% гана канаатандырат. Саркынды сууларды аягына чейин тазалоого арналган биологиялык көлмөлөр технологияларды бузуу менен пайдаланылат. Кара-Суу шаарынын суу тазалоочу курулмалары,

канализациялары пайдаланууга берилгенден тартып эле иштебей турат. Ишке киргизүү жумуштары өз убагында аткарылган эмес. Азыр болсо эпидемиялык коркунучу бар саркынды суулар транзиттик жол менен Шарихан-Сай каналына ташталууда (1).

Ош шаарында «Аба Жолдору» Улуттук авиакомпаниясынын, "Келечек" Акционердик Коомунун, ТЭЦтин, «Текстильшик», №2 "ПАТП" Мамлекеттик Акционердик Коомдорунун, «Жибек», «Максат» Акционердик Коомдорунун, ОшПЭСтин канализацияларынын суу тазалоочу курулмалары натыйжасыз иштөөдө; «Алмалык Көмүр», ЖБИ-20, УСМ-3 ишканаларынын суу тазалоочу курулмаларынын иштөөсү токтогон; «Ош Дюбек» Акционердик Коомунун, авторемзаводдун «Аска» Акционердик Коомунун, Кара-Суу районунун вино даярдоочу пунктунун канализацияларынын суу тазалоочу курулмалары технологиясы боюнча пайдаланылбайт, Өзгөн районундагы пиво заводу менен кургак сүт заводунда суу тазалоочу курулмаларын нормалдуу пайдалануу токтоп калган, ноокат районундагы Найман кичи шаарчасынын жана "Абшыр" разрезинин канализацияларынын курулмаларынын иштөөсү нормадан четтеп бузулган. Өндүрүштүн төмөндөшүнүн натыйжасында саркынды сууларды төгүү көлөмү кыскарып, ошону менен катар тазаланбаган, коркунучтуу булганган саркынды сууларды төгүүнүн көлөмү өсүп кеткен (1).

Ошондуктан, саркынды сууларды тазалоонун экологиялык-экономикалык жактан натыйжалуу усулдарын иштеп чыгуу азыркы мезгилдин актуалдуу маселеси болуп саналат.

Негизинде булганган заттардын биоконверсиясы жактан туюк биотехнологиялык системаларды тирүү организмдердин жардамында түзүү, булганган саркынды сууларды утилизациялоонун актуалдуу жолдорунун бири болуп саналат.

Мындай системанын туруктуу иштешин аныктоочу зарыл шарт болуп, төмөндөгүлөр эсептелет: булганган заттардын концентрацияларынын кеңири диапазонунда жашоого жөндөмдүү болгон жогорку суу өсүмдүктөрүнүн түрлөрүн иргеп алуу; булганууларды утилизациялоого активдүү катышуучу жана сапаттуу тоют биомассасын түзүүчү жогорку суу өсүмдүктөрүнүн туруктуу топторун түзүү; жогорку суу өсүмдүктөрүн өндүрүштүк масштабдарда өстүрүү технологиясын иштеп чыгуу.

Көлмөлөрдөгү суу өсүмдүктөрү төмөнкүдөй негизги функцияларды аткарат:

- фильтрациялык (эрибей да, чъкпъй да калган заттардын чөгүшүнө өбөлгө түзөт);

- жутуп алуучулук (биогендүү элементтерди жана айрым органикалык заттарды жутуп алуусу);
- топтоочу (оор ажыроочу айрым металлдарды жана органикалык заттарды топтоо жөндөмдүүлүгү);
- кычкылдандыруучу (фотосинтез процессинде суу кычкылтекке байыйт);
- детоксикациялык (өсүмдүктөр токсиндүү заттарды өзүнө топтоп, аларды токсиндүү эмес заттарга айлантат).

Практика көрсөтүп жаткандай, турмуш-тиричиликтик жана курамы боюнча ошолорго жакын өндүрүштүк саркынды сууларды тазалоонун бир топ натыйжалуу ыкмасы болуп биологиялык тазалоо эсептелинет. Анын жолдору жана усулдары тазалоо даражасы боюнча да, курулмалардын туруктуулугу жана ишенимдүүлүгү, ошондой эле аларды курууга кеткен чыгымдар боюнча да абдан эле ар түрдүү. Булганган турмуш-тиричиликтик саркынды сууларды утилизациялоонун бир топ актуалдуу жана натыйжалуу жолдорунун бири катары туюк биотехнологиялык системаларды түзүү эсептелет. Бул системалардын негизинде ар түрдүү балырлардын, жогорку суу өсүмдүктөрүнүн жана башка гидробионттордун жардамында булганган заттарды биоконверсиялоо жатат.

Мыкты эйхорния – маданий өсүмдүк катары баалуу объект. Анын биомассасын биогазды, буланы, жашыл жер семирткичтерди жана көк тоютту алуу үчүн, ошондой эле айыл чарба өндүрүшүнүн жана өнөр жай ишканаларынын саркынды сууларын тазалоо үчүн пайдалануу мүмкүн экендиги белгилүү (4, 6, 13, 56).

Биздин маалыматтар боюнча Кыргызстандын түштүгүнүн климаттык шарттарында жылына 7-8 ай ичинде мыкты эйхорнияны өстүрүү менен биологиялык тазалоо усулун активдүү колдонуп, саркындыларды тазалоо даражасын 90-95%га жеткирүүгө мүмкүн.

Канализация тармагына минералдык, органикалык жана бактериялык мазмундагы булгануулар келип түшөт. Минералдык булганууларга: кум, чополуу бөлүкчөлөр, кендин, шлактын бөлүкчөлөрү, сууда эриген туздар, кислоталар, щелочтор ж.б. заттар кирет.

Органикалык булгануулар өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын калдыктарынан түзүлөт. Өсүмдүк калдыктарына өсүмдүктөрдүн өзүнүн, жемиштердин, жашылчалардын, дан өсүмдүктөрүнүн калдыктары, кагаз, өсүмдүк майлары, желим заттары ж.б. кирет. Булардын курамына кирүүчү негизги химиялык элемент – көмүртек. Жаныбарлардын калдыктарына адам жана жаныбарлар бөлүп чыгарган

физиологиялык заттар, жаныбарлардын дене калдыктары, органикалык кислоталар ж.б. кирет. Булардын курамындагы негизги химиялык элемент - азот. Турмуш-тиричилик сууларында болжол менен 60% органикалык, 40% минералдык булгануулар бар.

Бактериялык булганууларга тирүү микроорганизмдер - ачыткыч жана көк дат козу карындар кирет. Турмуш-тиричиликтик саркынды сууларда патогендик бактериялар - ич келте, паратиф, ич оору, күйдүргү сыяктуу ооруларды козгогучтар, ошондой эле гельминт жумурткалары бар.

Мыкты эйхорния кубаттуу тамыр системасына ээ жана мал чарбасынын таштандыларынан жана коммуналдык-тиричиликтик саркынды суулардан турган азыктандыруу чөйрөлөрүндө жакшы өсөт.

Биздин тажрыйбалар көрсөткөндөй, мыкты эйхорнияны коммуналдык-тиричиликтик саркынды сууларда өстүрүү үчүн 1:2 катышындагы саркынды суу жана таза суу бир топ жагымдуу.

Мыкты эйхорния үчүн оптималдуу эгүү тыгыздыгы чийки биомассанын 2000 г/м^2 экендиги аныкталды. Лабораториялык шарттарда өстүрүлгөн биомассаны биз Ош шаарынын саркынды сууларына 2:1 катышында аралаштырып суу бетинин 1м^2 аянтына 2 кг эсебинде салдык.

Жайкы тажрыйбаларда жасалма көлмөлъргъ мыкты эйхорниянын биомассасын салуу саркындылардагы булгоочу компоненттердин деградациясын олуттуу ылдамдатууга мүмкүнчүлүк берди. Мында азот кошулмаларынын трансформациялануу процесси 26,5 эсеге тездейт да, ага ылайык тазалоо мөөнөтү да жол берилүүчү чектеги концентрациясына чейин кыскарат.

Булгануу даражасы ар түрдүү болгон саркынды сууларды мыкты эйхорния менен тазалоо натыйжалуулугун аныктоо максатында химиялык компоненттеринин мазмуну ар түрдүү болгон саркынды суулар куюлган идиштерге 50дөн өсүмдүктү олтургуздук:

1. Суу тазалоочу курулмаларга келип түшүүчү саркынды сууга;
2. Механикалык тазалоодон кийинки саркынды сууга (биринчи тундургуч);
3. Биологиялык тазалоодон кийинки саркынды сууга (экинчи тундургуч);
4. Артып калган активдүү тунмага жана чийки чөкмө бар курулмаларга.

Саркынды сууларды тазалоонун бир топ маанилүү этабы болуп абаны кычкылтек менен аэрациялоо жана сууну активдүү тунманын микроорганизмдери менен биологиялык жактан аягына жеткире

тазалоо саналат. Тазалоонун бул стадиясы абдан чоң финансылык жана энергетикалык жумшоолорду талап кылат. Биздин изилдөөлөр мыкты эйхорнияны дал ушул этапта колдонуунун максатка ылайыктуулугун көрсөттү.

Гидрохимиялык жана микробиологиялык изилдөөлөрдүн натыйжасы көрсөткөндөй, саркынды суулар 6-12 суткада толук тазаланат. Бул убакыт ичинде микроорганизмдердин сапрофиттүү формаларынын саны 1000 эседен көбүрөөк азаят, ичеги тобундагы микроорганизмдердин саны мыкты эйхорнияны кийиргенден 3 күндөн кийин дээрлик байкалбайт, саркынды суулардын микрофлорасы кескин төмөндөйт. Өсүмдүктөр менен жаныбарлар үчүн патогендүү болуп эсептелген микроскопиялык козу карындардын түрлөрү дээрлик жок болот. Физикалык-химиялык көрсөткүчтөр жакшырат: кычкылдануусу төмөндөйт, азоттун бардык формалары жок болот, фосфаттардын мазмуну олуттуу түрдө азаят, сууга аралаштырылган кычкылтек пайда болот, саркынды суу тунук абалга келип, жыты жоголот.

Коммуналдык-тиричиликтик саркынды сууларда өстүрүлгөн мыкты эйхорния белокторго, углеводдорго, липиддерге, витаминдерге, ошондой эле ар түрдүү минералдык заттарга бай болгон биомассанын ири өсүндүсүн берет.

Суусу тазараак жана тунмасы азыраак болгон тундургучтардагы өсүмдүктөр начар абалда экендиги сезилди. Ошондуктан аларды булганычыраак биринчи тундургучка көчүрүүгө туура келди. Демек, мыкты эйхорниянын нормалдуу вегетациялануусу үчүн тиешелүү температуралык режим гана эмес, бай азыктандыруу чөйрөсү (активдүү тунма) да керек. Мыкты эйхорния өзү өсүп жаткан саркынды суулардын булганычтуулук даражасына жараша морфологиялык белгилери боюнча да айырмаланат. Маселен, көлмөлөрдө салыштырмалуу таза сууда өсүп жаткан мыкты эйхорниянын тамыр системасы бир топ өнүккөн болот, ал мунун жардамында тунманы кайра иштеп чыгат.

Көз салып байкоонун негизинде айкын болгондой, өсүмдүк ошол шарттарга ийгиликтүү ыңгайлаша алды, анткени ал жакшы өсүп, көбөйдү.

Мыкты эйхорнияны Ош шаарынын суу тазалоочу курулмаларынын биокөлмөлөрүнө себүүдөн мурда саркынды сууга 2 эсе таза сууну же арыктагы сууну коштук. Көлмөнүн суу аянты абдан чоң, ал эми олтургузуучу биомасса аз болгондуктан, оптималдуу себүү үчүн биз биокөлмөнүн белгилүү бир бөлүгүн убактылуу сүзүп жүрүүчү жыгач планкалардан жасалган, жээктеги казыкка ийилчээк сым же

аркан менен байланган каркас аркылуу чектеп койдук (өлчөмү 2х3; 3х5; 10х20 ж.б.) да, ошол бөлүгүнө 2 кг/м^2 эсебинде өсүмдүктү олтургуздук.

Мыкты эйхорниянын олтургузулуучу материалы Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларына себилгенден кийин алгачкы эки-үч сутка ичинде ыңгайлашуу стадиясын өттү.

Тажрыйба мезгилинде мыкты эйхорниянын энелик өсүмдүгү төмөндөгүдөй биоморфологиялык өзгөчөлүктөрү менен мүнөздөлдү: өсүмдүктүн жалпы бийиктиги 35-45см, жалбырак пластинкасынын туурасы 6-8, узундугу 7-9см, сабакчанын көөп чыгуу формасы тегерегирээк келип, айрым жалбырактарынын учтары куурап, кээде алгачкы тамырлары үзүлүп түштү.

Ыңгайлашуудан кийин (үчүнчү-бешинчи суткада) жаңы тамырчалар менен өркүндөр пайда болду. 20-30 күндөн кийин алардын суу үстүндөгү бийиктиги 45-55см ге, вегетация мезгилинин аягында – 65-80 см ге, ал эми тамырларынын узундугу – 30-40 см ге жетти. Ошону менен бирге жалбырак пластинкасынын узундугу 18-23 см ге, туурасы - 12-15 см ге жетти.

Сууктун түшүшү өсүмдүктүн белгилүү бир бөлүгүн камералык шарттарга жайгаштыруу зарылдыгын туудурду, калган бөлүгүн тундургучтарда калтырып, пленка менен (сүзүп жүрүүчү теплица тибинде) жаптык.

Камералык шартта жайгаштырылган мыкты эйхорния абдан жакшы өстү. Эксперименттин натыйжасы көрсөткөндөй, камералык шарттагы мыкты эйхорния үчүн суунун температурасы 20-30°С, абанын температурасы 20-36°С болуп, ар эки күндө азыктандырып туруу анын ийгиликтүү вегетацияланып көбөйүүсүнүн оптималдуу шарты болуп саналат.

Лабораториялык шарттарда жогорку суу өсүмдүктөрү – мыкты эйхорниянын жана Scenedesmus talcatus, Chlorella vilqaris балырларынын турмуш-тиричилик саркынды сууларын тазалоодогу маанисин бааладык. Саркынды сууларды тазалоо 3 баскычтан турду: биринчи жана үчүнчү баскычта мыкты эйхорния, экинчи баскычта-балыр өсүмдүктөрү катышты. Биринчи баскычта мыкты эйхорниянын 10 нускасы танкиде 15 күн кармалып, экиничисинде – саркынды сууларда 5 күн бою балыр өсүмдүктөр өрчүтүлүп, үчүнчү баскычта – саркынды сууларда 9 күн бою кайрадан мыкты эйхорния кармалды. Бул система БПКны 96дан 9%га, эрибей да, чъкпъй да калган заттарды 78ден 1%га, жалпы щелочтуулукту 74төн 6%га, P-PO4 -89дан 2%га, N-NO3 – 81ден 7 %га, N-NH4 - 95тен 1%га, ХПКны 77ден 9%га, суунун

катуулугун 68 ден 6%га жана колиформаларды 99дан 2%га чейин төмөндөтүүгө мүмкүндүк берди. О2 мазмуну 70%га чейин өстү.

Ошентип, мыкты эйхорния коммуналдык-тиричиликтик саркынды сууларды тазалоо процессин олуттуу түрдө ылдамдатат. Аны бир топ натыйжалуу кылат жана белокторго, углеводдорго жана башка минералдык заттарга бай биомасса өсүндүсүн берет.

2-§ Саркынды суулардын физикалык касиеттери жана химиялык курамы

Шаардын суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында фосфаттардын, сульфаттардын, азоттун кошулмаларынын (нитраттар, аммонийлүү азот) ири көлөмү бар. Ош шаарынын суу тазалоочу курулмалары - биокөлмөлөр жайгашкан район атмосфералык жаан-чачындардын аз санда экендиги менен мүнөздөлөт.

Кыш айларында мыкты эйхорнияны топтогуч-көлмөлөргө салганга чейин суунун химиялык курамы дээрлик өзгөрбөйт. Саркынды сууларда булгоочу компонеттердин концентрациясы максималдуу деңгээлде. Анда дайыма микроорганизмдер көп болот, ал эми топтук сууларда алар бир кыйла аз.

Лабораториялык шарттарда мыкты эйхорнияны салганга чейин жана андан кийин саркынды суулардын физикалык касиеттери менен химиялык курамы изилдөөгө алынды.

Мыкты эйхорнияны себүү алдында саркынды сууга 2 эсе таза суу кошулду.

Мыкты эйхорниянын биомассасын салуу саркынды суулардын булгоочу компоненттеринин мазмунун төмөндөтүүнү олуттуу түрдө ылдамдатууга мүмкүндүк берди. Мында азоттун кошулмаларын трансформациялоо ылдамдады, чектүү жол берилүүчү концентрациясына чейин тазалоо мөөнөтү да тиешелүү түрдө кыскарды.

Күн сайын өсүмдүктүн абалына көз салып, рН менен абанын температурасын өлчөп турдук. Химиялык курамы менен физикалык касиеттерин ар 3 күн сайын аныктап турдук (5.2.1-таблица).

5.2.1 - Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларынын физикалык-химиялык көрсөткүчтөрү (лабораториялык тажрыйба)

№	Көрсөткүчтөр	Тажрыйбага чейин	3 суткадан кийин	6 суткадан кийин	9 суткадан кийин
1.	рН	6,5	7,0	7,0	7,0

2.	Түстүүлүгү	кара күрөңүрөөк	күрөң	ачык-күрөң	түссүз
3.	Жыты, бал менен	5	3	3	1,6
4.	Аралаштырылган кычкылтек, мг O_2/л	жок	1,6	2,3	8,7
5.	БПК$_5$, мг O_2/л.	438	268,5	26	11,5
6.	Кычкылдануусу, мг O_2/л.	344	273,5	166	55,5
7.	Хлориддер, мг/л	187,7	176	142,5	127,5
8.	Аммиак, мг/л	75	29,5	6	4,5
9.	Нитраттар, мг/л	18,5	13,5	6,5	4,3
10.	Нитриттер, мг/л	0,5	0,2	0,0	0,0
11.	Фосфаттар, мг/л	8,5	6,5	2,5	0,0
12.	Fe^{3+}, мг/л	0,4	0,3	0,2	0,2
13.	Fe^{2+}, мг/л	0,3	0,2	0,1	0,1
14	Нефтепродуктылар, мг/л	0,071	0,065	0,024	0,004

Эскертме:

1. Абанын температурасы 25 тен 33^{0}С га чейин
2. Суунун температурасы 21 ден 29^{0}С га чейин

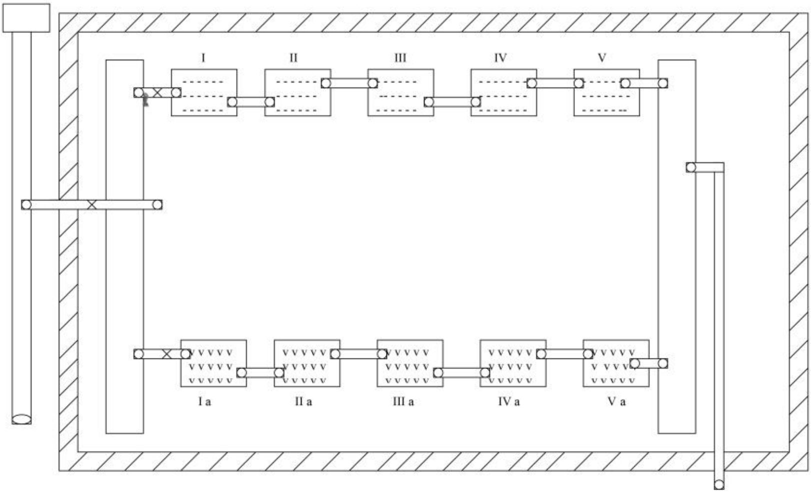
Лабораториялык шарттарда мыкты эйхорнияны салган соң 9 күндөн кийин саркынды суулардын физикалык касиеттери менен химиялык курамы олуттуу түрдө жакшырды. Мисалы, сууга аралашкан кычкылтектин мазмуну 8,7 мг O_2/л га чейин өстү, БПК$_5$ 438ден 11,5 мг O_2/л га чейин, аммиактын мазмунун 75тен 4,5 мг/л га чейин, нитраттар 18,5ден 4,3 мг/л га, нефтепродуктылар 0,071 мг/л дан 0,004 мг/л га чейин, кычкылдануу 344 мг O_2/л дан 55,5 мг O_2/л га чейин төмөндөдү. Саркынды суу тунуп, жыты жоголду.

Жарым өндүрүштүк изилдөөлөр Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын аймагында эки вариантта тургузулган моделдик орнотмолордо жүргүз\лд\. Ар бир вариантында 5 бетон идиши жайгашкан (5.2.1-сүрөт). Ар бир бетон идишинин көлөмү 3м$^{3.}$ (узундугу 3м, туурасы 1м жана терeңдиги 1м). Моделдик орнотмолорго саркынды суулар алардын жанында орнотулган, айрым учурларда саркынды сууларды биокөлмөлөргө жиберүү үчүн кызмат кылуучу коллекторлордон келип түшөт.

Бетон идиштер пластмасса т\т\к менен бириктирилген. Саркынды суу лотоктор системасы аркылуу 6 сутка ичинде өтөт жана суунун агымы жөнгө салынып турулат. 5.2.2-таблицада саркынды сууларды биокөлмөлөрдө жана моделдик орнотмолордо мыкты эйхорнияны пайдалануу аркылуу тазалоо өндүрүшүнүн эсеби берилген.

Мыкты эйхорниянын биомассасын тажрыйбалык орнотмолорго суу бетинин 2 кг/м^2 аянты эсебинен салдык. Тажрыйба 6 күнгө созулду.

Саркынды суулардын физикалык касиеттерин жана химиялык курамы мыкты эйхорнияны моделдик орнотомолордо өстүрүүгө чейин жана андан кийинки изилдөөнүн натыйжалары 5.2.3-таблицада берилди.



5.2.1-сүрөт. Ош шаардык суу тазалоочу курулманын аймагында тургузулган моделдик орнотмонун схемасы
(-) – көзөмөлдөөчү вариант, (v) - тажрыйбалык вариант.

5.2.2-таблица. - Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын биокөлмөлөрүндө жана моделдик орнотомолорунда мыкты эйхорнияны пайдалануу аркылуу саркынды сууларды тазалоонун сунушталуучу өндүрүмдүүлүгүнүн эсеби

№	Көрсөткүчтөр	Өндүрүштүк көлмөлөр	Моделдик орнотомолор
1.	Бир көлмөнүн көлөмү, м^3	20000	3
2.	Бардык көлмөлөр, шт.	3	5
3.	Бардык көлмөлөрдүн көлөмү, м^3	60000	15
4.	Саркынды суулардын көлмөлөр ситемасы аркылуу агып өтүү убактысы, сутка менен.	6	6
5.	Суткасына тазартылуучу суунун көлөмү, м^3	20000	2,5

6.	Өндүрүштүк көлмөлөрдө жана моделдик орнотомолордо тазартылган суунун көлөмү, $м^3$	8000	1
7.	Тазартылган суунун көлөмү, $м^3$/ час.	833,3	0,104

5.2.3 - таблица. - Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларынын мыкты эйхорнияны өстүрүү процессиндеги физикалык касиеттери жана химиялык курамы (моделдик орнотмолордогу жарым өндүрүштүк тажрыйба).

№	Көрсөткүчтөр	Моделдик орнотмо 1а		Моделдик орнотмо 3а		Моделдик орнотмо 5а	
		көзөмөл	тажрыйба	көзөмөл	тажрыйба	көзөмөл	тажрыйба
1.	pH	6,5	7	7	7,5	7	7,5
2.	Түстүүлүгү	киргилт жашыл	түссүз	киргилт жашыл	түссүз	кара күрөң	түссүз
3.	Жыты, (балл менен)	5	1	5	0	5	0
4.	Аралаштырылган кычкылтек, О мг O_2/л	нет	4,7±0,2	жок	5,5±0,2	жок	8,5±0,2
5.	$БПК_5$, мг O_2/л.	438	18,6±1,2	319,0±1,0	12,6±0,3	279,0±1,0	10,3±0,3
6.	Кычкылдануусу, мг O_2/л.	344	104±1,4	280±1,3	94±1,2	260±0,1	64,6±1,8
7.	Аммиак, мг/л	75	25,3±1,8	63±2,1	6,5±0,8	43,5±1,2	2,6±0,07
8.	Нитриттер, мг/л	0,5	жок	жок	жок	жок	жок
9.	Нитраттар, мг/л	18,5	2,8±0,05	17,2±1,4	1,5±0,05	15,3±0,7	1,4±0,06
10	Хлориддер, мг/л	187,7	117±1,5	172,8±1,05	72,5±0,7	142,0±1,4	18,2±0,2
11	Фосфаттар, мг/л	8,5	5,3±0,7	7,8±1,9	1,2±0,1	7,5±0,8	0,3±0,02
12	Нефтепродуктылар, мг/л	0,071	0,057	0,070	жок	0,065	жок

Тажрыйбалардын натыйжасы көрсөткөндөй, мыкты эйхорнияны саркынды сууларды моделдик орнотомлордо биологиялык жактан тазалоо үчүн пайдаланууда саркынды сууларды тазалоо даражасы олуттуу түрдө интенсификацияланат. Мисалы, сууда эриген кычкылтектин саны 8,5 мг O_2/л ге чейин өсөт (тажрыйбанын башталышында ал такыр жок болгон), $БПК_5$ 40 эсеге чейин, кычкылдануу 5 эседен көбүрөөк, аммиактын мазмуну 28 эсеге төмөндөйт. Саркынды суу тунуп, жыты жоголот. Көрсөтүлгөн мезгил ичинде көзөмөл варианттарда сууга аралаштырылган кычкылтектин саны өзгөрбөйт, $БПК_5$ 438 ден 279,0 мг O_2/л га чейин, кычкылдануу 344 төн 260 мг O_2/л га чейин, аммиак 75тен 43,5 мг/л га чейин төмөндөйт, суунун түстүүлүгү – кара күрөң, бөтөнчө жыттуу.

4.2.4-таблицада Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларынын физикалык касиеттерин жана химиялык

курамын өндүрүштүк шарттарда (биокөлмөлөрдө) мыкты эйхорнияны өстүрүүгө чейин жана андан кийин изилдөөнүн натыйжалары берилди.

Мыкты эйхорнияны биокөлмөлөрдө өстүрүүдөн кийин $БПК_5$ саны 8 эсеге, $БПК_{20}$ - 9,5 эсеге, ХПК – 4,7 эсеге, фосфаттар – 49,5 эсеге, аммиак 17,3 эсеге төмөндөдү.

Ошентип, мыкты эйхорнияны Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында лабораториялык (аквариумдарда), жарым өндүрүштүк (моделдик орнотомолордо) жана өндүрүштүк (биокөлмөлөрдө) шарттарда өстүрүүдөн саркынды суунун физикалык касиеттери менен химиялык курамы олуттуу түрдө жакшыра тургандыгы аныкталды.

Саркынды сууларды тазалоо үчүн мыкты эйхорнияны пайдалануу, саркынды сууларды ачык көлмөлөргө агызуу алдында зыянсыздандыруу үчүн колдонулуучу хлорду же анын туундуларын толугу менен же кандайдыр бир өлчөмдө алмаштырууга мүмкүндүк берет. Шаардык суу тазалоочу курулмалар районундагы экологиялык кырдаал жакшырат. Алынган маалыматтардын негизинде биз шаардык суу тазалоочу курулма үчүн мыкты эйхорнияны пайдалануучу жаңы типтеги курулманы сунуштайбыз, ал тазаланган сууну айыл чарба өсүмдүктөрүн сугаруу үчүн, балык өстүрүүчү көлмөлөргө же ачык көлмөлөргө жиберүү үчүн пайдаланууга мүмкүндүк берет.

5.2.4-таблица. - Ош шаарынын суу тазалоо курулмаларында мыкты эйхорнияны ъст\р\\гъ чейин жана андан кийинки саркынды суулардын физикалык касиети жана химиялык составы.

№	Көрсөткүчтөр	Сынамдар алынган жерлер	
		№1- кълмъгъ кирген суу	№1-кълмъдън чыккан суу
1.	Жыт, балл менен	5	1,5
2.	Түстүүлүгү	кара күрөң	түссүз
3.	Активдүү реакция (pH)	6,5	7,5
4.	Щелочтуулук, мг. экв/л	11,6	5,6
5.	Фосфаттар, мг/л	12,37	0,25
6.	Аммоний азоту, мг/л.	46,02	2,65
7.	Нитраттар, мг/л	0,627	1,63
8.	Нитриттер, мг/л.	0,63	0,06
9.	Жалпы катуулугу, мг/л	9,0	9,8
10.	Кычкылдануу, мг O_2/л.	285	53,5
11.	$БПК_5$, мг O_2/л.	359,0	40,2
12.	$БПК_{20}$, мг O_2/л.	477,4	53,4
13.	ХПК	625,3	135,0

3-§ Мыкты эйхорниянын түшүмдүүлүгү

Жарым өндүрүштүк жана өндүрүштүк шарттарда мыкты эйхорниянын биомассасынын орточо суткалык өсүшүн аныктоо үчүн суу бетине жыгачтан жасалган, аянты 1м^2 болгон 4 бурчтуу рамаларды орноттук. Рамаларга мыкты эйхорнияны аныкталган нормадан четтебестен – 2кг жаңы масса ълчъм\ндъ отургуздук.

Мыкты эйхорнияны Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында моделдик орнотмолордо өстүрүүдөгү түшүмдүүлүк тууралуу маалыматтар 5.3.1-таблицада берилген. Мыкты эйхорнияны өстүрүүдөн үч суткадан кийин 1а-моделдик орнотмодо чийки биомассанын өсүшү 1339,8 г/м^2 же 66,99% түздү, 3а моделдик орнотмодо - 2164,8 г/м^2 же 108,24 %, 5а-орнотмодо – 1149,9 г/м^2 же 57,49%.

Тажрыйбанын кийинки күндөрү өсүмдүктүн олуттуу өсүшү байкалды. Маселен, 1а-моделдик орнотмодо акыркы 3 сутка ичинде суу бетинде чийки биомассанын өсүшү 9030 г/ м^{2}ка (451,50%) жетти, же суткасына 1505,50 г/м^2 (75,25%). 3а-моделдик орнотмодо чийки биомассанын өсүшү 9504 г/м^2 же 475,20%, 5а-моделдик орнотмодо - 6222 г/м^2 же 311,10%.

Ошентип, моделдик орнотомлордо мыкты эйхорниянын өсүп-өнүгүшү үчүн 3а-моделдик орнотмодогу саркынды суу бир топ жагымдуу келери аныкталды.

Өндүрүштүк шарттарда мыкты эйхорниянын биомассасын кайра өндүрүүнүн жогорку ылдамдыгын сактоо үчүн энелик өсүмдүктү алгачкы тыгыздыгында калтыруу менен жумасына бир жолу жыйнап алып, таразага тарттык.

5.3.1-таблица. - Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында ъст\р\лгън мыкты эйхорниянын түшүмдүүлүгү (моделдик орнотмолордогу жарым өндүрүштүк тажрыйба)

№	Вариант	Биомассанын өсүшү, г/м²											
		3 суткадан кийин						6 суткадан кийин					
		Чийки биомасса		Суткасына өсүш				Чийки биомасса		Суткасына өсүш			
		г/м²	%	Чийки биомасса		Кургак биомасса		г/м²	%	Чийки биомасса		Кургак биомасса	
				г/м²	%	г/м²	%			г/м²	%	г/м²	%
1.	МО 1а	1339,8 ±3,2	67,0	446,6 ±1,6	22,3	35,1 ±0,7	7,8	9030 ±2,8	451,5	1505 ±2,9	75,2	118,6 ±1,1	7,9
2.	МО 2а	2164,8 ±2,8	108,2	721,6 ±1,5	36,1	60,8 ±0,6	8,4	9504 ±3,3	475,2	1584 ±1,2	79,2	125,9 ±0,8	7,9
3.	МО 5а	1149,9 ±3,5	57,5	383,3 ±1,6	19,16	30,3 ±0,5	7,9	6222 ±3,7	311,1	1037±2,2	51,8	81,9 ±0,6	7,9

Эскертүү:

1. Тажрыйбанын башталышында мыкты эйхорниянын чийки биомассасы - 2000 г/м^2.
2. МО- Моделдик орнотмо.

Мыкты эйхорния шаардык суу тазалоочу курулмалардын биокөлмөлөрүнүн шарттарында жылдын жылуу айларында (июль, август) бир топ кайраттуу өсө тургандыгы аныкталды (5.3.2-таблица).

5.3.2-таблица. - Мыкты эйхорнияны Ош шаарынын суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларында өстүрүүдөгү түшүмдүүлүгү (өндүрүштүк тажрыйба)

№	Айлар	Чийки биомасса г/м^2		Чийки биомассанын 30 суткада өсүшү		Чийки биомассанын суткасына өсүшү	
		тажрый. башында	тажрыйбанын аягында	г/м^2	%	г/м^2	%
1.	Май	2000	7565±152,15	5665±45,03	283,25	188,83±1,50	9,44
2.	Июнь	2000	9780±168,50	7780±101,45	389,00	259,33±3,38	12,97
3.	Июль	2000	29365±195,70	27365±122,57	1368,25	912,17±4,08	45,61
4.	Август	2000	33275±210,60	31275±153,77	1563,75	1042,50±5,12	52,12
5.	Сентябрь	2000	12860±110,75	10860±105,18	543,00	362,00±3,51	18,1
6.	Октябрь	2000	7780±90,30	57,80±84,45	287,00	192,67±2,81	9,57

Бул мезгилде анын түшүмдүүлүгү чийки калыбында суткасына 912,17-1042,50 г/м^2 түздү. Суук түшүшү менен (октябрь жана эрте жаз айлары, май) мыкты эйхорниянын өсүшү кескин кечеңдейт, биомассанын өсүшү чийки салмагында суткасына 192,67-188,83 г/м^2 ашпайт.

4-§ Мыкты эйхорниянын Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларынын микрофлорасына тийгизген таасири

Азыркы убакта суусунун сапаты ар кандай максатта пайдалануу үчүн канааттандырарлык эмес деп бааланып, түрдүү көлмөлөрдүн, чоң жана кичи дарыялардын саны катастрофалык түрдө көбөйүп баратат. Саркынды сууларды кайра иштетүү маселеси бардык жерлерде эле актуалдуу болууда, анткени аз эле суу аянтында көп сандагы булгануулар топтолуп калып, тазартууну талап кылат.

Саркынды сууларды жеткире тазалоонун бир топ жайылтылган усулдарынын бири болуп аларды биологиялык көлмөлөрдө - тундургучтарда кармоо эсептелет. Мында булгоочулардын концентрациясы тигил же бул мезгил ичинде табигый өзүн өзү тазалоонун эсебинен талап кылынуучу нормага чейин төмөндөйт, муну

микроорганизмдер, балырлар, омурткасыз организмдер жана суу өсүмдүктөрү ишке ашырат.

Жогорку суу өсүмдүктөрү суунун сапатын фильтрациялык касиеттерден улам гана эмес, биогендүү элементтерди жутуп алуу жөндөмдүүлүгүнөн улам да жөнгө салып турат.

Шаардык суу тазалоочу курулмалардын саркынды сууларын биологиялык тазалоонун бир топ маанилүү маселеси болуп сапрофиттүү микрофлоранын, ичеги таякчасы тобунун бактерияларынын жана микрофлорасынын санын төмөндөтүү эсептелет.

1976-1980-ж.ж. жүргүзүлгөн изилдөөлөр (136) көрсөткөндөй, саркынды суулар өтө минералдашкан. Алардагы туздардын мазмуну 11360 тан 19860 мг/л чейин болот. Мындай сууларга микроорганизмдердин, анын ичинде сапрофиттүү бактериялардын, ичеги оору таякчасынын, шарттуу-патогендүү жана патогендүү микробдордун, ошондой эле гельминттердин жогору саны мүнөздүү.

Шаардык суу тазалоочу курулмалардагы саркынды сууларда бактериялар менен катар гельминттер, вирустар жана жөнөкөйлүүлөр бар. Булар Ascaris Limbricoides, Ancylostoma duodenale, Necater amercanua, Frichuris trichiura, Poliovirus, Exovirus, Adenovirus, Hepatitivirus, Entamoeba hystolitica (137, 138).

Мыкты эйхорния кубаттуу тамыр системасына ээ жана шаардык суу тазалоочу курулмалардагы саркынды сууларда мыкты өсөт. Ушуга байланыштуу биз анын саркынды сууларды тазалоонун натыйжалуулугуна тийгизген таасирин изилдөөгө алабыз.

Мыкты эйхорниянын саркынды суулардын сандык жана сапаттык курамына тийгизген таасирин окуп-үйрөнүү максатында мыкты эйхорнияны өстүрүүгө чейин жана андан кийин микробиологиялык пробаларды алдык. Ошондой эле мыкты эйхорния өстүрүлбөстөн эле өзүн өзү тазалоо процесси жүргөн бассейндер менен көлмөлөрдъгү микрофлоранын санын изилдөөгө алдык.

Саркынды суулардын коркунучтуу компоненттери болуп микрофлоранын түрдүү өкүлдөрү эсептелет. Суу гифомицеттеринин түрдүк курамын окуп-үйрөнүп, бөлүп алуу үчүн сууга түшүп чириген жалбырактардын, ошондой эле ар түрдүү өсүмдүк калдыктарынын пробаларын иргеп алып көрдүк.

Бир топ булганыч көлмөлөрдүн микрофлорасын изилдөөнү Куктун методикасы боюнча жүргүздүк.

Микробиологиялык пробалар 2008-жылдын жазында, жайында жана күзүндө жыйналып алынды. Бардыгы болуп 64 проба жыйналды,

анын 30 сапаттык, 34 сандык. Аларды даярдап иштөөнүн натыйжасында козу карындын 30 түрү табылды, алар үч систематикалык түргө кирет: Archimycetes - 2, Phycomycetes - 16, Deuteromycetes - 12 (5.4.1-табл.)

5.4.1-таблица. - Мыкты эйхорнияны өстүрүүгө чейинки жана андан кийинки мал чарба комплекстеринин саркынды сууларындагы козу карындардын түрдүк курамы

№	Козу карындардын түрлөрү	Тазалоого чейин	Тазалоодон кийин
	I. Archimycetes классы		
1.	Olpidium saprolegniae A.Fisch	+	-
2.	Lagenidium rabenchorstii Zopf	-	+
	II. Phycomycetes классы		
3.	Blastocladia pringsheimii Reinsh. *	+	-
4.	Aplanes turfosus ДВ *	+	-
5.	A. androgynus Humphr	+	-
6.	Aphanomyces laevis ДВ	-	+
7.	Dictyuchus monosporus Heitgeb	+	+
8.	D. clavatus Fisch.	+	-
9.	Saprolegnia ferax Thuret	+	+
10.	S. parasitica Coker *	+	-
11.	S. hyppogyna De By	+	+
12.	Achlya oblongata De By	-	+
13.	A. flagellata Coker	+	-
14.	Leptomitus Lacteus Agardh	+	+
15.	Pythium debarianum Hesse	+	-
16.	Musor racemosus Fresen	+	-
17.	M. mucedo Fresen	+	-
18.	Rhizopus nigricans Ehrend.*	+	-
	III. Deuteromycetes классы		
19.	Aspergillus niger van Tleghem	+	+
20.	A. flavus Link	+	+
21.	Penicillium notatum Westl.	+	+
22.	P. chrisogenium Thom	+	-
23.	Trichoderma lignorum Harz	+	-
24.	Verticillium lateritum Barkeley	+	+
25.	Arthrobotrus oligospora Fresenius	+	-
26.	Heliscus Lugdenensis Sacc.et Terry	-	+
27.	Tetracladium marchalianum de Wild.**	-	+
28.	Anguillospora longissimma Ing.**	-	+
29.	Stachybotrus labulata Berkeley	+	-
30.	Fusarium moniliforme Sheldon	+	+

Эскертме: 1. * - Жаныбарлар жана адамдар үчүн патогендүү түрлөр.

2. ** - Көлмөлөрдүн тазалыгынын көрсөткүчү болгон түрлөр.

Мыкты эйхорнияны өстүрүүгө чейин Phycomycetes классындагы суу козу карындарынын типтүү өкүлдөрү менен бирге - Saprolegnia ferax, S. parasitica, Achlya oblongata, Dictyuchus monosporus, Pytium debarianum бөлүнүп алынды, ал эми негизинен Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Penicillium notatum, Fusarium moniliforme, Stachybotrus lobulata, Verticillium lateritum, Artrobotrus oligospora, Trichoderma lignorum сыяктуу шарттуу түрдөгү козу карындар кездешет.

Лабораториялык тажрыйбалар көрсөткөндөй, мыкты эйхорниянын экстракты 50 дөн 100% чейин кошулуп даярдалган чөйрөдө козу карындар өспөйт. Экстрактты ач карын агарга кошуу да бардык концентрацияларда козу карындардын өсүшүн токтотору аныкталды. Ал эми көзөмөл учурунда алар нормалдуу (5.4.2-таблица).

5.4.2-таблица. - Мыкты эйхорниянын экстрактынын айрым козу карындардын өсүп-өнүгүүсүнө тийгизген таасири

№	Варианттар	Aspergillus flavus		Aspergillus niger		Rhizopus nigricans	
		7 сутка	10 сутка	7 сутка	10 сутка	7 сутка	10 сутка
1.	2,5% 50% 100% экстракт кошулган Чапек чөйрөсү	ОЪ ЪЖ ЪЖ	ОЪ ЪЖ ЪЖ	ОЪ ОЪ ЪЖ	ОЪ ОЪ ЪЖ	ОЪ ОЪ ЪЖ	ОЪ ЪЖ ЪЖ
2.	2,5% 50% 100% экстракт кошулган ач капын агар чөйрөсү	ОЪ ЪЖ ЪЖ	ЪЖ ЪЖ ЪЖ	ОЪ ОЪ ЪЖ	ОЪ ОЪ ЪЖ	ЪЖ ЪЖ ЪЖ	ЪЖ ЪЖ ЪЖ
3.	Чапек чөйрөсү стандарт (көзөмөлдөөчү)	НЪ	МЪ	МЪ	МЪ	МЪ	МЪ
4.	Ач карын агар чөйрөсү (көзөмөлдөөчү)	ОЪ	ОЪ	ОЪ	ОЪ	ЪЖ	ОЪ

Эскертме:

1. ЪЖ- өсүү жок;
2. ОЪ- орто өсүү;
3. НЪ – нормалдуу өсүү;
4. МЪ- мыкты өсүү.

Мыкты эйхорния колдонулбаган Ош шаардык суу тазалоочу курулмаларынын саркынды сууларынын 1 мл де 930 дан 1500 спорага чейин, айрым учурларда 3000 ге чейин козу карын түйүлдүктөрү бар экендигин сапаттык анализ да көрсөттү. Ал эми мыкты эйхорния кълмън\н жалпы аянтынын 50% каптап биологиялык тазалоо ж\ргъндън кийиин алардын саны 1 мл суудa 500-600 спора, ал эми 100% каптап тазалоодон кийин бул көлмөлөрдө 50дөн 62 спорага чейинки санда гана козу карын түйүлдүктөрү бар экендиги далилденди.

Бул органикалык заттардын ажыроосунан улам алардын кескин азайгандыгынын натыйжасы.

Мыкты эйхорниянын 100% өсүндүсү менен тазаланган суудагы козу карындардын түрдүк курамы спецификалуу мүнөзгө ээ. Бул көлмөлөрдө негизинен шарттуу-суу козу карындарынан - Aspergillus, Penicillium, Musor, Trichoderma тектеринин өкүлдөрү, суу козу карындарынан - Aphanomyces Laevis, Dictyuchus monosporus, Leptomitus lacteus, Saprolegnia hypogyna, суу гифомицеттеринен - Tetracladium marchalianum, Anguillospora longissima үстөмдүк кылышты, булар көлмөлөрдүн тазалыгынын көрсөткүчү болуп саналат.

Суу козу карындарынын къбъйүүсү үчүн температуралык фактор чоң мааниге ээ. +21 - 22°С болгон оптималдуу температурада суу козу карындарынын айрым түрлөрү Dictyuchus monosporus, Saprolegnia ferax сыяктуу эле өсүмдүктөрдүн калдыктарында, омурткасыз жаныбарлардын өлүк денесинде арбын өсөт. Кеч күздө, мыкты эйхорниянын вегетациясы аяктаган учурда, чириген жалбырактардан биз Dictyuchus monosporus, Penicillium notatum, Anguillospora longissima таптык.

Бешинчи бап боюнча жыйынтык:

1. Ош шаарынын шарттарында 7-8 ай ичинде мыкты эйхорнияны колдонуу менен тазалоонун биологиялык усулун активдүү колдонууга жана саркындыларды тазалоо даражасын 90-95%га жеткирүүгө болот.
2. Мыкты эйхорнияны өстүрүүнүн натыйжасында Ош шаарынын суу тазалоочу курулмаларындагы саркынды суулардын физикалык касиеттери менен химиялык курамы олуттуу түрдө жакшырды. Кычкылдануу жана азоттун бардык формалары олуттуу түрдө төмөндөйт, эриген кычкылтектин саны көбөйөт, саркынды суу тунуп, жыты жоголот.
3. Мыкты эйхорния органикалык кошулмалардан бактериялык тазалоо процессин интенсивдештирүү жөндөмдүүлүгүнө ээ экендиги,

сапрофиттүү жана ичеги оору бактерияларынын мыкты каршылашы экендиги аныкталды.

Мыкты эйхорниянын экстрактын 50-100% кошуу менен даярдалган чөйрөдө козу карындардын өсүүсү токтойт. Экстрактты ач карын агарга кошуу бардык концентрацияларда козу карындардын өсүүсүн токтотот.

МЫКТЫ ЭЙХОРНИЯНЫН БИОМАССАСЫН ВЕТЕРИНАРДЫК-САНИТАРДЫК ЖАКТАН БААЛОО ЖАНА АНЫ АЙЫЛ ЧАРБАСЫНДА ЖАНЫБАРЛАР МЕНЕН КАНАТТУУЛАР ҮЧҮН КОШУМЧА ТОЮТ КАТАРЫ ПАЙДАЛАНУУ

1-§ Мыкты эйхорниянын биомассасын кургатуу, майдалоо жана зыянсыздандыруу технологиясы

Шаардык суу тазалоочу курулмаларынын, мал чарба комплекстеринин (чочко багуу комплекси, канаттуулар фабрикасы), башка өндүрүштөрдүн саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорния биомассанын ири өсүшүн берери, б.а. ал сезон ичинде (жай айлары) белокторго, углеводдорго, липиддерге, витаминдерге жана башка минералдык заттарга бай болгон 1900-2900т чийки же 95-140т абсолюттук кургак массаны түзө тургандыгы аныкталган (137).

Айрым азыктандыруучу заттардын мазмуну боюнча мыкты эйхорния көптөгөн суу өсүмдүктөрү менен жер бетинде өсүүчү өсүмдүктөргө караганда артыкчылыкка ээ (104).

Изилдөөлөрдүн жыйынтыгы көрсөткөндөй, Ош шаарынын суу тазалоочу курулмаласынын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын биомассасында гексахлорананын гамма жана альфа пестицид-изомерлери, ГХЦГ, ДДТ табылган жок.

Бирок, Ош шаардык санэпидемстанциясынын микробиология лабораториясында жүргүзүлгөн алдын ала изилдөөлөр көрсөткөндөй, Ош шаарынын суу тазалоочу курулмаласынын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын жашыл биомассасында бактериялык микрофлоранын, анын ичинде стафилококтун, диплококтун, микрококтун, көк дат козу карындардын, споралуу өсүмдүктөрдүн жана ичеги оору таякчасы - Escherichia coli-нин уруктары бар.

Ушуга байланыштуу кургатуу, майдалоо жана зыянсыздандыруу технологиясын иштеп чыгуу зарылдыгы туулду.

Зыянсыздандыруунун лабораториялык шарттардагы оптималдуу температурасын аныктоо үчүн Hs121A маркасындагы кургатуучу электр шкафында 80, 90, 100, 110 жана 120ºС температура 30 м\нъттүк экспозицияда сыналды. Андан кийин өсүмдүктүн үлгүлөрүндөгү бактериялардын уруктарынын бар экендиги термикалык жактан иштеп даярдоого чейин жана андан кийин текшерилди. Бактериологиялык изилдөөнүн натыйжасында төмөндөгүлөр аныкталды:

- мыкты эйхорниянын 80, 90 жана 100ºС температурада 30 мүнөт

ичинде ысытылып даярдалган пробаларда ар түрдүү микрофлора, анын ичинде патогендүүлөрү да бар экендиги аныкталды;

- мыкты эйхорниянын 110ºС температурада 30 мүнөт ичинде ысытылып даярдалып иштелген сынамдарында Bak. subtilis споралуу өсүмдүгү гана табылды, ал лабораториялык жана айыл чарба жаныбарлары үчүн патогендүү болуп эсептелбейт.

Оптималдуу температура аныкталгандыгына жараша тажрыйба жүргүзүү максатында шаардык суу тазалоочу курулмадан алып келинген өсүмдүктүн жашыл биомассасы АВМ-0,65 агрегатында 110ºС температуралык режимде 30 мүнөт ичинде зыянсыздандырылды жана Ош шаардык санэпидстанциянын микробиологиялык лабораториясында текшерүүдөн өткөрүлдү. Мыкты эйхорниянын биомассасынан даярдалган ундун пробаларын изилдөөнүн натыйжасында андан патогендүү микрофлора табылган жок.

Мыкты эйхорниянын жашыл массасын термикалык жактан даярдап ишетүүдөн кийин андагы азыктандыруучу заттарды жана өзгөчө А провитамини – каротинди бузуп албоо үчүн абдан этияттык зарыл эле. Бул максатта АВМ-0,65 агрегатындагы температура 120ºСтан ашпоосун эсепке алуу менен пайдаландык. Агрегаттын кургатуучу барабанын алдын ала 110-120ºС температура чегинде ысыттык.

Мыкты эйхорниянын жашыл биомассасын аз санда, барабан мүнөтүнө 6-7 жолу айланган ылдамдыкта салып турдук. 30 мүнөттөн соң мыкты эйхорниянын даяр массасы агрегаттан ун түрүндө чыга баштады. Өсүмдүктүн даяр продукциясы бир калыптагы бир өңчөй ун т\р\ндъ талкалангандыгы, жашыл түстүүлүгү, ун чөбүнүн өзгөчө жыты жана 12% чегиндеги нымдуулугу менен мүнөздөлөт.

Бардыгы болуп мыкты эйхорниянын 4500кг жашыл массасы кургатылды жана 370 кг кургак масса (ун) алынды. АВМ-0,65 агрегатында иштөө мезгилинде отундун минималдуу чыгымдоо менен максималдуу өндүрүмдүүлүккө жетиштик. Кургатуу процессинде бир оператор жана эки жумушчу катышты. Өсүмдүктү агрегатта кургатуу өндүрүмдүүлүгү саатына 400-450 кг түздү. Даяр продукция крафттарга – каптарга тартылып салынып, тажрыйба жүргүзүү максатында пайдаланылды.

2-§ Мыкты эйхорниянын биомассасынын биохимиялык курамы

Мыкты эйхорниянын биомассасынын жаныбарлардын организмине тийгизген таасирин изилдөөнү бул өсүмдүктүн химиялык

курамын анализдөөдөн баштадык. Изилдөөлөргө ылайык, мал чарба комплекстеринин (чочко багуучу комплекс, канаттуулар фабрикасы) жана Ош шаарынын суу тазалоочу курулмасынын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын биомассасы термикалык жактан даярдап иштетилгенге чейин жана андан кийин төмөнкүдөй химиялык курамга ээ (6.2.1-табл.).

6.2.1-таблица. - Ар түрдүү саркынды сууларда өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын зоотехникалык анализи

1. Ош шаардык суу тазалоочу курулмасынын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорния

№	Кърсътк\чтър\	Термикалык зыянсыздандырылганга чейин			Термикалык жактан зыянсыздандырылгандан кийин		
		Натур-алдык	Кургак	Абс. кургак	Натур-алдык	Кургак	Абс. кургак
1	Тоют бирдиктери, кг/кг	0,03	0,53	0,58	0,02	0,47	0,51
2	Аш болуучу протеин, г	2,5	43,57	49,24	2,4	42,7	46,35
3	Са, %	0,11	1,9	2,05	0,11	1,84	2,0
4	Р, %	0,04	0,65	0,75	0,04	0,65	0,70
5	Кургак зат, %	5,18	92,12	100	5,62	92,49	100
6	Жалпы нымдуулук, %	94,82	7,88	-	94,38	7,51	-
7	Азот, %	0,77	1,30	1,42	0,07	1,24	1,35
8	Май, %	0,15	2,74	2,97	0,15	2,60	2,82
9	Клетчатка, %	1,04	18,45	20,03	1,04	18,40	19,89
10	Күл, %	1,35	24,01	26,06	1,35	23,91	25,85
11	Чийки протеин, %	0,46	8,15	8,84	0,44	7,78	8,41
12	БЭВ, %	2,18	38,88	42,10	0,98	24,99	17,01
13	Кант, %	0,39	7,02	7,62	0,39	6,95	7,52
14	Крахмал, %	0,15	2,62	2,84	0,14	2,49	2,69
15	Каротин, мг/кг	15,0	267,0	290,0	14,0	249,0	269,0

2. Канатттуулар фабрикасынын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорния

1	Тоют бирдиктери, кг/кг	0,04	0,69	0,75	0,03	0,34	0,37
2	Аш болуучу протеин, г	1,9	43,57	47,0	1,9	43,57	47,0
3	Са, %	0,10	2,24	2,42	0,09	2,09	2,25
4	Р, %	0,02	0,50	0,54	0,02	0,46	0,49
5	Кургак зат, %	4,36	92,63	100	4,06	93,0	100
6	Жалпы нымдуулук, %	95,96	7,37	-	95,94	7	-
7	Азот, %	0,07	1,61	1,74	0,06	1,54	1,66
8	Май, %	0,13	3,01	3,25	0,12	2,79	3,01
9	Клетчатка, %	0,89	20,39	22,01	0,88	20,25	21,77
10	Күл, %	1,08	24,79	26,77	1,07	24,60	26,45

11	Чийки протеин, %	0,44	14,86	15,57	0,42	14,62	15,15
12	БЭВ, %	1,59	36,54	38,30	1,65	37,47	40,80
13	Кант, %	0,16	3,69	3,99	0,15	3,47	3,73
14	Крахмал, %	0,08	1,35	1,76	0,08	1,34	1,61
15	Каротин, мг/кг	16	367	369	15	344	370

3. Чочко багуучу комплекстин саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорния

1	Тоют бирдиктери, кг/кг	0,03	0,34	0,37	0,02	0,46	0,49
2	Аш болуучу протеин, г	2,7	46,55	50,60	2,5	43,10	46,66
3	Са, %	0,12	2,01	2,18	0,11	1,89	2,04
4	Р, %	0,04	0,68	0,72	0,04	0,68	0,68
5	Кургак зат, %	5,8	92,0	100	5,8	92,36	100
6	Жалпы нымдуулук, %	94,66	8,0	-	94,64	7,64	-
7	Азот, %	0,08	1,36	1,52	0,08	1,32	1,43
8	Май, %	0,12	2,15	2,18	0,17	2,85	3,08
9	Клетчатка, %	1,03	17,66	19,19	1,02	17,55	19,0
10	Күл, %	1,4	24,96	26,26	1,4	24	25,96
11	Чийки протеин, %	0,49	8,47	9,5	0,46	8,14	8,74
12	БЭВ, %	2,24	38,71	42,07	2,31	39,79	43,02
13	Кант, %	0,35	5,97	6,67	0,32	5,46	5,92
14	Крахмал, %	0,09	1,62	1,72	0,09	1,60	1,56
15	Каротин, мг/кг	9	156	167	8	138	149

4. Кноптун минералдык чөйрөсүндө өстүрүлгөн мыкты эйхорния

1	Тоют бирдиктери,	0,04	0,64	0,67			
2	кг/кг	6,0	94,0	99,0			
3	Аш болуучу протеин, г	0,07	1,09	1,19			
4	Са, %	0,06	1,0	1,02			
5	Р, %	5,88	94,83	100			
6	Кургак зат, %	94,12	5,17	-			
7	Жалпы нымдуулук, %	0,17	2,74	2,89			
8	Азот, %	0,24	3,82	4,08			
9	Май, %	0,97	15,61	16,46			
10	Клетчатка, %	1,25	20,25	21,26			
11	Күл, %	1,06	17,13	18,03			
12	Чийки протеин, %	2,36	38,02	40,17			
13	БЭВ, %	0,22	3,65	3,85			
14	Кант, %	0,17	2,70	2,85			
15	Крахмал, %	11,34	184,39	195,91			
	Каротин, мг/кг						

Таблицадагы маалыматтар көрсөтүп тургандай, термикалык жактан даярдап иштетүүдөн кийин мыкты эйхорниянын азыктык сапаттары, протеин, май, каротин, БЭВ ж.б. сыяктуу маанилүү деп эсептелген көрсөткүчтөрү боюнча тиешелүү деңгээлде сакталат.

Ош шаардык суу тазалоочу курулманын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорния кургак заттардын мазмуну боюнча бедеден кем калат, ал эми протеини боюнча айырмасы аз эле (6.2.2- табл.).

6.2.2-таблица. - Шаардык суу тазалоочу курулмалардын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын бедеге салыштырмалуу химиялык курамы

№	Аталышы	Протеин %	Май %	БЭВ %	Клетчатка, %	Күл %	Ca,%	P, %
1	Жашыл беде, абс. кургак	16,54	2,24	37,23	25,2	18,79	1,54	0,34
2	Мыкты эйхорния, абс. кургак	8,84	2,97	42,10	20,03	26,06	2,05	0,75
3	Мыкты эйхорния, абадагы кургак	8,15	2,74	38,88	18,45	24,01	1,90	0,65
4	Мыкты эйхорния, натуралдык	0,46	0,15	2,18	1,04	1,35	0,11	0,04

Мыкты эйхорнияда суудa эрүүчү полисахариддердин 7,3% (абс.кургак салмагынан алганда) бар.

Демек, Ош шаардык суу тазалоочу курулманын саркынды сууларында өстүрүлгөн мыкты эйхорния белокторго, углеводдорго, витаминдерге ж.б. минералдык заттарга бай. Ошондуктан мал чарбасында жана канаттууларды багууда тоют максатында пайдалануу үчүн белгилүү бир практикалык мааниге ээ.

3-§ Мыкты эйхорниянын биомассасынын жаныбарлардын организмине тийгизген таасири

Биотехнологиялык системанын модели болуп суу өсүмдүктөрүн саркынды сууларды биологиялык жактан тазалоо жана ошол эле убакта тоют биомассасын алуу максатында өстүрүү эсептелет.

Салттуу тоют өндүрүү, дыйканчылыктын негизги тармагы болуп саналат. Ошондуктан анын өзүнө мүнөздүү болгон: топурактын асылдуулугун төмөндөтүү, табигый ландшафтты агроөнөржайлык ландшафт менен алмаштыруу, парник газдарын бүркүү сыяктуу топуракты иштетүүгө, өрчүтүүгө жана түшүмдү жыйноого кетүүчү көп

өлчөмдөгү күйүүчү майларды чыгымдоо менен байланышкан курчап турган чөйрөгө негативдүү таасир берүүчү аспектилери бар [138].

Сапаттуу, ширелүү тоюттарды алуунун альтернативалуу ыкмасын – суу өсүмдүктөрүн өстүрүү үчүн табигый суу булактарын (көлмөлөрдү, көлдөрдү, өтө нымдашкан экосистемаларды) пайдалануу мүмкүн. Жогорку суу өсүмдүктөрүнүн арасында бир топ белгилүүсү жана колдонулуп келе жатканы - мыкты эйхорния (Eichhornia crassipes Solms) [139].

Мыкты эйхорнияны тоют катары да, кышкы тоюттарга - негизги тоютка 15% эсебинде витаминдүү кошумча катары да пайдалануу адабий булактардан кеңири белгилүү, бул тоюттун сиңимдүүлүгүн арттырып, малдын салмагына салмак кошууда оң натыйжа берет, демек, негизги тоютту үнөмдөөгө өбөлгө түзөт [140, 141].

Саркынды сууларда өстүрүлгөн мыкты эйхорния белокторго, углеводдорго, липиддерге, витаминдерге жана ар түрдүү минералдык заттарга бай болгон биомассанын ири өсүшүн берет.

Айрым азыктандыруучу заттардын мазмуну боюнча мыкты эйхорния көптөгөн суу өсүмдүктөрүнө жана жер бетинде өсүүчү тоют өсүмдүктөрүнө караганда артыкчылыкка ээ. Ош шаардык суу тазалоочу курулманын саркынды суусунда өстүрүлгөн мыкты эйхорниянын биомассасында 1210 мг/кг (абс.кургак салмагын алганда) каротин, 32,83% күл бар. Күлдө 2,53% кальций, 2,15% фосфор, 9,45% калий ж.б. бар. Өсүмдүк мазмунунда 6,7 мг/кг (абс.кургак салмагын алганда) сууда эрүүчү полисахариддер бар. Мыкты эйхорниянын биомассасында алкалоиддер, гликозиддер жана кумариндер табылган жок же из катары гана болот.

Жогоруда айтылгандай, мыкты эйхорниянын биомассасын мал чарбасында тоют катары же кошумча тоют катары пайдалануунун натыйжалуулугу азыркы учурда шексиз.

Мыкты эйхорниянын биомассасын термикалык даярдап иштетүүдөн кийин жаныбарлардын организмине тийгизген таасирин эксперименттик изилдөө лабораториялык жаныбарлардын үч түрүнө жүргүзүлдү. Тажрыйбалардын биринчи сериясы терисинен сынам алуу жолу менен бакма коёндорго жүргүзүлдү, экинчиси – 10% азык берүү жолу менен ак чычкандарга, үчүнчүсү - 10% азык берүү жолу менен келемиштерге, төртүнчүсү - 10% азык берүү жолу менен кайрадан бакма коёндорго жүргүзүлдү.

Териден проба алуу үчүн Сокслет аппаратында алдын ала мыкты эйхорниянын ар бири 50 г болгон үч пробасынан 2-3 сутка ичинде экстракттарды даярдадык: биринчиси жашыл биомассадан, экинчиси –

алдын ала кургатылган, майдаланган, андан кийин 110°С температурада 30 мүнөт бою термикалык жактан даярдалып иштетилген пробадан, үчүнчүсү - текшерүүчү катары - алдын ала кургатылган, майдаланган, бирок термикалык жактан даярдалып иштетилбеген пробадан. Аралаштыргыч (эритүүчү) катары күкүрт эфирин пайдаландык. Андан соң экстракттарды бөлмө температурасында эритүүчү жок болуп кеткенче бууланттык.

12 баш бакма коёнду үч топко бөлдүк: ар биринде 4төн, анын үчөө - тажрыйбалык, бирөө - текшерүүчү.

Жүнү кылдаттык менен кыркылган биринчи тажрыйбалык топтогу бакма коёндордун терисине мыкты эйхорниянын жашыл массасынан алынган экстракты – эки жолу 24 сааттык интервал менен сүрттүк, ал эми экинчи тажрыйбалык топтогу бакма коёндордун терисине да термикалык жактан иштелип даярдалган мыкты эйхорниянын экстрактын – эки жолу 24 сааттык интервал менен сүрттүк, ошондой эле 24 сааттык интервал менен эки жолу текшерүүчү топтогу бакма коёндордун терисине да табигый шартта кургатылган, бирок термикалык жактан иштелип даярдалбаган мыкты эйхорниянын экстрактын эки жолу 24 сааттык интервал менен сүрттүк. Бакма коёндорго күн сайын байкоо жүргүзүп, 5 сутка ичинде терисинин реакция берүүсүнө өзгөчө көңүл буруп турдук. Эки жолку аппликациядан кийин биринчи топтогу бакма коёндордун терисинде кандайдыр бир көзгө көрүнөрлүк өзгөрүүлөр байкалган жок.

110°С температурада 30 мүнөт ичинде термикалык жактан иштелип даярдалган мыкты эйхорниянын экстракты сүртүлгөн экинчи топтогу бакма коёндордун териси сезгенди, б.а. кызарып, калың тартып, бырыша баштап, экстракт сүртүлгөндөн 6-7 күндөн кийин жоголуп кетти.

Алдын ала кургатылып, майдаланып, бирок термикалык жактан иштелип даярдалбаган мыкты эйхорниянын экстракты текшерүүчү топтогу бакма коёндордун терисинде эч кандай өзгөрүүнү пайда кылган жок.

Бардык тажрыйбалык топтордогу бакма коёндордун терисине экстаркт сүртүлгөндөн кийин алардын абалы канааттандырарлык болуп, тамака болгон табити сакталып, айлана-чөйрөгө болгон рекациясы бузулбагандыгын белгилей кетүү керек.

Ошентип, бакма коёндорго жүргүзүлгөн тажрыйбанын натыйжасы көрсөткөндөй, 110°С температурада 30 мүнөт ичинде термикалык жактан иштелип даярдалган мыкты эйхорниянын экстракты бакма коёндордун терисине сүрткөндө сезгенүүнү пайда

кылат, б.а. бул экстракт терини сезгентүүчү касиетке ээ, ал эми иштелип даярдалбаган жана табигый шартта кургатылган биомассадан алынган экстракт сезгендирүүчү касиетке ээ эмес.

4-§ Мыкты эйхорниянын уулуулугун ак чычкандарга тажрыйба жүргүзүү аркылуу изилдөө

Тажрыйба 20 ак чычканга жүргүзүлдү жана ар биринде 10 баш чычкан болгон эки топко бөлүндү: тажрыйбалык топ жана текшерүүчү топ. Тажрыйбага орто семиздиктеги, тирүү салмагы 25 грамм болгон клиникалык жактан дени сак чычкандар алынды.

Текшерүүчү топтогу чычкандардын ар бирине күн сайын негизги рациондун курамы: 8,0г аралаш тоют, 2,0г чөп, 4,0г жашыл тоют берилди.

Тажрыйбалык топтогу чычкандардын ар бирине күн сайын берилген негизги рациондун курамы төмөндөгүдөй болду: 7,2г аралаш тоют+ 0,8г мыкты эйхорния, 2,0г чөп жана 4,0г жашыл тоют. Тажрыйбанын узактыгы анын жүрүшүнө жараша 30 күндөн 60 күнгө чейин созулду.

Тажрыйбалар көрсөткөндөй, 60 күн бою алдын ала кургатылып, майдаланып, термикалык жактан иштелип даярдалган мыкты эйхорниянын биомассасын рациондун (аралаш тоюттун) 10% өлчөмүндө кошо ак чычкандарга жедирүү алардын организмине тескери таасир тийгизбейт. Бүтүндөй тажрыйбанын жүрүшүндө ак чычкандар клиникалык жактан дени сак болуп, айлана-чөйрөгө нормалдуу реакция жасап, негизги жемди да, сыноочу жемди да активдүү жешти. Тажрыйбанын аягында диагностикалык максатта союлгандан кийин да ак чычкандардын ички органдарында патологиялык өзгөрүүлөр байкалган жок.

5-§ Мыкты эйхорниянын уулуулугун келемиштерге тажрыйба жүргүзүү аркылуу изилдөө

Тажрыйба төрт айлык курактагы, орточо тирүү салмагы 170 грамм болгон 10 келемишке жүргүзүлдү. Алар да окшош эки топко бөлүндү. Текшерүүчү топтогу келемиштерге төмөнкүдөй курамдагы негизги рацион берилди: 30г аралаш тоют, 15г жашыл тоют, 5г чөп. тажрыйбалык топтогу келемиштер үчүн негизги рациондун курамы төмөнкүдөй болду: 27г аралаш тоют + 3г мыкты эйхорния (термикалык

жактан иштелип даярдалган), 15г жашыл тоют жана 5г чөп. Тажрыйба 45 күнгө созулду.

Тажрыйба мезгилинде бардык келемиштер клиникалык жактан дени сак болуп, берилген негизги жана сыноочу жемди калдыксыз жешти, айлана-чөйрөгө болгон реакциясы бузулган жок, эки топтогу тең келемиштердин тирүү салмагында айырма болгон жок. Тажрыйбанын аягында диагностикалык максатта союлгандан кийин да келемиштердин ички органдарында патологиялык өзгөрүүлөр байкалган жок. Ошентип, тажрыйба көрсөткөндөй, 45 күн бою алдын ала кургатылган, майдаланган жана термикалык жактан иштелип даярдалган мыкты эйхорниянын биомассасын рациондун (аралаш тоюттун) 10% өлчөмүндө келемиштерге жедирүү алардын организмине тескери таасир тийгизген жок.

6-§ Мыкты эйхорниянын уулуугун бакма коёндорго тажрыйба жүргүзүү аркылуу изилдөө

Тажрыйба аралаш тукумдагы, жети айлык курактагы, тирүү салмагы 2250г болгон 8 бакма коёнго жүргүзүлдү, алар 4 баштан эки топко бөлүндү. Текшерүүчү топтогу бакма коёндорго күн сайын төмөнкү курамдагы негизги рацион берилди: 60г аралаш тоют, 100г чөп, 500г жашыл тоют. Тажрыйбалык топтогу бакма коёндорго күн сайын берилген негизги рациондун курамы төмөнкүдөй болду: 54г аралаш тоют + 6г мыкты эйхорния, 100г чөп жана 500г жашыл тоют. Тажрыйба 60 күнгө созулду.

Бардык бакма коёндор тажрыйбанын башталышында, жүрүшүндө жана аягында клиникалык (жалпы абалы, денесинин температурасы, пульсунун жана дем алуусунун жыштыгы, тоютка болгон мамилеси, тирүү салмагы ж.б.) жана гематологиялык (гемоглобиндин, эритроциттердин, лейкоциттердин, жалпы белоктун, канттын саны жана ацетилхолинэстеразанын активдүүлүгү) изилдөөдөн өткөрүлдү.

Тажрыйбанын натыйжасы көрсөткөндөй, байкоо жүргүзүү мезгилинде (60 күн) тажрыйба жүргүзүлүп жаткан бакма коёндордо сыналып жаткан мыкты эйхорния өсүмдүгүнүн жаныбарлардын организмине тийгизген тескери таасирин көрсөтүүчү кандайдыр бир клиникалык белгилер байкалганы жок. Тажрыйбага алынган бакма коёндордун жалпы абалы, денесинин температурасы, пульсунун жана дем алуусунун жыштыгы физиологиялык норманын чегинде болду (6.3.3.1-табл.).

6.3.3.1-таблица. - Тажрыйба жүргүзүлгөн бакма коёндордун клиникалык-физиологиялык көрсөткүчтөрү (топтор боюнча орточо алынган маалыматтар)

№	Топтор	Изилдөө мезгили	Денесинин температурасы	Пульсунун жыштыгы	Дем алуусу
1	Текшерүүчү	Тажрыйбага чейин	38,8	110	59
		Тажрыйбанын аягында	38,7	98	63
2	Тажрыйбалык	Тажрыйбага чейин	38,4	108	62
		Тажрыйбанын аягында	38,9	103	64

Кандын морфологиялык жана биохимиялык көрсөткүчтөрү боюнча (эритроциттердин, лейкоциттердин, гемоглобиндин, канттын, ацетилхолинэс-тераза ферментинин, жалпы белоктун саны) тажрыйба мезгилинде кандайдыр бир маанилүү ъзгөрүүлөр байкалган жок (6.3.3.2-табл.).

6.3.3.2-таблица. - Тажрыйба жүргүзүлгөн бакма коёндордун гематологиялык көрсөткүчтөрү (топтор боюнча орточо алынган маалыматтар)

№	Топтор	Изилдөө мезгили	Э млн.	Л тыс.	Г г %	К г %	А г	Ж г
1	Текшерүүчү	Тажрыйбага чейин	3,66	8,11	10,8	63	1,23	7,42
		Тажрыйба аягында	4,2	7,9	11,1	59	1,75	7,51
2	Тажрыйбалык	Тажрыйбага чейин	3,83	7,78	11,3	67	1,18	7,55
		Тажрыйба аягында	4,09	7,49	11,6	65	1,66	7,59

Эскертүү:
1. **Э** - Эритроциттер;
2. **Л** – Лейкоциттер;
3. **Г** – Гемоглобин;
4. **К** – Кант;
5. **А** – Ацетилхолинэстераза;
6. **Ж** – Жалпы белок.

Бакма коёндордун тирүү салмагын изилдөө көрсөткөндөй, тажрыйба жүргүзүлгөн 60 күн ичиндеги өсүү тажрыйбалык топто текшерүүчү топтогуга караганда кем болгон жок. Тажрыйба мезгилинде

тажрыйбалык топтогу бакма коёндордун массасынын өсүшү 526г түзсө, текшерүүчү топто – 522,6г түздү.

Тажрыйбанын аягында бакма коёндор союлуп, 6 баш бакма коёндун (ар бир топтон 3төн коён) денесин патологиялык-анатомиялык текшерүүдөн өткөрдүк. Анда аныкталгандай, бакма коёндордун эти орточо жана ортодон жогору семиздикте. Ички органдарында паренхиматоздук (жүрөгү, ичке жана жоон ичеги) патологиялык өзгөрүүлөр жок.

Ошентип, тажрыйба жүзүндө далилденгендей, бакма коёндорду эки ай бою алдын ала кургатылып, 110°С температурада 30 мүнөт ичинде термикалык жактан иштелип даярдалган мыкты эйхорниянын биомассасы менен багуу алардын организмине тескери таасир тийгизбейт.

7-§ Мыкты эйхорниянын биомассасынын канаттуулардын организмине тийгизген таасири

Тажрыйба 5-6 айлык курактагы, орто семиздиктеги 20 корозго жүргүзүлдү, алар аналогия принциби боюнча 10 короздон турган окшош 2 топко бөлүндү. Текшерүүчү топтогу короздорго күн сайын төмөнкү курамдагы негизги рацион берилди: 100г аралаш тоют жана жашыл беде, ал эми тажрыйбалык топко күн сайын 10% мыкты эйхорния кошулган аралаш тоют жана жашыл беде. Аларды тамактандырып, сугарууну чарбада бекитилген тартип боюнча жүргүздүк. Суткалык рациондо мыкты эйхорния аны аралаш тоютка аралаштырып, тажрыйбалык топтогу канаттууларга эки жолу – эртең менен жана кечинде берилди.

Тажрыйба төрт айга созулду. Анын жүрүшүндө төмөнкүдөй изилдөөлөр өткөрүлдү: тажрыйбага чейин жана тажрыйбанын жүрүшүндө тажрыйбалык топтогу короздорго берилген азык жана желбей калган калдыктары эсепке алынды. Тажрыйбага чейин жана тажрыйба процессинде ай сайын клиникалык - физиологиялык, ошондой эле гематологиялык изилдөө өткөрүлдү.

Жүргүзүлгөн тажрыйбанын натыйжасы көрсөткөндөй, 120 күн ичинде бир баш корозго күн сайын берилген 10г мыкты эйхорния тажрыйбага алынган короздордун организмине эч кандай тескери таасирин тийгизген жок.

Байкоо жүргүзүлгөн мезгил ичинде бардык канаттуулар клиникалык жактан дени сак, айлана-чөйрөгө жасаган реакциясы активдүү болуп, тирүү салмагына салмак кошулду. Тажрыйба

жүргүзүлгөн бардык короздордун денесинин температурасы, пульсунун жана дем алуусунун жыштыгы баштапкыдай эле физиологиялык норманын чектеринде болду (6.4.1-табл.).

6.4.1-таблица. - Тажрыйба жүргүзүлгөн короздордун клиникалык-физиологиялык абалы (топ боюнча орточо маалымат)

№	Топтор	Көрсөткүчтөр	Тажрыйба жүрүшүндө,... күндөн кийин				
			Башында	30	60	90	120
1	Текшерүүчү	Пульс, 1 мүнөт ичинде	142	131	135	139	130
		дем алуусу, 1 мүнөт ич.	32	31	30	32	30
		Денесинин температ. °С	41,7	41,6	41,6	41,4	41,5
2	Тажрыйбалык	Пульс, 1 мүнөт ичинде	147	129	132	137	135
		дем алуусу, 1 мүнөт ич.	32	31	29	31	32
		Денесинин температ. °С	41,7	41,6	41,5	41,6	41,6

Жүрөк-кан тамыр системасын, дем алуу органдарын, тамак сиңирүү жана башка органдары менен системаларын пальпациялоо жана аускультациялоо учурунда эч нерсе байкалган жок. Тажрыйбанын жүрүшүндө канаттуулар топторунун ортосунда гемоглобиндин, эритроциттердин жана лейкоциттердин көрсөткүчтөрү боюнча айырма табылган жок. Алар баштапкы маалымат менен физиологиялык норманын чектеринде болду (6.4.2-табл.).

6.4.2-таблица. - Тажрыйба жүргүзүлгөн канаттуулардын канынын морфологиялык көрсөткүчтөрү (топтор боюнча орточо маалымат)

№	Топтор	Көрсөткүчтөр	Тажрыйба жүрүшүндө,... күндөн кийин				
			Башында	30	60	90	120
1	Текшерүүчү	Гемоглобин, г%	9,5	11,2	10,7	12,1	12,3
		Эритроциттер, млн/мм³	3,47	3,15	3,45	4,75	3,47
		Лейкоциттер, мин/мм³	20,5	20,7	20,17	23,2	22,6
2	Тажрыйбалык	Гемоглобин, г%	10,4	11,4	10,9	12,85	12,1
		Эритроциттер,млн/мм³	3,18	3,51	3,54	3,47	3,85
		Лейкоциттер, мин/мм³	20,6	20,3	20,1	24,7	22,6

Таразага тартуу көрсөткөндөй, мыкты эйхорния канаттуулардын тирүүлөй салмагына салмак кошулушуна оң таасир берет, рационундагы аралаш тоюттун 10% өлчөмү сыноочу тоют менен алмаштырылган короздордун тирүүлөй салмагы тажрыйбанын аягында 787г түздү, бул болсо текшерүүчү топтогу короздордун салмагына караганда 36г га көп (6.4.3-табл.).

Тажрыйба аяктагандан кийин тажрыйба жүргүзүлгөн канаттуулардын баарысы жана текшерүүчү топтогу айрым канаттуулар паталогиялык-анатомиялык өзгөрүүлөрдү аныктоо жана этин ветеринардык-санитардык жактан баалоо үчүн союлду. Тажрыйбалык топтогу сегиз жана текшерүүчү топтогу алты короздун органдарын патологиялык-анатомиялык текшерүүдө жана морфологиялык изилдөөдө аренхиматоздук органдарында (жүрөк, өпкө, боор, бөйрөк, көк боор) жана аш казан-ичеги трактында (аш казан, ичке жана жоон ичеги) өзгөрүүлөр байкалган жок.

6.4.3-таблица. - Тажрыйба жүргүзүлгөн канаттуулардын тирүүлөй массасынын динамикасы (топтор боюнча орточо маалымат)

№	Көрсөткүчтөр	Топтор	
		Текшерүүчү	Тажрыйбалык
1	Тажрыйба башталгандагы тирүүлөй массасы, г	835	881
2	30 күндөн кийинки тирүүлөй массасы, г	1132	1098
3	Тирүүлөй массасынын абсолют.өсүшү, г	297	217
4	60 күндөн кийинки тирүүлөй массасы, г	1410	1419
5	Тирүүлөй массасынын абсолют.өсүшү, г	575	538
6	90 күндөн кийинки тирүүлөй массасы, г	1552	1625
7	Тирүүлөй массасынын абсолют.өсүшү, г	717	744
8	120 күндөн кийинки тирүүлөй массасы, г	1586	1668
9	Тирүүлөй массасынын абсолют.өсүшү, г	751	787

Биохимиялык көрсөткүчтөрү боюнча (түстүү кычкылдануучу жана формалдуу реакция, аминоаммиак азоту) тажрыйба жүргүзүлгөн канаттуулардын эти текшерүүчү топтогулардын этинен айрымаланган жок (6.4.4-табл.).

6.4.4-таблица. - Тажрыйба жүргүзүлгөн канаттуулардын этинин биохимиялык көрсөткүчтөрү

№	Көрсөткүчтөр	Топтор	
		Текшерүүчү	Тажрыйбалык
1	Амино-аммиак азоту	0,61	0,58
2	Бензидиндик реакция	1,77	1,83
3	Формалдуу реакция	+	+
4	Түстүү кычкылдануу реакциясы	-	-

Комиссиялык дегустациялоонун натыйжасында тажрыйбалык топтогу короздордун шорпосу менен эти текшерүүчү топтогу короздордун шорпосу менен этинен айырмаланган жок (6.4.5-табл.).

Ошентип, 120 күн бою суткасына канаттулардын ар бирин алдын ала термикалык жактан иштелип даярдалган 10г өлчөмдөгү мыкты эйхорния менен азыктандаруу алардын организми үчүн зыянсыз болуп эсептелет, ошондой эле канаттуулардын жалпы абалына оң таасир этип, эттүүлүгүн арттырат.

6.4.5-таблица. - Тажрыйба жүргүзүлгөн канаттуулардын шорпосу менен этин комиссиялык дегустациялоонун натыйжалары

№	Топтор	Беш баллдык система менен баалоо						
		Товардык көрүнүшү	Түсү	Жыты	Даамы	Консис-тенция	Шире-лүүлүгү	Жалпы баасы
Шорпо								
1	Текшерүүчү	-	4,6	4,7	4,9	-	-	14,2
2	Тажрыйбалык	-	4,5	4,6	4,4	-	-	13,5
Эт								
1	Текшерүүчү	4,6	4,9	4,8	4,8	4,7	4,7	28,5
2	Тажрыйбалык	4,5	4,7	4,6	4,6	4,2	4,4	27

Ошентип, 120 күн бою суткасына канаттулардын ар бирин алдын ала термикалык жактан иштелип даярдалган 10г өлчөмдөгү мыкты эйхорния менен азыктандаруу алардын организми үчүн зыянсыз болуп эсептелет, ошондой эле канаттуулардын жалпы абалына оң таасир этип, эттүүлүгүн арттырат.

8-§ Мыкты эйхорниянын биомассасынын торопойлордун организмине тийгизген тааасири

Биз жүргүзгөн биохимиялык анализдин натыйжасы көрсөткөндөй, мыкты эйхорнияда “А”-каротин провитамининин саны 18,7 мг/кг жетет. И.А. Панкова менен С.Д. Мовган [142, 143] көрсөткөндөй, каротин өсүмдүктүн жашыл бөлүктөрүндө фотосинтездин абдан активдүү мезгилинде топтолот да, вегетация мезгилинин акырында анын саны кескин төмөндөйт. Авторлор муну өсүүчү клеткалардын хромопласттары менен хлоропласттарында топтолуучу каротин фотосинтез процесстерине катышары менен байланыштырат.

Мыкты эйхорниянын биомассасынын жаныбарлардын организмине тийгизген таасирин изилдөө боюнча негизги тажрыйбалар токсикология лабораториясынын виварий шартында торопойлорго

жүргүзүлдү. Тажрыйба жүргүзүү үчүн 4-6 айлык курактагы, орточо тирүүлөй салмагы 36,5-37,6 кг болгон 15 торопой алынды. Алар аналогия принциби боюнча 3 топко бөлүндү: 2 тажрыйбалык топ жана 1 текшерүүчү топ. Текшерүүчү топтогу торопойлорго (5 баш) азыктуулугу боюнча балансташтырылган негизги рацион берилди (6.5.1-табл.).

Биринчи тажрыйбалык топтогу торопойлорго (5 баш) күн сайын негизги рациондогу аралаш тоюттун 10% нин ордуна термикалык жактан иштелип даярдалган, азыктуулук заттары боюнча балансташттырылган мыкты эйхорния кошулуп берилди (6.5.2-табл.). Экинчи тажрыйбалык топтогу торопойлорго (5 баш) негизги рациондогу аралаш тоюттун 20%ынын ордуна термикалык жактан иштелип даярдалган, азыктуулук заттары боюнча балансташттырылган мыкты эйхорния кошулуп берилди (6.5.3-табл.).

6.5.1-таблица. - Салмагы 35-40 кг болгон тажрыйба жүргүзүлүүчү торопойлор үчүн рацион (орточо суткалык өсүш – 470г). Текшерүүчү топ

№	Тоюттар	Саны, кг.	Мазмуну				
			Тоют бирдиги	Протеиндин аш болумдуулугу	Ca, г	P, г	Каротин, мг
1	Аралаш тоют	1,7	1,7	190	14,2	11,5	8,0
2	Жашыл беде	0,5	0,1	14	1,0	0,6	27,0
3	Аш тузу	6,0	-	-	-	-	-

6.5.2-таблица. - Салмагы 35-40 кг болгон тажрыйба жүргүзүлүүчү торопойлор үчүн рацион (орточо суткалык өсүш – 470г). Биринчи тажрыйбалык топ – 10%

№	Тоюттар	Саны, кг.	Мазмуну				
			Тоют бирдиги	Протеиндин аш болумдуулугу	Ca, г	P, г	Тоют бирдиги
1	Норма боюнча талап кылынат	-	1,8	217	13,0	10,0	11,1
2	Аралаш тоют	1,53	1,53	171	13,1	11,0	7,2
3	Жашыл беде	0,5	0,1	14	1,0	0,6	27,0
4	Мыкты эйхорния	0,19	-	19,0	-	-	29,8
5	Аш тузу	6,0	1,63	-	-	-	-
	Бардыгы:	-		204	14,1	11,6	63,0

6.5.3-таблица. - Салмагы 35-40 кг болгон тажрыйба жүргүзүлүүчү торопойлор үчүн рацион (орточо суткалык өсүш – 470г). Экинчи тажрыйбалык топ – 20%

№	Тоюттар	Саны, кг.	Мазмуну				
			Тоют бирдиги	Протеиндин аш болумдуулугу	Са, г	Р, г	Тоют бирдиги
1	Аралаш тоют	1,36	1,36	152	12,1	10,5	6,4
2	Жашыл беде	0,5	0,1	14	1,0	0,6	27,0
3	Мыкты эйхорния	0,39	-	38	-	-	59,6
4	Аш тузу	6,0	-	-	-	-	-
	Бардыгы:	-	1,46	204	13,1	11,1	93,0

Торопойлорду эки жолу; эрте менен жана кечинде тамактандырдык. Аларды тоюндурууну жана сугарууну бекитилген тартипте жүргүздүк.

Тажрыйба үч айга созулду. Өткөрүлгөн тажрыйбалар көрсөткөндөй, рациондун 10% жана 20% өлчөмүндө торопойлорго берилген мыкты эйхорния алардын организмине оң таасир тийгизет. Тажрыйба мезгилинде бардык торопойлор клиникалык жактан дени сак болуп, сырттан берилген дүүлүктүрүүгө активдүү реакция жасашып, тирүүлөй салмагынан да ири өсүш беришти. Ошондой эле тажрыйба мезгилинде бардык торопойлордун денесинин температурасы, пульсунун жана дем алуусунун жыштыгы баштапкы маалыматтардын жана физиологиялык норманын чектеринде болду (6.5.4-табл.).

6.5.4-тажрыйба. - Тажрыйба жүргүзүлгөн торопойлордун клиникалык-физиологиялык көрсөткүчтөрү (топтор боюнча орточо маалымат)

№	Көрсөткүчтөр	Топтор					
		1-тажрыйбалык топ		2-тажрыйбалык топ		Текшерүүчү топ	
		Тажрый.чейин	Тажрый. кийин	Тажрый. чейин	Тажрый. кийин	Тажрый. чейин	Тажрый. кийин
1	Денеси-н темпер., ºС	38,4	38,4	38,6	38,5	38,6	38,4
2	Пульсу, 1 мүнөт ич.	96	86	94	85	93	92
3	Дем алуусу, 1 мүн.ич	22	21	23	22	25	22

Тамак сиңирүү, сийдик бөлүп чыгаруу жана башка системалары боюнча тажрыйбанын жүрүшүндө кандайдыр бир паталогиялык өзгөрүүлөр байкалган жок. Ошондой эле кандын морфологиялык көрсөткүчтөрү боюнча да байкаларлык өзгөрүүлөр аныкталган жок (6.5.5-табл.).

6.5.5-таблица. - Тажрыйба жүргүзүлгөн торопойлордун канынын морфологиялык көрсөткүчтөрү (топтор боюнча орточо маалымат)

№	Топтор	Көрсөткүчтөр	Тажрыйбанын башында	Тажрыйбанын аягында
1	Текшерүүчү топ	Гемоглобин, г %	13,2	12,1
		Эритроциттер, млн/мм³	6,67	6,56
		Лейкоциттер, миң/мм³	12,7	12,36
2	1-тажрыйбалык топ	Гемоглобин, г %	12,2	11,7
		Эритроциттер, млн/мм³	5,78	5,41
		Лейкоциттер, миң/мм³	12,7	11,7
3	2-тажрыйбалык топ	Гемоглобин, г %	12,6	11,5
		Эритроциттер, млн/мм³	6,51	5,9
		Лейкоциттер, миң/мм³	12,8	12,6

Биз жүргүзгөн тажрыйбаларда белоктун мазмуну тажрыйбалык топтордогу торопойлордун пайдасына өзгөрдү, маселен, эгерде текшерүүчү топто белок баштапкы алынганга караганда 0,4% га төмөндөгөн болсо, тажрыйбалык топтордо белок 10,7 и 10,4 %га көбөйгөн.

Углевод алмашуу деңгээли динамикалык туруктуулугун сактады, б.а. 91-100 мг % чегинде болду.

Тажрыйба жүргүзүлгөн торопойлордун канын биохимиялык изилдөө көрсөткөндөй, кислоталык-щелочтук тең салмактуулуктун көрсөткүчтөрү боюнча да эч кандай четтөөлөр аныкталган жок.

Кальций менен фосфордун санынын көрсөткүчтөрү канда кальцийдин санынын азайу жана фосфордун санынын көбөйүүгө болгон тенденциясын берди, бирок бул четтөөлөр физиологиялык нормалардын чегинде болду(6.5.6-табл.).

Ошентип, торопойлорду мыкты эйхорния менен узак убакыт бою тамактандыруу алардын канынын биохимимялык жана морфологиялык көрсөткүчтөрүнө тескери таасир этпейт, организминдеги нормалдуу алмашуу процесстерине өбөлгө түзөт.

6.4.6-таблица. -Тажрыйба жүргүзүлгөн торопойлордун канынын биохимиялык көрсөткүчтөрү (топтор боюнча орточо маалымат)

№	Топтор	Көрсөткүчтөр	Тажрыйбанын башында	Тажрыйбанын аягында
1	Текшерүүчү топ	Жалпы белок, г % кант, мг % Альдолаза, ед/мл Кальций, мг % Фосфор, мг % Резервдеги щелочтуулук, мг %	7,62 100 28,3 12,7 5,5 483	7,59 92 25,7 11,6 5,6 535
2	1-тажрыйбалык топ	Жалпы белок, г % кант, мг % Альдолаза, ед/мл Кальций, мг % Фосфор, мг % Резервдеги щелочтуулук, мг %	7,27 100 27,2 13,3 5,3 500	7,80 94 27,6 11,6 5,7 555
3	2-тажрыйбалык топ	Жалпы белок, г % кант, мг % Альдолаза, ед/мл Кальций, мг % Фосфор, мг % Резервдеги щелочтуулук, мг %	7,19 98 29,9 13,1 5,3 476	7,48 93 28,9 12,1 7,1 561

Демек, рациондогу 10% өлчөмүндөгү мыкты эйхорния (аралаш тоюттун ордуна) оптималдуу болуп саналат, себеби бул биринчи тажрыйбалык топтогу торопойлордун тирүүлөй салмагына салмак кошулушуна тескери таасир этпейт. Ошол эле учурда 20% өлчөмүндөгү мыкты эйхорния (аралаш тоюттун ордуна) экинчи тажрыйбалык топтогу торопойлордун тирүүлөй салмагы текшерүүчү топтогу торомпойлорго салыштырмалуу 7,3кг га төмөндөгөн (6.5.7-табл.).

Тажрыйба аяктаган соң бардык торопойлордун ички органдарындагы патологиялык-анатомиялык жана патологиялык-морфологиялык өзгөрүүлөрдүн бар же жок экендигин аныктоо жана этин ветеринардык-санитардык жактан баалоо үчүн союлду. Патологиялык-анатомиялык изилдөөн\н натыйжасында текшерүүчү топтогу да, тажрыйбалык топтордогу торопойлордун паренхиматозалык органдарында (жүрөк, өпкө, боор, бөйрөк, көк боор) жана аш казан-ичеги жолунда (аш казан, жоон жана ичке ичеги) көзгө көрүнөрлүк өзгөрүүлөр байкалган жок.

6.5.7-таблица. - Тажрыйба жүргүзүлгөн торопойлордун тирүүлөй салмагынын көрсөткүчтөрү (топтор боюнча орточо маалымат)

№	Кърсътк\чтър	Топтор		
		Текшерүүчү	Биринчи тажрыйбалык	Экинчи тажрыйбалык
1	Бир баш торопойдун тажрыйба башындагы тирүүлөй массасы, кг	35,8	36,9	36,9
2	Бир баш торопойдун 90 күндөн кийинки тирүүлөй массасы, кг	69,1	71,9	62,8
3	Тирүүлөй массасынын абсолюттук өсүшү	33,3	35	26

Союлган жаныбарлардын этин биохимиялык жактан изилдөөдъ тажрыйба жүргүзүлгөн торопойлордон алынган бензидиндик сынам оң болуп чыкты, бул пероксидазанын ферментинин жогорку активдүүлүгүн көрсөтөт. Тажрыйбалык да, текшерүүчү да пробадгыдагы формалдуу жана түстүү кычкылдандыруу реакциялары терс болуп чыкты, бул болсо союлган жаныбарлардын этинде ажыроо продуктылары жоктугун күбөлөндүрөт (6.5.8-табл.).

6.5.8-тажрыйба. - Тажрыйба жүргүзүлгөн торопойлордун этинин биохимиялык көрсөткүчтөрү

№	Топтор	К/к коэффи-циенти	Амино-аммиак азоту	Реакциялар		
				Бензидин-дик	Формалдуу	Түстүү кычкыл-дандыруу
1	Текшерүүчү	0,41	1,24	+	+	-
2	1-тажрыйбалык	0,41	1,06	+	-	-
3	2-тажрыйбалык	0,42	1,14	+	-	-

Эскерт\\: к/к – кислоталуу-кычкылдандыруучу

Кислоталуулук-кычкылдануучулук коэффициенти да норманын чегинде болду (0,41-0,42).

Комиссиялык дегустациялоонун натыйжасы көрсөткөндөй, даам сапаты боюнча тажрыйба жүргүзүлгөн торопойлордун эти менен шорпосу текшерүүчү топтогу торопойлордун эти менен шорпосунан айырмаланган жок. Тажрыйбалык жана текшерүүчү топтогу торопойлордун этин ак чычкандарга биосынам катары жедирүүдө анын тескери таасири байкалган жок. Демек, тажрыйбалык топтогу

торопойлордун эти зыянсыз азык-түлүктөрдүн катарына кирет (6.5.9 - табл.).

6.4.9-таблица. - Тажрыйба жүргүзүлгөн торопойлордун эти менен шорпосун дегустациялоонун натыйжасы

№	Топтор	Товар катары көрүнүшү	Азыктарды беш баллдык системада баалоо					
			Түсү	Жыты	Даамы	Консис-тенция	Шире-лүүлүгү	Жалпы баасы
				Сорпо				
1	Текшерүүчү		3,9	4,2	4,3	-	-	12,4
2	1-тажрыйбалык		4,9	5,0	4,9	-	-	14,8
3	2-тажрыйбалык		4,8	4,6	4,6	-	-	14
				Эт				
1	Текшерүүчү	4,8	4,7	4,4	4,8	4,7	4,4	27,8
2	1-тажрыйбалык	4,9	4,9	4,6	4,8	4,8	4,3	28,3
3	2-тажрыйбалык	4,9	4,9	4,6	4,7	4,8	4,3	28,2

Ошентип, мыкты эйхорниянын (110ºС температурада 30 мүнөт ичинде АВМ-0,65 агрегатында даярдалып иштелген) биомассасы менен негизги рациондун 10 жана 20% өлчөмүндө торопойлорду үч ай бою тамактандыруу алардын организмине тескери таасир этпейт.

КОРУТУНДУ

1. Мыкты эйхорния Кыргызстандын түштүгүндъг\ интродукция шартында вегетативдүү жана уруктануу жол менен көбөйүү жөндөмдүүлүгүн сактайт жана вегетативдүү көбөйүү басымдуулук кылат. Өсүмдүктүн гүлдөөсүн\н жана чаңчасынын фертилдүүлүгүнүн жогору пайызы жылдын ысык мезгилинде (июль-август) байкалат. Жаз айларында (май) жана сууктун түшүүшү менен (октябрь) гүлдөрдүн ачылышы жана чаңчанын фертилдүүлүгүнүн пайызы кескин азаят. Интродукция шартында гүлүнүн үч формасы кездешет: кыска мамычалуу, орточо мамычалуу жана узун мамычалуу. Гүл\нүн кыска мамычалуу жана орточо мамычалуу формалары үчүн чаңдашуунун ксеногамия, автогамия жана гейтеногамия түрлөрү мүнөздүү. Узун мамычалуу формалары үчүн чаңдашуунун 2 гана түрү мүнөздүү: ксеногамия жана гейтеногамия. Автогамдуу чаңдашуу кездешпейт.

2. Интродукция шарттарында мыкты эйхорниянын репродуктивдүү органдарынын нормадан четтөөсү байкалбайт. Вегетативдик мезгилдин башталышы менен аягындагы чаңчанын төмөн сапаты чаңдыктагы чаңча данчаларынын калыптануу процесстерине төмөнк\ температуранын тийгизген таасири менен т\ш\нд\р\лът.

3. Мыкты эйхорнияны лабораториялык шарттарда жана ачык кълмълърдъ өстүрүү үчүн айыл чарба жаныбарлары менен канаттуулардын кыгынын экстракты, шаардык суу тазалоочу курулманын, мал чарба комплекстеринин жана канаттуулар фабрикасынын саркынды суулары, ошондой эле Лукина менен Кноптун минералдык чөйрөлөрү натыйжалуу азыктандыруу чөйрөсү болуп эсептелет.

Мыкты эйхорниянын биомассасынын эң мыкты өсүп топтолушу 5г/л томок кыгы, 8г/л уйдун кыгы жана 1 г/л KNO_3 кошулган тамак чөйрөдө байкалды. Мында чийки биомассанын өсүшү суткасына 792,0 г/м^2 түздү.

4. Мыкты эйхорнияны Ош шаардык суу тазалоочу курулманын биокөлмөлөрүндө өстүрүүдө саркынды суулардын физикалык касиеттери, химиялык курамы бир топ жакшырды. Кычкылдануу жана азоттун бардык формалары олуттуу түрдө төмөндөп, сууда эриген кычкылтектин саны көбөйдү. Саркынды суулар 6-9 сутка ичинде толугу менен тазаланып, патогендүү микрорганизмдерден, суу козу карындарынан зыянсызданат жана органо-минералдык заттардан арылат. Ачык көлмөлөрдүн, топурактын жана жер астындагы суулардын ашыкча хлордон жана анын туундуларынан булгануу

м\мк\нч\л\г\ тъмъндъйт. Тазаланган сууну айыл чарба өсүмдүктөрүн сугаруу үчүн пайдаланууга жана балык өстүрүүчү көлмөлөр менен ачык көлмөлөргө жиберүүгө болот.

5. Ош шаардык саркынды сууларды тазалоочу курулманын биокълмълър\ндъ өстүрүлгөн мыкты эйхорния белокторго, углеводдорго жана ар кандай минералдык заттарга бай болгон биомассанын ири өсүшүн берет. Биомассада пестициддер, гексохлорана, ГХЦГ менен ДДТ табылган жок. 110ºС температурада 30 минута кармап термикалык зыянсыздандырылган мыкты эйхорниянын биомассасы жаныбарлардын, канаттуулардын организмине жана союлган продукталарына терс таасир этпей тургандыгы далилденди.

6. Мыкты эйхорниянын кургак биомассасы тоютка кошуп берилген коёндун органо-лептикалык жана биохимиялык көрсөткүчтөрү боюнча текшерүүчү топтордогу жаныбарлар менен канаттуулардын этинен айрымаланбайт жана зыянсыз азык-түлүктөр категориясына кирет.

ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР

Кыргызстандын түштүгүндөгү интродукция шарттарында мыкты эйхорниянын биологиясын окуп-үйрөнүү боюнча жүргүзүлгөн изилдөөлөр аны практикалык максатта пайдалануу үчүн төмөнкүлөрдү сунуштоого мүмкүндүк берди:

1. Мыкты эйхорнияны лабораториялык шарттарда (кышында теплицада) жана ачык кълмълърдъ өстүрүү үчүн 5 г/л төок кыгы, 8г/л уйдун кыгы жана 1г/л KNO_3 кошулган азыктандыруу чөйрөсүн пайдалануу зарыл.

2. Шаардык суу тазалоочу курулманын саркынды сууларын мыкты эйхорнияны пайдалануу аркылуу биологиялык жактан тазалоодо саркынды суунун физикалык-химиялык көрсөткүчтөрү жакшырат жана саркынды суу тунуп, жыты жоголот. Ачык көлмөлөрдүн, топурактын жана жер астындагы суулардын ашыкча хлордон жана анын туундуларынан булгануусу тъмъндъйт. Жаныбарлар менен өсүмдүктөр үчүн патогендүү болгон козу карындардын түрлөрү жок болот.

3. Шаардык суу тазалоочу курулма үчүн мыкты эйхорнияны өстүрүү жолу менен саркынды сууну тазалоонун жаңы биотехнологиялык схемалары иштелип чыкты.

4. Мыкты эйхорниянын биомассасын витаминдүү ун даярдоочу агрегата майдалап, термикалык зыянсыздандырылгандан кийин айыл чарба жаныбарлары менен канаттуулардын рационуна 10% өлчөмүндө белоктук-витаминдүү жана минералдык кошумча катары пайдалануу сунушталат.

АДАБИЯТТАР ТИЗМЕСИ

1. Экология и бизнес. [Текст]: Сб. рекомендаций Хельсинской комиссии. - Санкт – Петербург, 1995.
2. Электроника. Бизнес. Информатика. [Текст]: Опыт стран – участниц Хельсинской Конвенции (1974 – 1992 гг.) по снижению загрязнения экосистем Балтийского моря, - Санкт-Петербург, - 1996.
3. Залетова, Н.А. Технология биологического удаления фосфора [Текст]: Инженерная экология / Н.А. Залетова, С.В, Залетов, Л.Б. Курова // – М: Наука, - 1995, - №2, - С 93-100.
4. Процесс удаления соединений фосфора. Пат. 654449, Автралия, MKU^6CO2F001 / 28Angel R.L., Darrach T.A., Kuo E.C.H., Water Board. - №50130 / 93. Заявл. 23.06.93. Опубл. 03.11.94.
5. Канализация населенных мест и промышленных предприятий [Текст]: Справочник проектировщика М.: Строй – издат., - 1981, - 134 с.
6. 6.Method for removing phospbate from waste water. США патент №3655552, MKU CO_2B 1/20, MKU210-47, Galdon Corporation.
7. Topal G.I. Gut P for less money / Water and wastes engineering [Текст] / Topal G.I. - 1974, - Vol. 11, - №10, - p. 39-40.
8. Remove phosphate biologically [Текст]: water and waste Engineering. - Vol. 16, - №7, - 1979, - p. 43-44.
9. Tsai K-C. Maximise overall phosphorus removal [Текст]: Water and waste Engineering / Tsai K-C, Muang Y-C. - Vol. 16, - №8, - 1979, - p. 30-32.
10. Rensink D.X. Phosphorus removal at low sludge loading [Текст]: Wat. Science Tech./ Rensink D.X., Donker D.D., Simons T.C. - Vol. 17, - p. 177-186.
11. Garuti G. Anaerobic – aerobic combined process for the treatment of sewage with nutrient removal: the ANANOX process [Текст]: Wat. Sci. Tech. / Garuti G, Dobanyos M, Tilhe A. - Vol. 25, - 1992, - p. 383-394.
12. Appeldorn K.I. etd. Contribution of precipitated phosphates and acidsoluble polyphosphate to enhanced biological phosphate removal [Текст] / Appeldorn K.I. Wat. Res. - Vol. 26, - №7, - 1992, - p. 937-943.
13. Удаление биогенных элементов / Данилович Д.А., Дайнеко Ф.А., Мужин В.А. и др. - ВСТ, Hans Technik, - 1998, - №9, - С. 10-12
14. Схема многоспупенчатый очистки сточных вод. Angle tur die Reinigung von Abwasser: 4308156 ФРГ, MKU^5C 02 F 3/30, 3/10. Strohmeier A., Schrocter Y. - №4308156.8: Заявл. 15.03.93. Опубл. 22.09.94.

15. Kiva T. Biological phosphorus removal from waste water by anaerobic-anoxic sequencing batch reactor [Текст]: Wat. Sci. Tech. / Kiva T., Smolders G. etd. - Vol. 27, - 5-6, - 1993, - p. 241-252.
16. Randal C.W. Nitritication kinetics in single – sludge systems [Текст]: Wat. Sci. Tech. / Randal C.W., Dattarkine V.M., Mc Clintock S.A. - Vol. 25, - №6, - 1992, - p 136-148.
17. The case for anaerobic reduction of oxygen reguirement in biological phosphorus removal systems /[Randal C.W., Brannan K.P., Pattarkine V.M. и др.] - Vol. 64, - №6, - 1992, p. 98-114.
18. A hypothesis for the case of low F/m tilament bulking in nunrient removal activated sludge systems / [Casey T.G., Wentzel M.C., Lioewentzel R.E. и др.] - Vol. 26, - №6, - 1992, - p. 867-869.
19. Обоснование проекта по оценке возможности использования бурых водорослей для очистки морских вод от нефтяных и иных загрязнений (электронный ресурс) // NПА Actic: проект ЮНЕП.
20. Саванина, Я.В. Способность цианобактерий и микроводорослей к накоплению тяжелых металлов и возможность их использования для очистки водной среды [Текст] / Я.В. Саванина, А.Ф. Лебедева, М.В. Гусев // Вестн. Моск. ун-та. - Сер.16, - Биология. - 1999. - №3. – С. 3-12.
21. Фомин, И.В. Эколого-биохимические закономерности биологической очистки воды активным илом и иммобилизованными микроорганизмами [Текст]: / И.В. Фомин // автореф. дис…. канд. биол. наук: 03.00.16; 03.00.04. – Самара, - 2004. – 18 с.
22. Щетинин А.И., Реготун А. А. Определение возможного качества биологической очистки сточных вод активным илом при помощи программы «Эко Сим»: (в порядке обсуждения) [Текст]: / А.И. Щетинин, А.А. Реготун // Водоснабжение и санитар. техника. – Москва, - 2000. - №12, - ч.2, - С. 18-19.
23. Тажиев, Ш. Роль водорослей в биологической очистке сточных вод в биопрудах г. Чимкента [Текст]: / Ш. Тажиев //. автореф. дис…. канд. биол. наук: 03.00.05. – Ташкент, - 1984. - 19 с.
24. Кроткевич, Г.Г. Роль растений в охране водоемов [Текст] / Г.Г. Кроткевич // М.: Наука, - 1982г., 168 с.
25. Строганов, С.Н. Об опытах с прудами для очистки сточной воды на Московских полях орошения [Текст] / С.Н. Строганов // - Изд. Пост. Бюро Всер. водопров. и сан. тех. съездов Год. 1,4. - М., - 1914, - 209 с.
26. Базякина, Г.К. Опыты с самоочищением сточной жидкости в непроточных прудах (1913-1914) [Текст]: / Г.К. Базякина,

А. А. Востокова С.Н. Строганов // Отчет. комис. по очистке сточных вод - М., - 1919, – Ч.1. – С. 105-122.

27. Опыт культивирования Pistia stratiotes и ее использования в очистке сточных вод./ [Музафаров А.М., Шоякубов Р.Ш., Юнусов Н.И. и др.] //Узб. биол. журн. - 1983. №4. – С. 29-32.
28. Шоякубов, Р. Ш. Биология пистии телорезовидной и возможности ее практического использования [Текст]: /Р.Ш. Шоякубов // Автореф. дис…. докт. биол. наук: 03.00.23, 03.00.05 - Ташкент.- 1993. - 48 с.
29. Золотухина, И. А. Водоросли, корни высших растений и грибы как биофильтрующие системы в очистке воды [Текст] / И.А. Золотухина // Успехи совр. естествознания. – 2004. - №9. – С. 42-44.
30. Калинина, Е. В. Снижение содержания биогенных элементов в процессе биологической очистки городских сточных вод высшими водными растениями [Текст]: / Е.В.Калинина // автореф. дис…. канд. техн. наук: 03.00.16. / Калинина Е. В. – Пермь, - 2007, - 18 с.
31. Васигов, Т. К вопросу использования микроводорослей при очистке вод загрязненных бытовыми стоками [Текст]: / Т. Васигов, С. Буриев // Тез. докл. научн. техн. конф. по использованию сточных вод в сельском хозяйстве К – Ташкент, - 1972, - С. 51-52.
32. Васигов, Т. К. Водоросли биологических прудов Чимкентского промышленного узла [Текст]: / Т.К. Васигов, А. Таджиев // Тез. докл. Пятой конф. по споровым растениям Средней Азии и Казахстана - Ашхабад - 1974. – С. 351-353.
33. Таубаев, Т.Т. Ряски водоемов Узбекистана и их использование в народном хозяйстве [Текст] / Т.Т. Таубаев, М. Абдиев // - Ташкент: Фан. - 1973. – С. 48-61.
34. Трефилов, М. А. Обоснование выбора растений для биофильтра в технологии очистки фильтрационных сточных вод [Текст]: / М.А. Трефилов, Л.В. Рудакова // Проблемы экологической безопасности на урбанизированных территориях: обл. конф. студ., аспир. и молодых ученых май - 2001г. - Пермь - 2001. – С. 60-61.
35. Хайдарова, Х. Пистия телорезовидная и ее использования при биологической очистке сточных вод заводов первичной обработки кенафа [Текст]: / Х. Хайдарова // Автореф. дис…. канд. биол. наук: 03.00.05 - Ташкент. - 1991. – 19 с.
36. 36.Каримова Б.К. Альгофлора водоемов юга Кыргызстана. –Бишкек: Технология, - 2002. – 214 с.

37. Боронбаева А.А. Альгофлора водоемов очистного сооружения г. Жалалабат и ее значение [Текст]: автореф. дис…. канд. биол. наук: 03.00.05. / Боронбаева А.А.. – Бишкек, - 2007, - 20 с.
38. Шаимкулова М.А. Альгофлора реки Акбууры и его роль в оценке качества воды [Текст]: автореф. дис…. канд. биол. наук: 03.00.05. / Шаимкулова М.А. – Ташкент, - 2007, - 20 с.
39. Исраилова Г.С. Альгофлора коллекторно-дренажных сетей Ошской области [Текст]: автореф. дис…. канд. биол. наук: 03.02.01. / Исраилова Г.С. – Бишкек, - 2012, - 22 с.
40. Таубаев, Т.Т. Биологическая очистка сточных вод (по материалам Ферганской долины и Ташкентского оазиса) [Текст] / Т.Т. Таубаев, С.Б. Буриев - Ташкент: Фан. - 1980. - С. 107-126.
41. Джуманиязова, Г.И. Микроорганизмы сточных вод лубзавода и их участие совместно с пистией телорезовидной в биологической очистке [Текст]: / Г.И. Джуманиязова // Автореф. дис…. канд. биол. наук: 03.00.05 – Ташкент, - 1995, - 20 с.
42. Шоякубов, Р.Ш. Пиллакашлик корхоналари окова сувларини пистия ва эйхорния ердамида тозалаш биотехнологиясы [Текст]: / Р.Ш. Шоякубов, О. Хасанов, Х.Н. Хайдарова // В сб.: Экологические проблемы Приамударинского региона Средней Азии. Материалы конференции - Бухара. – 1995. – С. 31.
43. Юнусов, И.И. О целесообразности культивирования пистии телорезовидной в водоемах южных районов Узбекистана [Текст]: / И.И. Юнусов// Актуальные проблемы комплексного изучения природы и хозяйства южных районов Узбекистана - Карши, - 1991. - С. 133.
44. Таубаев, Т.Т. Биологическая очистка сточных вод (по материалам Ферганской долины и Ташкентского оазиса) [Текст] / Т.Т. Таубаев, С.Б. Буриев - Ташкент: Фан. - 1980. - С. 107-126.
45. Булат, Т.П. Роль высших водных растений в очищении водоемов от промышленных загрязнений [Электронный ресурс] // Экология окружающей среды стран СНГ. 2000 - 2008. URL: nttp: // www. ecology life. ru / voda – i - zdorovje 2000/ rol – vyisshih - vodnyih-rasteniy – v- ochischenii – vodoemov – ot- promyishlennyih – zagryazneniy. Html (29.07.08).
46. Комиссаров, С.В. Очистка шахтных вод с помощью высших водных растений [Текст]: / С.В. Комиссаров, В.А. Шаполининова // Водные ресурсы /, М. - 1976, - 5, - С. 198-204.

47. Ерохина, А. Н. Транслокация в растения вредных веществ активного ила биологической очистки нефтесодержащих сточных вод [Текст] /А.Н. Ерохина // – Агрохимия, - 2008, - №1. – С. 68-75.
48. Морозов, Н. В. Микроорганизмы, окисляющие нефть и нефтепродукты в присутствии высших водных растений [Текст] / Н.В. Морозов // Гидробиол. журн. - 1973. - №4. – С. 66-73
49. Искра, А.А. Накопление урана - 238, теория - 232, радия - 226, пресноводными растениями в зависимости от биомассы растений в водной среде [Текст] / А.А. Искра// - Радиобиология, - 1970, - №6.
50. Абжамилов К.Ш. Биотехнология выращивания Ricciocarpus natans L в условиях Юга Кыргызстана // «Проблемы ботаники южной Сибири и Монголии». - 2009. –С. 130-133.
51. Абжамилов К.Ш., Каримова Б.К. Водные растения в очистке сточных вод. Химия координационных и природных соединений, химическая технология и инновационные технологии обучения. Вестник Ошского государственного университета. - 2003. – С. 136-141.
52. Юнусов, И.И. Культивирование эйхорнии в биопрудах ЧПОЭ и ее продуктивность [Текст]: /И.И. Юнусов, Г. Турсунова // Узб. биол. журн.–Ташкент, - 1996, - №6, - С. 22-25.
53. Айтметова К.И. Интенсификация биологической очистки сточных вод ЧПО «Электрохимпром» с помощью водных растений [Текст]: / К.И. Айтметова // Узб. биол. журн. - 1996, - №5, - С 67-68.
54. Раимбеков, К. Т. Эколого-биологические особенности Eichhornia crassipes Solms. в культуре в условиях Узбекистана [Текст]: / К.Т. Раимбеков// Автореф. дис…. канд. биол. наук. - Ташкент, - 1998, - 18 с.
55. Бейдеман, И. А. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях [Текст] / И. А. Бейдеман // - 1954. – 130 с.
56. Dunbabin J.S., Bowner K.H. Potential use of constructen wetlands for treatment of industrial wasterwaters containing mettals [Текст]: Sci. Total. Environ /Dunbabin J.S., Bowner K.H. - 1992, - 111, №2/3, - P. 56-60.
57. Gleichman - Verheyc E. G. Alvalwaterzuvering met helofytenfilters, een haalbaarheidsstudie [Текст]: Tijdschr. Watervoorz. En. Afvalwater / Gleichman - Verheyc E. G., Putten W.H., Vander L. - 1992. - 25, - N 3. - P. 56-60.
58. Hosokova Yasuschi. Характеристика процесса очистки прибрежных вод тростниковыми зарослями [Текст]: Rept. Part and Harbour /

Hosokova Yasuschi, Miyoshi Eiich, Fukukawa Keita. - Res. Inat., - 1991, - 30, - №11. - P. 206-257.

59. Дин Яньхуа. Исследование образцового проекта системы очистки сточных вод на увлажненных землях с зарослями тростника [Текст] / Дин Яньхуа. Environ. Sci,-1992, - 13, - №2, - P. 8-13.
60. Blankenberg A. - G. B. «LIERDAMMEN » - a wetland testfield in Norway. Retention of nutrients, pesticides and sediments from a agriculture runoff [Текст]: Diffuse Pollut. Conf. / Blankenberg A. - G. B., Braskerud B. C. Dublin, - 2003, - p. 88-95.
61. Assessment of Pollutant Removal Performance in a Bio-filtration System: Preliminary Results, 2nd South Pacific Stormwater Conf.; Rain the Forgotten Resource 27-29 June 2001 [Lloyd S.D., Fletcher T. D., Wong T.H.F. и др.] - Auckland, New Zealand, - 27-29 June 2001, - P. 20-30.
62. Hadlington Simon. An interestind reed Chem [Текст] / Hadlington Simon, Brit. - 1991. - 27, N 4. - P. 229.
63. Dawson G. F. Grop production and sewage treatment using gravel bed hydroponic erridation [Текст] / Dawson G. F., Loveridge R. F., Bone D. A. - Ibid. - 1989. - 21, № 2, - P. 57-64.
64. Healy A. Nutrient Processing Capacity of a Constructed Wetland in Western Ireland [Текст]: / Healy A., Cawleyb M. J. - Environ. Quality, - 2002, - 31, - P. 1739-1747.
65. Каримов Б.А. Разработка методов массового культивирования вольфии бескорешковой (WOLFFIA ARRHIZA (L.) HORKEL EX WIMM) в условиях Юга Кыргызстана и перспективы ее использования [Текст]: / Каримов Б.А.// Автореф. дис…. канд. биол. наук. - Бишкек, - 2001, - 20 с.
66. McAnally A. S. Use of constucted water hiacinth treatment systems to upgrade small flow municipal wastewater treatment [Текст]: J. Environ. Sci and Health / McAnally A. S., Benefield J. D. - 1992,-27, - №3. - P.903-927.
67. Исследование условий роста водного гиацинта в серебросодержащих сточных водах и определение предела безвредного для него содержания серебра в таких водах [Чен Юаньгао, Дай Цюаньюй, Пи Юй и др.] - J. Ecol, - 1992, - 11, - №2, - P. 30-35.
68. Center Ted. The phenology and growth of waters hyacinth (Eichhornia crassipes Solms.) in a evtrophic northcentral Florida Lake [Текст]: / Center Ted, D. Spencer Neal R. - Aquat. Bot, - 1981, - 10, - №1. - P. 1-32.

69. Сурова, Т.Д. Семейство понтедериевые (Pontederiaceae) [Текст]: / Т.Д. Сурова // в кн. Жизнь растений - М.: Просвещение, - 1982, - Т.6. – С. 204 - 209.
70. Мурдахаев, Ю.М. Интродукция водяного гиацинта (Eichhornia crassipes Solms.) в открытые водоемы Ботанического сада АН Уз ССР и его биоморфология [Текст]: /Ю.М. Мурдахаев // Интродукция и акклиматизация растений – Ташкент, - 1970, - №7. – С. 167-171.
71. Манохина, Р.П. Интродукция декоративных прибрежно-водных растений в Центральном Таджикистане [Текст]: /Р.П. Манохина // автореф. дис…. канд. биол. наук: 03.00.05. Душанбе, - 1984, - 12 с.
72. Жданов, И. Аквариумные растения [Текст] / И. Жданов // М.: Лесная промышленность, - 1973, - С. 115-116.
73. Цирлинг, М.Б. Аквариум и водные растения [Текст] / М.Б. Цирлинг // - СПб: Гидрометеиздат, - 1991, - С. 204-205.
74. Тышкевич, Г.Л. Растения и проблемы века [Текст] /Г.Л. Тышкевич // М.: Наука, - 1989г., - С. 122-136.
75. httr: // ecaposelok. narod. ru / eihorn. Htm.
76. http:// www. Rusmet. ru / ecology / articles.
77. Gaur Sandhya. Process of decomposition in Eichhornia crassipess (Mart) Solms. Early decomposition in different plant parts and affect of site variation [Текст]: Enveiron Biol. / Gaur Sandhya, Sinqnal Prodeep K, Hasija Suresh K. - 1989, - 10, - №1, - P. 23-33.
78. Kliffer Luis A. Nuevo metodo para la determinacion del area foliaren Eichhornia crassipes (Pontederiaceae) [Текст]: Rev. Assos - cieno. natur. Litoral /. Kliffer Luis A.., Lallana Victor H. - 1989, - 20, - №1-2, – P. 69-79.
79. Hario Sato. Mineral movement in closed systems of water hyacinth culture [Текст]: Dey. Ecol. Perspect. 21st Cent.: 5th int. Congr. Ecol., Vokohama, Auq. 23-30, 1990, Abstr /. Hario Sato, Kjoju Voshida. - Yokohama, - 1990, - P. 73.
80. Alpert Peter. Transport of carbon amond connected ramets of Eichhornia crassipes (Pontederiaceae) at normal and high levels of CO2 [Текст]: Amer. J. Bot. / Alpert Peter, Warembouro Fermand R. Roy Jakques. - 1991. - 78, №11, - P. 1459-1466.
81. Muramoto S. Effekt of salinity on the concentration of some elements in water hyacinth (Eichhornia crassipes / at critical levels [Текст]: J. Environ. Ski and Health A. / Muramoto S., Aoyama I., Oki V. - 1911, - 26, №2, - P. 205-215.

82. Richards Jennifer H. Liqht effects on leaf morphology in water hyacinth / Eichhornia crassipes [Текст]: Amer. J. Bot. / Richards Jennifer H., Lee David W. - 1986. - 73. - №12, - P. 1741-1747.
83. Schluter Ursula – Brigitte. Ecological and physiological investigations on Eichhornia crassipes (Mart) Solms. I. The effect of different environmental conditions on the development of root colour [Текст]: / Schluter Ursula – Brigitte. - Rurch. Bodo. Amozonia. –1987, - 10, - №2, - P. 163-171.
84. Desouqi K. Mineral nutrient demands of the water hyacinth (Eichhornia crassipes (Mart) Solms.) in the white Mile [Текст] / Desouqi K., Jifti A. Hydrobiologia, - 1984, №10, - P. 99-108.
85. Muramoto S. Effects of surface – active agents on the salinity Ski.and Health A. [Текст] / Muramoto S., Oky V. - 1988, - 23, - №6, - P. 603-611.
86. Muramoto, Aoyama I. Effect of salinity on the concentration of some elements in water hyacinth (Eichhornia crassipes) at critical levels [Текст]: J. Environ. Ski and Health A. / Muramoto, Aoyama I. Oki V. - 1911, - 26, №2, - P.205-215.
87. Dihoru G. New data on the anatomy of the root of Pistia stratiotes and Eichhornia crassipes [Текст]: Rey. roum. biol. Ser. biol. veg. / Dihoru G. - 1986, - 31, - №2 –P.85-90.
88. Mattern Thaila. Ecological and physiological investigations on Eichhornia crassipes (Mart) Solms. 2. Studies of root structyre and the dependance of pigment deposition on the age and physiological state of the roots [Текст] / Mattern Thaila, Furch Bodo. Amozonia. - 1987, - 10. - №2, - P.173-180.
89. Clowes Г.A.. L. The diskrete root epidermis of floating plants [Текст] / Clowes Г.A.. L. - New Phytal. – 1990, - 115. - №1, - P. 11-15.
90. Wolverton B.C. The water hyacinth has a new imade [Текст] / Wolverton B.C. McDonald R.C. NASA Actis. - 1985, - 16, - №5, - P.12.
91. Ray Malabika. Probadle role of water hyacinth inreducind phytotoxicity of irrigation water [Текст] / Ray Malabika, Banerjee Shekhar, Barman Shyamal Chandra. - Indian Biol. –1986. –18, - №1, - P. 28-33.
92. Ower Jane. The effects of varying culture nitrogen and phosphorus levels on nutrient uptake and storage by the water phosphorus levels on nutrient uptake and storage by the water hyacinth Eichhornia crassipes (Mart) Solms. [Текст] / Ower Jane. - Hydrobiologia. –1981, - 85, - №1, - P. 17-22.
93. Marshall B.E. The problem of water hyacinth in Lake Chivero [Текст] / Marshall B.E. - Min. and Eng. –1991, - 56, - №4, - P. - 33-36.

94. Shisad Swapnas. Water hyacinth virtues [Текст] / Shisad Swapnas. - Pesticides. - 1984. – 18, - №2, - P. 4-7.
95. Zhend Shizhaug. ШЭНТАЙСЮЭ УЗАЧЖН. [Текст] / Zhend Shizhaug, He Min. - Ecol. - 1990, - 9, - №5, - p. 99-112
96. Gudekar V.R. Effekt of the depth of the system on the treatment efficiency of water hyacinth [Текст] / Gudekar V.R., Trivedy R.K. - J. Environ. Biol. – 1988, - 9, - №3, - P. 275-279.
97. Sharma C.B. S. R. Water hyacinth (Eichhornia crassipes) is on excellent in situ Monitor of aquatic denotoxins [Текст]: Environ. and Mol. Mutagenes /.Sharma C.B. S. R. - 1989, - 14, Suppi. – P. 182.
98. Performance of a pilotscale water hyacinth - based secondary treatment system [De Busk T. A.., Reddy K. R., Hayes T.D., Schwedler B.R. Jr.] - J. Water Pollut. Contr. Fed. – 1989, - 61,- №7, - P. 1217-1224.
99. Nir Raphael. Cadmium uptace and toxicity to water hyacinth: effect of repeated exposures controlled conditions [Текст]: Bull. Environ. Contam. and Toxicol / Nir Raphael, Gasith Avital, Perry Albert S. – 1990. – 44, - №1, - P. 149-157.
100. De Casabianca Marie - Luce. Treatment of paper industry effuents with Eichhornia crassipes / Plantsunit, Tartas factory, France [Текст] / De Casabianca Marie - Luce, Goma Gerard. Clean Seas 91: Conf. Yalletta, 19-22, №4, 1991. Prepr. – (Valletta). - 1991. - P. 1-5.
101. Tripathi B. D. Biological treatment of waste water by selected ciquatic plants [Текст] / Tripathi B. D., Shukla Surech C. - Environ. Pollut. – 1991, - P. 69-78.
102. Курцевич Е.П. Опыт использования водорослей эйхорнии для очистки промстоков [Текст]: Целлюлоза. Бумага. Картон / Курцевич Е.П. - 2000. - №9/10. – С. 14-15.
103. Лялин, С.В. Гидроботаническая доочистка поверхностного стока в прудах с эйхорнией. [Текст]: /С.В. Лялин, Е.В. Соколова // Водоснабжение и санитар. техника Мешников И.В., - 2006. - №6. – С. 30-32.
104. Бейдеман, И. А. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях [Текст] / И.А. Бейдеман // – М., Л., - 1954, - 130 с.
105. Бейдеман, И. А.. Изучение фенологии растений [Текст]: / И. Бейдеман // в кн: Полевая геоботаника –М., - Л., - 1960. –Т 2. – С. 333-336.
106. Борисова, И. В. Сезонная динамика растительного сообщества [Текст]: / И.В. Борисова // в кн.: Полевая геоботаника – М., Л., - 1972. - Т.4. – С. 5-94.

107. Паушева, З.П. Практикум по цитологии растений [Текст/ З.П. Паушева// - М.: Колос. - 1978. – 288 с.
108. Работнов, Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в лубовых ценозах [Текст]: /Т.А. Работнов // Тр. ВИН АН СССР, сер.3 - Геоботаника, - 1960, 176 с.
109. Вайнагий, Н. В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений [Текст]: /Н.В. Вайнагий// Растительные ресурсы. – Т. IX, - Наука. – Л., 1973, - С. 287-297.
110. Вайнагий, Н.В. О методике изучения семенной продуктивности растений [Текст] /Н.В. Вайнагий // - Бот. журн, - 1974. - Т.59. - №6. – С. 826-831.
111. Шалыт, М. С. Изучение Вегетативного размножения и возобновления компонентов растительных сообществ. [Текст]: /М.С. Шалыт // В кн.: Полевая геоботаника - М., Л., - 1960, - Т.2, - С. 163-205.
112. Катанская, В. М. Материалы для изучения продуктивности зарослей водных растений дельты р. Амударьи [Текст]: / В.М. Катанская // Тр. Лаб. о веровод. АН. СССР - 1960, - 10, - С. 193-249.
113. Лурье, Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод [Текст] / Ю.Ю.Лурье // Москва: Химия, - 1984. - 448 с.
114. Родина, А. Г. Методы водной микробиологии. [Текст] /А.Г. Родина // - Л.: Наука, - 1965, - 380 с.
115. Голлербах, М. М. Пресноводные водоросли и их изучение [Текст] / М.М.Голлербах, В.Н. Полянский // - М.: Советская наука. (Определитель пресноводных водорослей: Вып.1. Общая часть), - 1951 – 200 с.
116. Николюк, В. Ф. Метод быстрого подсчета количества микроорганизмов в жидкой среде [Текст] / В.Ф. Николюк // - Узб. биол. Журн, - 1963. - №5. – С. 81-82.
117. Чембарисова, Э. Химический состав оросительных вод [Текст] / Э. Чембарисова, В. Бахритдинов // –Ташкент, - 1981. – 76 с.

MONOGRAFIA

Tokojew Asilbek Azizbekovich

BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI BHP Z WYKORZYSTANIEM EICHHORNIA CRASSIPES SOLMS

Subscribe to print 20/03/2024. Format 60×90/16.
Edition of 300 copies.
Printed by "iScience" Sp. z o. o.
Warsaw, Poland
08-444, str. Grzybowska, 87
info@sciencecentrum.pl, https://sciencecentrum.pl

ISBN 978-83-66216-94-5
9 788366 216945