Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясы
биология институту

К.Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университети

Д 03.24.693 диссертациялык кеңеши

Кол жазма укугунда:
УДК 628.631.873:636

Раимбеков Каныбек Тургунович

Булганыч сууларды биологиялык жол менен тазалоону күчөтүү үчүн жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн пайдаланууну экологиялык баалоо

03.02.08 – экология

Биология илимдеринин доктору окумуштуулук
даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын
автореферати

Бишкек– 2024

Иш М. М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин экология жана айлана чөйрөнү коргоо кафедрасында аткарылган

Расмий оппоненттер: **Канаев Ашимхан Токтасынович**
биология илимдеринин доктору, профессор, аль-Фараби атындагы Казак Улуттук университетинин биоартүрдүүлүк жана биоресурстар кафедрасынын профессору, Алмата ш.

Худайбергенова Бермет Мерлисовна
биология илимдеринин доктору, профессор, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын мүчө корреспонденти, КР УИА нын башкы окумуштуу катчысы

Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна
биология илимдеринин доктору, профессор, Өзбекистан Республикасынын илимдер академиясынын Каракалпак табигый илимдер илим изилдөө институтунун директору, Нукус ш.

Жетектөөчү мекеме: Мирзо Улукбек атындагы Өзбекистан Улуттук университети, экология кафедрасы (700174, Өзбекистан Республикасы, Ташкент ш., университет көч. 4).

Диссертациянын коргоосу 2024 - жылдын 27 - июнунда саат 15.00 дө Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биология институтуна жана К.Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университетине караштуу биология илимдеринин доктору (кандидаты) илимий даражасын изденип алуу үчүн Д 03.24.693 диссертациялык кеңештин жыйынында өткөрүлөт, дареги: 720071, Бишкек ш., Чүй проспекти 265.

Диссертацияны коргоонун видеоконференциясынын шилтемеси: https://vc.vak.kg/b/032-lvf-co3-zie

Диссертация менен Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын борбордук китепканасынан (Бишкек ш., Чүй пр., 265а), К.Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университетинин китепканасынан (Каракол ш., Тыныстанов көч., 26) жана https://vak.kg/ сайтынан таанышууга болот.

Автореферат 2024 - жылдын 27 - майында жөнөтүлдү

Диссертациялык кеңештин
окумуштуу катчысы,
биология илимдеринин кандидаты Бавланкулова К.Дж.

ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн пайдалануу менен биологиялык тазалоону колдонуунун потенциалдык чөйрөсү өтө кеңири. Аны пайдалануудагы тоскоолдуктардын бири – эксплуатациялык көрсөткүчтөрдүн эсептик проекттик маанилерге дал келүүсүн камсыз кылууга керектүү жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн экологиялык өзгөчөлүктөрү жөнүндөгү илимий маалыматтардын жетишсиздиги. Азыркы учурда жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнө ар түрдүү заттардын (оор металлдар, нефть, пестициддер, фенолдор ж.б.) таасири жөнүндөгү көптөгөн маселелер изилденген. Өсүмдүктөрдүн ткандарындагы булгоочу заттардын саны жөнүндө маалыматтар бар. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн таасири алдында суулардын сапатын калыптандыруу жолдору изилденген. Химиялык заттардын таштандыларынын мүмкүн болгон көлөмү жөнүндөгү суроо активдүү каралып жатат [О. А. Арефьева, 2010; М. Н. Карагандина, 2015; А. В. Бардюкова, 2019].

Базар экономикасынын шартында Кыргыз Республикасынын табигый-географиялык шарттарын эске алуу менен биринчи иретте калк аз жашоочу жайлардын, чоң эмес шаарлардын, шаар тибиндеги поселоктордун, мал чарба комплекстеринин жана өндүрүш ишканаларынын кээ бир түрлөрүнүн булганыч сууларын тазалоо үчүн тазалоонун жөнөкөй, натыйжалуу, ишенимдүү жана арзан жолуна кайрадан көңүл буруу керек [К. Ш. Абжамилов, 2003; А. А. Боронбаева, 2007; А. А. Токоев, 2014].

Ошол эле учурда булганыч сууларды биологиялык жол менен тазалоо усулдарынын мүмкүнчүлүктөрү азыркы күндө толугу менен пайдаланыла элек экендигин белгилей кетүү зарыл. Биологиялык тазалоо процессин интенсификациялоо көйгөйүнүн актуалдуулугу шексиз, анткени тазалоонун бул жолунун техникалык-экономикалык көрсөткүчтөрүн жогорулатуу, аны кеңири масштабда пайдалануу эл чарбасында бир кыйла экономикалык натыйжа жарата алат [О. А. Гвирцева, 2009; И. И. Иваненко, 2019].

Азыркы мезгилде жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн суу системаларындагы булгоочу заттардын концентрациясын төмөндөтүү жөндөмдүүлүгү далилденген жана жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн айрым бир түрлөрү соруп алууга жөндөмдүү булгоочу заттардын концентрациясы жөнүндө сандык маалыматтар бар [Е. А. Соломонова, 2009; А. Ф. Сокольский, 2019].

Илимий адабияттарда жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнө булгоочу заттардын мүмкүн болгон жүктөмдөрү б.а. системанын көлөмүнүн бирдигине караштуу жана жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн массасынын бирдигине туура келүүчү, убакыттын белгилүү интервалынын ичинде системага түшүп турган булгоочу заттардын мүмкүн болгон массасы жөнүндө маалыматтар иш жүзүндө жок. Булганыч сууларды биологиялык жол менен тазалоо технологиясында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн пайдалануу, алардан азоттун жана фосфордун туздарын технологиялык параметрлерге жараша бөлүп алуу мыйзам ченемдүүлүктөрү, Кыргызстандын климаттык шарттарында суу өсүмдүктөрүн пайдалануу жана тазалоо технологиясын тандоо жөнүндөгү маалыматтар жетишсиз. Азыркы мезгилде жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн ар кандай түрлөрүнүн булгоочу заттардын таасирине болгон туруктуулугу жөнүндө маалыматтарды алуу зарылдыгы пайда болду.

Ошондуктан, жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн пайдалануу менен биологиялык тазалоонун усулдарын жана технологияларын иштеп чыгуу боюнча жүргүзүлгөн изилдөөлөр теориялык жана практикалык жактан өтө чоң мааниге ээ болуп, диссертациялык иштин **актуалдуулугун** көрсөтөт.

Диссертациянын темасынын артыкчылыктуу илимий багыттар, ири илимий долбоорлор, билим берүү жана илимий мекемелер тарабынан жүргүзүлүүчү негизги илимий изилдөө иштери менен болгон байланышы. Диссертациянын темасы демилге менен аткарылган.

Изилдөөнүн максаты. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн пайдалануу менен биологиялык тазалоочу курулмаларды эксплуатациялоону интенсификациялоонун технологиясынын жана методдорунун теориялык жана прикладдык негиздерин иштеп чыгуу, алардын техникалык-экономикалык натыйжалуулугун жана экологиялык коопсуздугун жогорулатуу.

Изилдөөнүн милдеттери:

1. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүрүү максатында ири мүйүздүү мал чарба комплекстерининин, канаттууларды багуучу фермалардын жана чочко багуучу комплекстердин булганыч сууларынын оптималдуу концентрациясын аныктоо;

2. Алгачкы эгүү тыгыздыгынын жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө тийгизген таасирин изилдөө;

3. Суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүн түштүк Кыргызстандын климаттык шартында изилдөө;

4. Биомассаны жыйноо мөөнөтүнүн жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүгүнүн түшүмдүүлүгүнө тийгизген таасирин аныктоо;

5. Калкыма активдүү зат натрийдин додецильсульфатын жана курамында калкыма активдүү затты кармаган “Аист” препаратын бир жолу жана мезгил-мезгили менен кайталап кошуу шартында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнө таасир этүүчү концентрациясынын жол берилген чегин аныктоо;

6. Ири мүйүздүү мал-чарба комплекстеринин, канаттуулар фермасынын жана чочко багуу комплекстеринин булганыч сууларынын физикалык касиеттери менен химиялык курамына жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн тийгизген таасирин экологиялык баалоо;

7. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн микроорганизмдердин, суу козу карындардын сапаттык жана сандык курамына тийгизген таасирин изилдөө;

Иштин илимий жаңылыгы. Иште ири мүйүздүү мал чарба комплекстеринен, чочко комплекстеринен жана канаттууларды багуучу фермалардан чыккан уулуу органикалык заттарды кармаган булганыч сууларды тазалоо жана зыянсыздандыруу технологиясында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн колдонуу менен сапаттуу тазалоону камсыз кылган усулдар иштелип чыкты.

Эксперименталдык түрдө ири мүйүздүү мал чарба комплексинен, чочко комплексинен жана канаттууларды багуучу фермалардан чыккан булганыч суулардын изилденген жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүрүү үчүн оптималдуу концентрациясы аныкталды;

Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн алгачкы тыгыздыгынын түшүмдүүлүккө тийгизген таасири изилденди;

Түштүк Кыргызстандын климаттык шартында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү жылдын ар кайсы мезгилинде изилденди;

Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө биомассаны жыйноо мөөнөтүнүн тийгизген таасири аныкталды;

Калкыма активдүү зат натрийдин додецильсульфатын жана курамында калкыма активдүү затты кармаган “Аист” препаратын бир жолу жана мезгил-мезгили менен кайталап кошуу шартында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнө таасир этүүчү концентрациясынын жол берилген чеги илимий тажрыйбалар аркылуу изилденди;

Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн ири мүйүздүү мал-чарба комплекстери, чочко комплекстери жана канаттуулар фабрикаларынын булганыч сууларынын физикалык касиетине жана химиялык курамына тийгизген таасирине Түштүк Кыргызстандын шарттарында биринчи жолу экологиялык баа берилди;

Изилденген жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүргөнгө чейин жана өстүргөндөн кийин ири мүйүздүү мал-чарба комплекстери, чочко комплекстери жана канаттуулар фабрикаларынын булганыч сууларынын курамына микробиологиялык жана микологиялык изилдөөлөр жүргүзүлдү.

Алынган натыйжалардын практикалык маанилүүлүгү. Илимий изилдөөлөрдөн келип чыккан натыйжалар өндүрүштүк шарттарда апробацияланды жана натыйжалары далилденди. Бул төмөндөгүлөрдү жайылтууга мүмкүнчүлүк жаратты: ири мүйүздүү мал чарба комплекстеринин, чочко багуучу комплекстердин, канаттууларды багуучу ферманын булганыч сууларынын жалпыланган сапаттык курамы жана жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн колдонуу менен тазалоочу сунушталган технология.

Иштелип чыккан методдор биокөлмөлөрдүн көлөмүн 25 % ге чейин кыскартууга, булганыч сууларды тазалоону 20 % ге жогорулатууга мүмкүндүк берди (Кыргыз Республикасынын жаратылыш ресурстары, экология жана техникалык көзөмөл министрлигинин Ош регионалдык башкармалыгынын иштин натыйжаларын ишке ашыруу жөнүндө акты, 10. 01 2024 ж.; 23. 01. 2024 ж.).

Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн пайдалануу менен биологиялык тазалоонун - бул изилдөөдө аныкталган жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн калкыма активдүү зат натрийдин додецильсульфаты менен курамында калкыма активдүү зат карманган Аист аралашма препаратына туруктуулугунун сандык көрсөткүчтөрү суу өсүмдүктөрүн булганыч сууларды тазалоодо негиздүүрөөк пайдалануу тууралуу маалыматка өз кошумчасын кошот жана суу объектерин тазалоону иштеп чыгууда, пландаштырууда, ишке киргизүүдө колдонуу сунуш кылынат;

Диссертациянын коргоого коюлуучу негизги жоболору:

1. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүрүү үчүн ири мүйүздүү мал-чарба комплекстеринин, чочко багуучу комплекстердин, канаттууларды багуучу фермалардын булганыч сууларынын оптималдуу концентрациясы;
2. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн алгачкы тыгыздыгынын түшүмдүүлүккө тийгизген таасирин теориялык жана эксперименталдык изилдөө;
3. Түштүк Кыргызстандын шартында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн жылдын ар кайсы мезгилиндеги түшүмдүүлүгү.
4. Булганыч сууларды тазалоо технолгиясында колдонулган жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө биомассаны жыйноо мөөнөтүнүн тийгизген таасири.

5. Калкыма активдүү зат натрийдин додецильсульфатын жана курамында калкыма активдүү затты кармаган Аист препаратын бир жолу жана мезгил-мезгили менен кайталап кошуу шартында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн чыдамдуулук чегин аныктоо методу.

6. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүргөнгө чейин жана өстүргөндөн кийин ири мүйүздүү мал-чарба комплекстеринин, чочко багуучу комплекстеринин жана канаттуулар фабрикаларынын булганыч сууларынын физикалык касиети жана химиялык курамы;

7. Ири мүйүздүү мал-чарба комплекстеринин, чочко багуучу комплекстердин жана канаттууларды багуучу фермалардын булганыч сууларынын жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүргөнгө чейин жана өстүргөндөн кийинки микробиологиялык жана микологиялык курамы.

Изденүүчүнүн жеке салымы изилдөө планын, анын максаттарын жана милдеттерин иштеп чыгуудан, диссертациялык иштин негизги этаптарын аткаруудан, өзүнүн изилдөөлөрүнүн маалыматтарын жалпылоодон жана чечмелөөдөн, илимий макалаларды жана диссертациялык ишти жазуудан турат.

Диссертациянын натыйжаларын апробациялоо. Диссертациялык иште баяндалган негизги жоболор төмөндөгү симпозиумдарда, конференцияларда жана семинарларда каралган жана талкууланган: “Ботаника жана экологиянын актуалдуу маселелери” аталышындагы эл аралык илимий-техникалык конференция, Харьков ш., 27 ноябрь 1996 - жыл (Харьков, 1996); Ташкент шаарында өткөн “Vth Plant Life in Soth-West and Central Asia Symposium Tashkent” симпозиуму, Ташкент ш., 22-24 июнь 1998 - жыл (Ташкент,1998); “Биология жана экологиянын азыркы күндөгү көйгөйлөрү” аталышындагы эл аралык илимий-техникалык конференция, Самарканд ш., 5-8 июнь 2002 - жыл (Самарканд, 2002); “Экология жана Тянь-Шандын жаратылыш ресурстары” аталышындагы республикалык илимий-практикалык конференция, Ош ш., 16-19 сентябрь 2002 - жыл (Ош, 2002); “Геологиянын, экологиянын, жаратылышты пайдалануунун, технологиянын жана билим берүүнүн азыркы күндөгү көйгөйлөрү” аталышындагы республикалык илимий-практикалык конференция, Чолпон-Ата ш., 22-24 январь 2005 - жыл (Ош, 2005); «Базар экономикасынын шартында Кыргыз Республикасынын түштүк регионунун социалдык-экономикалык өнүгүүсүнүн актуалдуу маселелери» аталышындагы республикалык илимий практикалык конференция, Ош ш., 23-24 январь 2006 - жыл (Ош, 2006); “Инженердик техниканын жана заманбап технологиянын актуалдуу проблемалары” аталышындагы эл аралык илимий-техникалык конференция, Ош ш., 12-14 март 2008 - жыл (Ош, 2008); “Илим кечээ, бүгүн, эртең”

аталышындагы эл аралык илимий-практикалык конференция, Новосибирск ш., 15-18 май 2016 - жыл (Новосибирск, 2016); Табигый илимдер жана медицина боюнча 1-түрк элдеринин эл аралык конгресси, Ош ш., 5-8 октябрь 2019 - жыл (Ош, 2019).

Диссертациянын натыйжаларынын жарыяланышы. Диссертациянын негизги илимий натыйжалары 43 илимий макалада чагылдырылган, алардын ичинен 2 макала Scopus системасы боюнча индексацияланган журналдарда, 18 макала Кыргыз Республикасынын Президентине караштуу Улуттук аттестациялык комиссия тарабынан бекитилген, рецензияланган илимий мезгилдүү басылмалардын тизмегине кирген илимий басылмаларда, 10 макала РИНЦ системалары аркылуу индекстелүүчү импакт-фактору 0,1ден кем эмес илимий басылмаларда жана илимий монографияда жарыяланган.

Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү. Диссертациялык иш кириш сөздөн, адабияттарга сереп салуудан, методология жана изилдөө усулдарынан, өздүк изилдөөнүн жыйынтыгын камтыган 3 баптан, корутундудан, практикалык сунуштардан, колдонулган адабияттардын тизмесинен жана тиркемеден турат. Иш 236 беттен турат жана 11 сүрөт (анын ичинде диаграммалар, схемалар), 26 таблица менен иллюстрацияланган. Библиографиялык тизме орус тилдүү жана чет өлкөлүк авторлордун 254 эмгегин, изденүүчүнүн өзүнүн эмгектерин камтыйт.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Киришүүдө тандалган теманын актуалдуулугу түшүндүрүлөт жана изилдөө объектиси, предмети аныкталат; изилдөөнүн максаты жана милдети түзүлөт; илимий жаңылыгы, иштин теориялык жана практикалык мааниси, коргоого алып чыгуучу негизги жоболор такталат;

1-Бап. Адабияттарга обзор. Белоктук системанын физика-химиялык касиеттерине илимий түшүндүрмө берилет жана сууну зыянсыздандыруу критерийлери, алардын ушул тармактагы перспективдүү технологиялардын мүмкүнчүлүктөрү менен байланышы, булганыч сууну биологиялык жол менен тазалоо усулдары, булганыч сууларды тазалоо практикасында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн колдонуу мүмкүнчүлүктөрү каралат.

2-бап. Изилдөөнүн методологиясы жана усулдары.

Изилдөөнүн объекти. Толугу менен суу түбүндө тамырланып өсүүчү суу өсүмдүктөрүнүн өкүлдөрү – *Vallisneria spiralis L., Potamogeton crispus L., Elodea canadensis Michx.*, ошондой эле суунун үстүндө эркин

сүзүүчү макрофиттердин өкүлдөрү – *Eichhornia crassipts Solms., Azolla caroliniana Willd.*

Изилдөөнүн предмети. Ири мүйүздүү мал чарба комплекстеринин, чочко комплекстеринин жана канаттуулар фабрикасынын булганыч сууларын фиторемедиациялоо.

Изилдөө усулдары: эксперименталдык - талаа жана лабораториялык изилдөөлөр, өндүрүштүк сыноо.

Биологиялык тазалоо процессинде жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн пайдалануу менен булганыч суулардагы азоттун жана фосфордун туздарын төмөндөтүү үчүн эмпирикалык методду пайдаландык.

Кычкылтекке химиялык муктаждыкты фотометриялык усул менен аныктадык [ГОСТ 31859-2012]. Булганыч суулардын кычкылтекке биохимиялык муктаждыгы йодометриялык усул менен аныкталды.

Нитриттерди аныктоодо үлгүлөрдү аралаштырбай туруп 0,003 мг/дм^3 дан 0,3 мг/дм^{3}га чейин концентрациядагы сульфанил кислотасын пайдалануу менен фотометрикалык усулду колдондук. Нитраттар да фотометрикалык усул менен аныкталды, бирок үлгүлөрдү аралаштырбай туруп 0,1 мг/дм^3 дан 2,0 мг/дм^{3}га чейин концентрациядагы натрийдин салицилкычкылы пайдаланылды. Жогорку концентрацияны аныктоо зарыл болгон учурда үлгүнү аралаштырдык, бирок аралаштыруу 100 эседен ашкан жок. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрү бар биосистемага булгоочу заттардын мүмкүн болгон жүктөмүн аныктоо үчүн таасир этүүчү зат катары аниондук үстүңкү активдүү зат натрийдин додецильсульфатын жана үстүңкү активдүү заты бар “Аист” аралашма препаратын колдондук.

Аталган таасир этүүчү заттарды тандоодо бул синтетикалык активдүү заттар абдан зыяндуу химиялык жана биологиялык заттардын тизмесине киргендиги эске алынды.

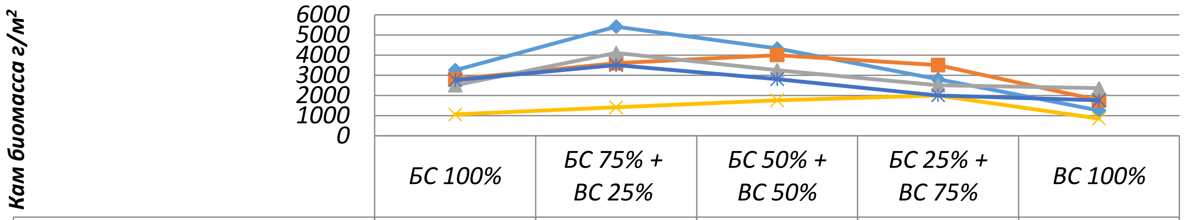
Ченөөнүн сандык көрсөткүчтөрүн киргизүү жана сактоо үчүн компьютердик программалык камсыздоону колдондук: Microsoft Office Professional – Microsoft Excel.

3-Бап. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн мал чарба комплекстеринин жана канаттуулар фабрикасынын булганыч сууларында массалык түрдө өстүрүү үчүн экологиялык эффективдүү усулдарын иштеп чыгуу. Изилденген жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн ири мүйүздүү мал-чарба комплекстеринин, канаттуулар фабрикасынын жана чочко багуучу комплекстердин булганыч сууларын толугу менен тазалоо үчүн пайдалануу перспективалары каралды.

3.1. Ири мүйүздүү мал чарба комплекстеринин булганыч сууларында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн массалык түрдө

өстүрүү усулдарын иштеп чыгуу. Жогоруда аталган өсүмдүктөрдү ири мүйүздүү малдардын булганыч сууларында массалык түрдө чоң аянттарда өстүрүү усулдары азырынча иштелип чыккан эмес.

Суу өсүмдүктөрүнүн көбөйүшү азыктануу чөйрөсүнүн курамынан жана концентрациясынан көз каранды экендиги белгилүү. Буга байланыштуу алдын ала лабораториялык шарттарда эң бир жагымдуу концентрациясын тандоо максатында бир катар тажрыйбаларды жүргүздүк (Сүрөт 3.1.1).



	БС 100%	БС 75% + ВС 25%	БС 50% + ВС 50%	БС 25% + ВС 75%	ВС 100%
Eichhornia crassipes , г/м²	3250	5410	4320	2800	1250
Elodea canadensis, г/м²	2800	3600	4000	3500	1750
Patomageton crispus, г/м²	2500	4100	3250	2500	2350
Azolla caroliniana, г/м²	1050	1400	1750	2000	850
Vallisneria spiralis, г/м²	2750	3500	2800	2000	1750

Сүрөт 3.1.1 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүтөрүн өстүрүү үчүн булганыч суулардын оптималдуу концентрациясын тандап алуу. Өстүрүлүүчү өсүмдүктүн жыштыгы 1000 г/м^2. **Эскертүү:** БС – булганыч суу; ВС – водопровод суусу.

Eichhornia crassipes, *Potamogeton crispus* жана *Vallisneria spiralis*ди ири мүйүздүү малдын булганыч суусунда өстүрүү үчүн 75 % булганыч суудан (БС) + 25 % водопровод суусунан (ВС) турган тамак чөйрөсү мыкты экендигин биздин тажрыйбалар көрсөттү. Мында кам биомассанын өсүүсү 5410 , 4100 жана 3500 г/м² түздү. *Elodea canadensis*ди (кам биомассанын өсүүсү 4000 г/м²) өстүрүү үчүн төмөндөгү чөйрө жагымдуу: БС 50 % + ВС 50 %. *Azolla caroliniana* БС 25 % + ВС 75 % турган тамак чөйрөдө жакшы өсөт. Мында кам биомассанын өсүүсү 2000 г/м² түзөт.

Биз жүргүзгөн байкоолор боюнча жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн интенсивдүү өсүшү азыктануу чөйрөсүнүн мүнөзү менен курамынынан эле эмес, өстүрүлүүчү өсүмдүктөрдүн алгачкы жыштыгынан да көз каранды.

Өсүмдүктүн жыштыгынын суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө тийизген таасирин аныктоо үчүн бир катар тажрыйбалар жүргүзүлдү. Тажрыйба жүргүзүлгөн убакыттын ичинде абанын температурасы 25 – 35^{0}С айланасында , суунун температурасы 18 -25^{0}С, pH 6,5 – 7 болду. Тажрыйба 9 күнгө созулду (Таблица 3.1.1).

Таблица 3.1.1 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн жыштыгынын анын түшүмдүүлүгүнө тийгизген таасири (чөйрө - ири мүйүздүү малдын булганыч суусу)

№	Өстүрүлүүчү өсүмдүктүн жыштыгы	Тажрыйбанын аягында (9 суткадан соң)			Кам биомассанын тажрыйбанын аягындагы орточо өсүүсү	
		Кам биомасса, г/м^2	Сутка ичиндеги өсүү			
			г/м^2	%	г/м^2	%
1	2	3	4	5	6	7
Eichhornia crassipes (чөйрө БС 75% + ВС 25%)						
1	1000	2326,0±47	147,3±2,5	14,7±1,7	1326,0±58	132,6±4,37
2	2000	4774,0±54	308,2±3,2	15,4±1,04	2774,0±65	138,7±2,34
3	3000	7755,0±65	528,3±3,3	17,6±0,6	4755,0±70	158,5±1,47
4	4000	8525,0±45	502,7±2,8	12,6±0,5	4525,0±70	113,1±1,54
5	5000	8970,0±60	441,1±3,0	8,8±0,7	3970,0±75	79,4±1,88
6	6000	9750,0±50	416,7±3,2	6,9±0,76	3750,0±60	62,5±1,62
Azolla caroliniana (чөйрө БС 25% + ВС 75%)						
1	500	1065,5±58	62,8±8,3	12,6±1,47	565,5±75	113,1±13,3
2	600	1297,2±45	77,5±6,6	12,9±0,95	697,2±60	116,2±8,67
3	700	1547,0±65	94,1±6,1	13,4±0,72	847,0±55	121,0±6,56
4	800	1820,0±60	113,3±7,2	14,2±1,06	1020,0±65	127,5±6,43
5	900	1605,2±40	78,4±5,5	8,7±0,87	705,2±50	78,4±7,16
6	1000	1550,7±65	61,2±7,7	6,12±1,41	550,7±70	55,1±12,72
Elodea canadensis (чөйрө БС 75% + ВС 25%)						
1	1000	2428,0±55	158,7±7,2	15,9±0,50	1428,0±65	142,8±4,55
2	2000	5046,0±48	338,4±5,5	16,9±0,18	3046,0±50	152,3±1,64
3	3000	5677,5±55	297,5±5,5	9,9±0,20	2677,5±50	89,3±1,86
4	4000	6535,3±65	281,7±7,7	7,0±0,30	2535,3±70	63,4±2,76
5	5000	7467,8±60	274,2±6,1	5,5±0,24	2467,8±55	49,4±2,22
6	6000	8266,2±50	251,8±6,6	4,2±0,29	2266,2±60	37,8±2,64
Potamogeton crispus (чөйрө БС 75% + ВС 25%)						
1	1000	2282,0±70	142,4±7,2	14,2±0,56	1282,0±65	128,2±5,07
2	2000	4750,0±60	305,6±7,2	15,3±0,26	2750,0±65	137,5±2,36
3	3000	7464,0±75	496,0±6,6	16,5±0,14	4464,0±60	148,8±1,34
4	4000	8405,5±80	489,5±8,3	12,2±0,18	4405,5±75	110,1±1,70
5	5000	8691,8±70	410,2±6,1	8,2±0,16	3691,8±55	73,8±1,48
6	6000	9387,6±75	376,4±6,6	6,3±0,19	3387,6±60	56,5±1,77
Vallisneria spiralis (чөйрө БС 50% + ВС 50%)						
1	1000	2184,0±67	131,6±7,2	13,2±0,60	1184,0±65	118,4±5,48
2	2000	4706,0±75	300,7±8,1	15,0±0,29	2706,0±73	135,3±2,69
3	3000	7206,0±77	467,3±8,3	15,6±0,19	4206,0±75	140,2±1,78
4	4000	9828,0±70	647,6±7,2	16,2±0,12	5828,0±65	145,7±1,11
5	5000	9185,0±60	465,0±7,7	9,3±0,18	4185,0±70	83,7±1,67
6	6000	9696,3±66	410,7±8,55	6,8±0,23	3696,3±77	61,6±2,08

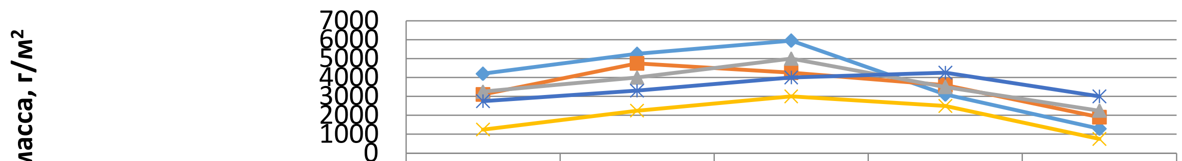
Биздин тажрыйбалар көрсөткөндөй, *Eichhornia crassipes* менен *Potamogeton crispus*ду ири мүйүздүү малдардын булганыч суусунда өстүрүүдөгү оптималдуу жыштык 3000 г/м^2 түзөт. Тажрыйбанын акырында

кам биомассанын орточо өсүүсү 4755,0 (158,5%) жана 4464 г/м^2 (148,8%) түзөт. *Elodea canadensis* үчүн - 2000 г/м^2 оптималдуу, биомассанын өсүүсү 3046 г/м^2 түзөт. *Vallisneria spiralis* 4000 г/м^2 жыштыкта жакшы өсөт. Мында кам биомассанын өсүүсү 145,7%ге жетет.

Жыштыгы 3000 – 5000 г/м^{2}дан баштап, жогоруда аталган өсүмдүктөрдүн өсүүсү начарлайт. Демек, аянттын бирдигине туура келген биомассаны топтоо да азаят. Бул жыш жайгашкан өсүмдүктөрдүн бири - биринин жалбырагы менен сабактарына көлөкө түшүрүүсүнүн айынан фотосинтез үчүн күндүн жарыгынын жетишсиздиги менен түшүндүрүлөт.

800 г/м^2 биомасса *Azolla caroliniana*ны ири мүйүздүү малдардын булганыч сууларында өстүрүү үчүн оптималдуу деп саналат жана тажрыйбанын аягында биомассанын өсүшү 1020 г/м^2 чейин жогорулайт. 900-1000 г/м^2 жыштыкта аталган өсүмдүктүн өсүүсү төмөндөйт.

3.2. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн канаттууларды багуучу фермалардын булганыч сууларында массалык түрдө өстүрүүнүн усулдарын иштеп чыгуу. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн канаттуулардын булганыч сууларында массалык түрдө өстүрүүдө 75 % БСдан жана 25% ВСдан турган чөйрө *Elodea canadensis* үчүн оптималдуу болуп эсептелет (Сүрөт 3.2.1).



	БС 100%	БС 75% + ВС 25%	БС 50% + ВС 50%	БС 25% + ВС 75%	ВС 100%
Eichhornia crassipes, г/м²	4200	5250	5950	3100	1300
Elodea canadensis, г/м²	3100	4750	4250	3600	1900
Potamogeton crispus, г/м²	3250	4000	5000	3500	2250
Azolla caroliniana, г/м²	1250	2250	3000	2500	750
Vallisneria spiralis, г/м²	2750	3300	4000	4250	3000

Сүрөт 3.2.1 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүрүү үчүн канаттуулар фабрикасынын булганыч сууларынын оптималдуу концентрациясын тандоо.

Тажрыйбанын аягында биомассасынын өсүшү 4750 г/м^2 түздү. Канаттуулардын БСнын концентрациясы 50% + ВС 50 % болгон учурда *Eichhornia crassipes*дин, *Potamogeton crispus*дун жана *Azolla caroliniana*нын интенсивдүү өсүүсү байкалат. Мында биомассанын өсүшү 5950, 5000 жана 3000 г/м^2 түзөт.

*Vallisneria spiralis*дин жана *Azolla caroliniana*нын мыкты өсүүсү БС 25% + ВС 75% болгон чөйрөдө байкалды. Аталган өсүмдүктүн 1000 г/м^2 жыштыгында биомассанын өсүшү 4500 жана 4250 г/м^2 түздү.

2006 - жылдан баштап изилденген өсүмдүктөрдүн алгачкы жыштыгынын анын түшүмдүүлүгүнө тийгизген таасирин кеңири изилдей баштадык (Таблица 3.2.1).

Таблица 3.2.1 - Эгүүнүн жыштыгынын жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө тийгизген таасири (чөйрө - канаттуулар фабрикасынын булганыч суусу)

№	Өстүрүлүүчү өсүмдүктүн жыштыгы, г/м^2	Тажрыйбанын акырында (9 суткадан соң)			Кам биомассанын тажрыйбанын акырындагы орточо өсүүсү	
		Кам биомасса, г/м^2	Сутка ичинде өсүү			
			г/м^2	%	г/м^2	%
1	2	3	4	5	6	7
Eichhornia crassipes (чөйрө БС 50% + ВС 50%)						
1	1000	2602,0±67	178,0±8,3	17,8±0,52	1602,0±75	160,2±4,68
2	2000	6063,5±88	451,5±7,3	22,6±0,18	4063,5±66	203,2±1,62
3	3000	6714,3±85	412,7±8,0	13,8±0,21	3714,3±72	123,8±1,93
4	4000	7604,3±80	400,5±6,6	10,0±0,18	3604,3±60	90,1±1,66
5	5000	8489,3±75	387,7±7,7	7,8±0,22	3489,3±70	69,8±2,00
6	6000	8792,7±70	310,3±7,4	5,2±0,26	2792,7±67	46,5±2,39
Azolla caroliniana (чөйрө БС 50% + ВС 50%)						
1	500	1022,0±65	58,0±6,6	11,6±1,27	522,0±60	104,4±11,49
2	600	1312,8±74	79,2±8,3	13,2±1,16	712,8±75	118,8±10,52
3	700	1689,1±82	109,9±9,3	15,7±0,94	989,1±84	141,3±8,49
4	800	2110,4±87	145,6±7,7	18,2±0,59	1310,4±70	163,8±5,34
5	900	2157,3±70	139,7±8,3	15,5±0,66	1257,3±75	139,7±5,96
6	1000	1882,0±58	98,0±6,6	9,8±0,75	882,0±60	88,2±6,80
Elodea canadensis (чөйрө БС 75% + ВС 25%)						
1	1000	2242,0±80	138,0±8,4	13,8±0,67	1242,0±76	124,2±6,11
2	2000	5366,0±60	374,0±10,0	18,7±0,29	3366,0±90	168,3±2,67
3	3000	8481,0±95	609,0±7,7	20,3±0,14	5481,0±70	182,7±1,27
4	4000	8936,5±85	548,5±9,4	13,7±0,19	4936,5±85	123,4±1,72
5	5000	8849,3±65	427,7±7,2	8,6±0,18	3849,3±65	77,0±1,68
6	6000	9559,5±75	395,5±7,7	6,6±0,21	3559,5±70	59,3±1,96
Potamogeton crispus (чөйрө БС 50% + ВС 50%)						
1	1000	2143,0±58	127,0±7,7	12,7±0,68	1143,0±70	114,3±6,12
2	2000	4844,0±70	316,0±9,7	15,8±0,34	2844,0±88	142,2±3,09
3	3000	7887,0±90	543,0±10,7	18,1±0,22	4887,0±97	162,9±1,98
4	4000	7757,5±60	417,5±7,3	10,4±0,19	3757,5±66	93,9±1,75
5	5000	8588,3±87	398,7±8,6	8,0±0,24	3588,3±78	71,8±2,17
6	6000	8793,6±60	310,4±5,8	5,2±0,21	2793,6±53	46,6±1,89
Vallisneria spiralis (чөйрө БС 25% + ВС 75%)						
1	1000	1837,0±55	93,0±8,3	9,3±0,99	837,0±75	83,7±8,96
2	2000	4556,0±78	284,0±5,5	14,2±0,21	2556,0±50	127,8±1,95
3	3000	7806,0±60	534,0±7,2	17,8±0,15	4806,0±65	160,2±1,35

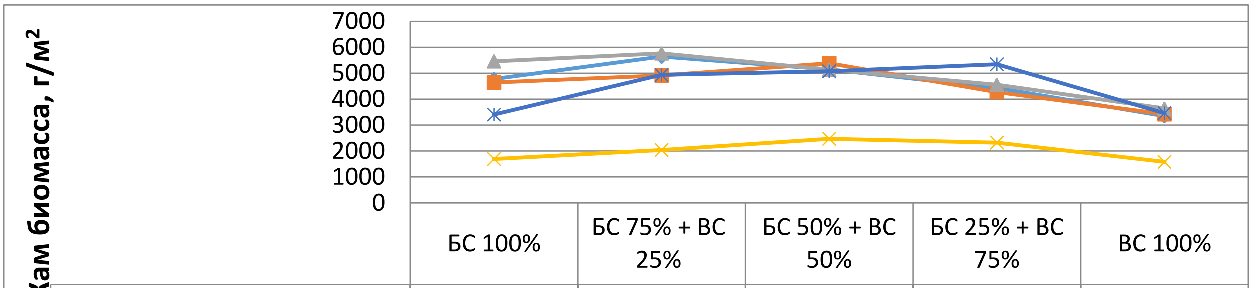
3.2.1 – таблицанын уландысы

1	2	3	4	5	6	7
4	4000	10912,0±92	768,0±7,7	19,2±0,11	6912,0±70	172,8±1,01
5	5000	10536,8±80	615,2±10,0	12,3±0,18	5536,8±90	110,7±1,62
6	6000	10681,8±70	520,2±7,2	8,7±0,15	4681,8±65	78,0±1,38

Энелик көчөттөрдүн алгачкы жыштыгынын таасирин окуп үйрөнүү боюнча илимий тажрыйбалар көрсөткөндөй, *Eichhornia crassipes* үчүн оптималдуу алгачкы жыштык 2000 г/м^2. Мында тажрыйбанын аягындагы кам биомассанын өсүшү 4063,5 г/м^2 түзөт. *Elodea canadensis* менен *Potamogeton crispus* оптималдуу алгачкы жыштык 3000 г/м^2 болгон учурда биомассанын жогорку өсүшүн берет (5481,0 жана 4887,0 г/м^2).

Азыктануу чөйрөсү БС 25% + ВС 75% болгон учурда *Vallisneria spiralis*дин 1м^2 суу бетиндеги мүмкүн болгон жыштыгы 4000 г жана тажрыйбанын акырындагы кам биомассанын орточо өсүшү 6912 г/м^2 барабар.

3.3. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн чочко багуучу комплекстердин булганыч сууларында массалык түрдө өстүрүү усулдарын иштеп чыгуу. Интенсивдүү лабораториялык өстүрүү шарттарында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн изилденген түрлөрүн чочко багуучу комплекстин булганыч сууларынын түрдүү концентрацияларындагы түшүмдүүлүгүн аныктоо жана булганыч сууларды тазалоодо пайдалануу максатында изилдедик (сүрөт 3.3.1).



	БС 100%	БС 75% + ВС 25%	БС 50% + ВС 50%	БС 25% + ВС 75%	ВС 100%
Eichhornia crassipes, г/м²	4780	5636	5150	4430	3350
Elodea canadensis, г/м²	4646	4916	5384	4268	3422
Patomageton crispus, г/м²	5456	5762	5132	4556	3638
Azolla caroliniana, г/м²	1693	2044	2476	2323	1585
Vallisneria spiralis, г/м²	3404	4934	5078	5348	3458

Сүрөт 3.3.1 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүрүү үчүн чочко багуучу комплекстин булганыч сууларынын оптималдуу концентрациясын тандоо.

Жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн натыйжасы көрсөткөндөй, *Eichhornia crassipes* менен *Potamogeton crispus* өстүрүү үчүн чочко багуучу комплекстин БС 75% + ВС 25% концентрациясы эң эле жагымдуу жана кам биомассанын өсүшү 3636,0 жана 3762,0 г/м^2 барабар.

БС 50% + ВС 50% болгон азыктануу чөйрөсүндө кам биомассанын оптималдуу өсүшүн *Azolla caroliniana* (1476,0 г/м^2) жана *Elodea canadensis* (3384 гүм^2) бере тургандыгы аныкталды.

БС 25% + ВС 75% болгон азыктануу чөйрөсүндө *Vallisneria spiralis*дин кам биомасса 5348,0 г/м^{2}га жетти жана кам биомассанын өсүшү - 3348 г/м^2. Буга байланыштуу аталган азыктануу чөйрөсү *Vallisneria spiralis*ди өстүрүү үчүн оптималдуу деп саналат.

Изилденген өсүмдүктөрдүн алгачкы жыштыгы алардын түшүмдүүлүгүнө тийгизген таасири салыштыруу менен изилденди (Таблица 3.3.1).

Таблица 3.3.1 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө эгүү жыштыгынын тийгизген таасири (чөйрө чочко багуучу комплекстин булганыч суусу).

№	Өстүрүлүүчү өсүмдүктүн жыштыгы, г/м^2	Тажрыйбанын акырында (9 суткадан соң)			Тажрыйбанын акырында кам биомассанын орточо өсүүсү	
		Кам биомасса, г/м^2	Сутка ичиндеги өсүү			
			г/м^2	%	г/м^2	%
1	2	3	4	5	6	7
Eichhornia crassipes (чөйрө БС 75% + ВС 25%)						
1	1000	2611,0±90	179,0±6,1	17,9±0,37	1611,0±55	161,1±3,41
2	2000	5664,0±75	406,0±7,7	20,3±0,21	3664,0±70	183,2±1,91
3	3000	6573,0±75	397,0±10,0	13,2±0,27	3573,0±90	119,1±2,51
4	4000	6673,0±85	297,0±8,8	7,4±0,33	2673,0±80	66,8±2,99
5	5000	11705,0±60	248,0±6,6	4,9±0,29	2232,0±60	44,6±2,68
6	6000	11994,0±96	198,0±7,4	3,3±0,41	1782,0±67	29,7±3,75
Azolla caroliniana (чөйрө БС 50% + ВС 50%)						
1	500	1094,0±80	66,0±3,3	13,2±0,56	594,0±30	118,8±5,05
2	600	1442,4±98	93,6±7,2	15,6±0,85	842,4±65	140,4±7,71
3	700	1758,4±70	117,6±8,8	16,8±0,83	1058,4±80	151,2±7,55
4	800	1649,6±88	94,4±10,0	11,8±1,16	849,6±90	106,2±10,5
5	900	1612,8±76	79,2±1,01	8,8±1,01	712,8±65	79,2±9,11
6	1000	1549,0±90	61,0±1,0	6,1±1,01	549,0±50	54,9±9,10
Elodea canadensis (чөйрө БС 50% + ВС 50%)						
1	1000	2332,0±97	148,0±9,4	14,8±0,70	1332,0±85	133,2±6,38
2	2000	5348,0±60	372,0±7,6	18,6±0,22	3348,0±69	167,4±2,06
3	3000	8157,0±80	573,0±8,3	19,1±0,16	5157,0±75	171,9±1,45
4	4000	8857,0±85	539,7±7,7	13,5±0,16	4857,0±70	121,4±1,44
5	5000	9250,0±90	472,2±6,6	9,4±0,15	4250,0±60	85,0±1,41
6	6000	9960,0±90	440,0±6,1	7,3±0,5	3960,0±55	66,0±1,38
Potamogeton crispus (чөйрө БС 75% + ВС 25%)						
1	1000	2359,0±89	151,0±9,4	15,1±0,69	1359,0±85	135,9±6,25
2	2000	4754,0±80	306,0±8,8	15,3±0,32	2754,0±80	137,7±2,90
3	3000	7536,0±79	504,0±7,7	16,8±0,17	4536,0±70	151,2±1,54
4	4000	7672,0±70	408,0±6,6	10,2±0,18	3672,0±60	91,8±1,63
5	5000	8303,0±60	367,0±7,2	7,3±0,21	3303,0±65	66,1±1,96

3.3.1 – таблицанын уландысы

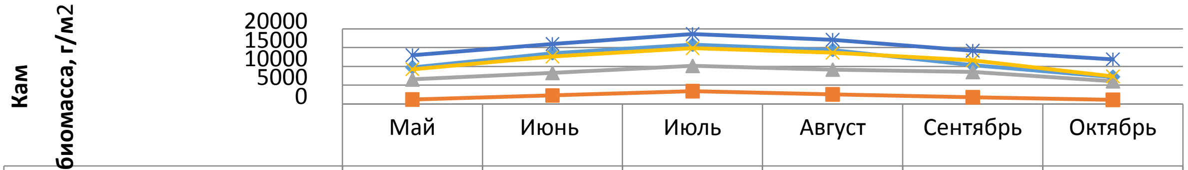
1	2	3	4	5	6	7
6	6000	8799,0±70	311,0±5,5	5,2±0,19	2799,0±50	46,6±1,78
Vallisneria spiralis (чөйрө БС 25% + ВС 75%)						
1	1000	1953,0±88	105,9±9,4	10,6±0,99	953,0±85	95,3±8,91
2	2000	4544,0±60	282,7±10,0	14,1±0,39	2544,0±90	127,2±3,53
3	3000	7056,0±55	450,7±7,7	15,0±0,19	4056,0±70	135,2±1,72
4	4000	9992,0±78	665,8±8,6	16,6±0,14	5992,0±78	149,8±1,30
5	5000	8622,5±85	402,5±7,2	8,1±0,19	3622,5±65	72,5±1,79
6	6000	9138,3±60	348,7±7,7	5,2±0,24	3138,3±70	52,3±2,23

Чочко багуучу комплекстин булганыч суусунда *Eichhornia crassipes*ди өстүрүү үчүн оптималдуу жыштык 2000 г/м^2 экендиги аныкталды жана тажрыйбанын аягында кам биомассанын өсүшү 3664,0 г/м^2 түздү. 3000 г/м^2 жыштыкта *Elodea canadensis* жана *Potamogeton crispus* кам биомассанын эң чоң өсүүсүн берет. Мында кам биомассанын сутка ичиндеги орточо өсүшү 5157,0 жана 4536,0 г/м^2 түзөт.

Чочко багуучу комплекстин булганыч суусунда *Vallisneria spiralis*ди өстүрүү үчүн алгачкы жыштыктын 4000 г/м^2 болушу салыштырмалуу оптималдуу (кам биомассанын өсүшү 5992 г/м^2).

*Azolla caroliniana*ны өстүрүү үчүн 700 г/м^2 түзгөн алгачкы жыштык эң мыкты деп саналат.

3.4. Ош шаарынын шартында суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү. Суу өсүмдүктөрүнүн өсүүсү жана өнүгүүсү алар өскөн шарттардан көз каранды. Буга байланыштуу биз Ош шаарынын лабораториялык жана жарым өндүрүштүк шарттарында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн изилденген түрлөрүнүн жылдын түрдүү мезгилиндеги түшүмдүүлүгүнө изилдөө жүргүздүк (Сүрөт 3.4.1).



	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Eichhornia crassipes, г/м²	9750	13500	15768	14385	10300	7200
Azolla carolinniana, г/м²	1170	2250	3381	2550	1750	1100
Elodea canadensis, г/м²	6520	8240	10128	9150	8500	6050
Patomageton crispus, г/м²	9250	12630	14832	13650	11600	7320
Vallisneria spiralis, г/м²	13000	15950	18606	17100	14200	11900

Сүрөт 3.4.1 - Ош шаарынын шартында жылдын ар кандай мезгилдеринде жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү.

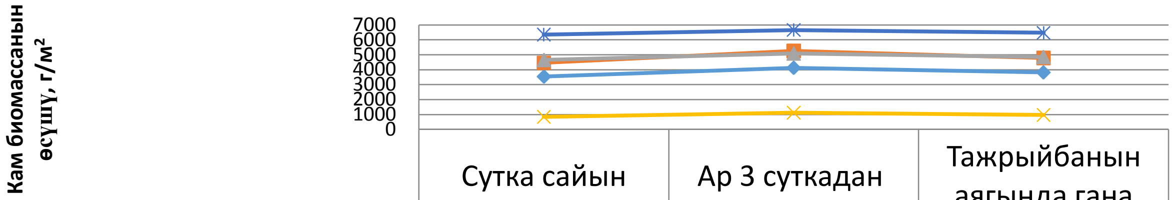
Күн менен түндүн алмашуусуна байланышкан суткалык ритмдер сутканын кайсы мезгили экендигине жараша активдүүлүктүн жогорулашынан жана жашоо ишмердүүлүк процесстеринин басаңдоосунан байкалат.

Eichhornia crassipes, *Elodea canadensis*, *Azolla caroliniana*, *Vallisneria spiralis*, жана *Potamogeton crispus* жылдын жылуу айларында (июнь-август) интенсивдүү өсүп, кам биомассанын оптималдуу өсүшүн берет. Суук күндөрдүн келиши менен (октябрь) жана эрте жаздагы айларда (май) анын өсүшү басаңдайт, демек кам биомассанын өсүшү да төмөндөйт.

Жогоруда аталган өсүмдүктөрдүн Ош шаарынын шартында интенсивдүү өсүшү 29 -32 ^{0}С температурада байкалат.

Ошентип, изилденген өсүмдүктөрдүн түрлөрү Ош шаарынын шартында алты ай бою булганыч сууларды тазалоодо активдүү пайдаланууга болот.

3.5. Өскөн биомассаны чогултуу убагынын жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө тийгизген таасири. Суу макрофиттеринин түшүмдүүлүгү анын өскөн биомассасын бассейнден чогултуп алуу убактысынан да көз каранды (Сүрөт 3.5.1).



	Сутка сайын жыйуу	Ар 3 суткадан кийин жыйуу	Тажрыйбанын аягында гана жыйуу
Eichhornia crassipes, г/м²	3537,5	4125,3	3815,8
Elodea canadensis, г/м²	4457	5256	4784
Patomageton crispus, г/м²	4654,3	5086,7	4855,8
Azolla caroliniana, г/м²	835,4	1115,7	974,3
Vallisneria spiralis, г/м²	6344,4	6657,8	6471,3

Сүрөт 3.5.1 - Өскөн биомассаны чогултуу убагынын жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө тийгизген таасири.

Күн сайын чогултууда өсүмдүктөр механикалык бузулууга дуушар болот. Бул түшүмдүүлүктүн төмөндөшүнө алып келет жана биомассанын саны азаят. Биомассанын түшүмдүүлүгү ошондой эле өскөн биомассаны таптакыр чогултпай таштап койгондон да азаят. Бул негизинен бассейндеги өсүмдүктөрдүн ашыкча жыштыгынын натыйжасында аларда фотосинтез процессинин төмөндөөсүнөн келип чыгат. Ар үч күндөн кийин чогултканда

биомассанын максималдуу топтолуусу байкалган. Мында ар дайым аянттын бирдигиндеги энелик өсүмдүктүн зарыл болгон жыштыгы кармалып турду.

4-Бап. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрү бар биосистемага таасир этүүчү булгоочу заттардын концентрациясынын жол берилген чегин аныктоо. Азыркы мезгилде илимий адабияттарда суу экосистемасына убакыттын белгилүү бир интервалында түшүүчү булгоочу заттардын мүмкүн болгон жүктөмү жөнүндө маалыматтар жок. Буга байланыштуу жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн түрлөрүнүн булгоочу заттарга карата туруктуулугу жөнүндө маалымат алуу зарылчылыгы келип чыгат.

4.1. Үстүңкү активдүү зат натрийдин додецильсульфатынын бир жолку кошуусунун жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнө таасир этүү биоэффекти. Тажрыйбаларды өткөрүүдө жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрү бар лабораториялык моделдик системаларды пайдаландык. *Eihhornia crassipes, Elodea canadensis* жана *Potamogeton crispus* катышкан тажрыйбаларда водопровод суусу толтурулган аквариумдарга ар бир өсүмдүктөн 500 г. салдык. *Vallisneria spiralis* суу өсүмдүгү менен болгон тажрыйбаны өткөрүүдө аквариумга 600 г өсүмдүк жайгаштырдык. Ал эми *Azolla caroliniana* менен болгон тажрыйбаларда өсүмдүктөрдүн суу үстүндөгү жалбырактарынын сандарын эске алдык. Ар бир моделдик система жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн бир гана түрүн камтыйт.

Таасир этүүчү зат катары 100; 150; 200; 250; 300; 400; 600; 800; 100 мг/л концентрациядагы үстүңкү активдүү зат натрийдин додецильсульфаты жана үстүңкү активдүү зат “Аист” аралашма препараты колдонулду (Таблица 4.1.1).

Таблица 4.1.1 - Үстүңкү активдүү зат натрийдин додецильсульфатынын бир ирет кошкондо жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнө тийгизген таасиринин биоэффекттери.

Аталышы	Идиш тин №	Биомасса (кам салмагы), г	НДСтин концен-трация-сы, мгүл Өсүмдүктүн	Булгоочу заттын өсүмдүк-төрдүн биомасса-сына бол-гон каты-шы, мг/г	Биринчи негатив-дүү бел-гилер байкал-ган мез-гил, сутка.	Өсүмдүктөрдүн ≥ 50% өлүп калган мезгил, сутка
1	2	3	4	5	6	7
Eihhornia crassipes	1	500,2	0,0	0,0	*	*
	2	500,3	100,0	0,2	*	*
	3	500,2	150,0	0,3	*	*
	4	500,3	200,0	0,4	*	*
	5	500,6	250,0	0,5	*	*

4.1.1 – таблицаның уландысы

	6	500,5	300,0	0,6	*	*
	7	500,8	400,0	0,8	*	*
	8	500,5	600,0	1,2	*	*
	9	500,2	800,0	1,6	28	*
1. 1	2	3	4	5	6	7
	10	500,4	1000,0	2,0	25	29
Elodea canadensis	1	500,8	0,0	0,0	*	*
	2	500,3	100,0	0,2	*	*
	3	500,7	150,0	0,3	*	*
	4	500,1	200,0	0,4	*	*
	5	500,6	250,0	0,5	*	*
	6	500,3	300,0	0,6	*	*
	7	500,9	400,0	0,8	*	*
	8	500,3	600,0	1,2	26	*
	9	500,4	800,0	1,6	23	26
	10	500,4	1000,0	2,0	20	24
Potamogeton crispus	1	500,3	0,0	0,0	*	*
	2	500,5	100,0	0,2	*	*
	3	500,4	150,0	0,3	*	*
	4	500,1	200,0	0,4	*	*
	5	500,2	250,0	0,5	*	*
	6	500,3	300,0	0,6	*	*
	7	500,7	400,0	0,8	*	*
	8	500,1	600,0	1,2	17	28
	9	500,5	800,0	1,6	13	20
	10	500,1	1000,0	2,0	10	15
Azolla caroliniana	1	600,4	0,0	0,0	*	*
	2	600,3	100,0	0,17	*	*
	3	600,5	150,0	0,25	4	7
	4	600,4	200,0	0,33	3	5
	5	600,3	250,0	0,42	2	3
	6	600,4	300,0	0,50	1	1
	7	600,2	400,0	0,67	1	1
	8	600,7	600,0	0,99	1	1
	9	600,1	800,0	1,33	1	1
	10	600,6	1000,0	1,66	1	1
Vallisneria spiralis	1	600,5	0,0	0,0	*	*
	2	600,1	100,0	0,17	*	*
	3	600,5	150,0	0,25	*	*
	4	600,7	200,0	0,33	*	*
	5	600,7	250,0	0,42	22	*
	6	600,1	300,0	0,50	17	*
	7	600,4	400,0	0,67	13	17
	8	600,1	600,0	0,99	11	14
	9	600,3	800,0	1,33	5	8
	10	600,4	1000,0	1,66	3	6

Эскертүү: * Тажрыйба жүргүзүлгөн 30 сутканын ичинде өсүмдүктөр өлгөн жок. НДС - натрийдин додецильсульфаты.

Тажрыйбаларды жүргүзүү узактыгы заттардын өсүмдүктөрдүн жашоо жөндөмдүүлүгүнө тийгизген таасири байкалган убактысына жараша 10дон 30 суткага чейин созулду.

Натрийдин додецильсульфатын бир ирет кошуу менен жүргүзүлгөн тажрыйбалар пайдаланылган жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн ичинен *Eihhornia crassipes* эң эле туруктуу экенин көрсөттү.

Натрийдин додецильсульфатынын концентрациясы 1000,0 мг/л болгон варианттарында *Eihhornia crassipes* 29 суткадан кийин өлүмгө учураган. *Elodea canadensis* натрийдин додецильсульфатынын бир ирет кошулмасына салыштырмалуу сезимтал келет, б. а. натрийдин додецильсульфатынын концентрациясы 800 жана 1000 мг/л болгон тажрыйбалардын 26 жана 24-суткасында өсүмдүктөрдүн 50 %ден ашык өлүмү катталган. *Potamogeton crispus* менен жүргүзүлгөн тажрыйбаларда натрийдин додецильсульфатынын концентрациясы 600 мг/л болгон учурда өсүмдүктөрдүн өлүмү 28-суткада байкалган.

Изилденген суу өсүмдүктөрүнүн ичинен *Vallisneria spiralis* натрийдин додецильсульфатынын таасирине салыштырмалуу өтө сезимтал болуп чыкты. Концентрациясы 400,0; 600,0; 800,0 жана 1000,0 мг/л түзгөн тажрыйбалардын варианттарында өсүмдүктөрдүн өлүмү 17, 14, 8 жана 6 суткадан кийин катталган.

Azolla caroliniana натрийдин додецильсульфатынын 300 мг/л концентрациясына өтө эле сезимтал келди. Натрийдин додецильсульфатынын концентрациясы 300,0; 400,0; 600,0; 800,0 жана 1000,0 мг/л болгондо жалбырак пластиналарынын кээ бир бөлүгүнүн өлүмү катталган. Натрийдин додецильсульфатынын концентрациясы 150,0 мг/л болгондо 7-суткада, ал эми концентрациясы 200,0 мг/л болсо – 5-суткада аталган өсүмдүктүн 50%дан көбү өлүмгө дуушар болгон.

4.2. Үстүңкү активдүү зат камтыган “Аист” аралашма препаратынын бир ирет кошулмасынын жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөргө тийгизген таасиринин биоэффекти.

Биз «Аист» аралашма препаратын изилденген жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнө бир ирет таасир этүү биоэффектин аныктап, бул өсүмдүктөрдү кийин булганыч сууларды тазалоо максатында пайдалануу үчүн бир катар тажрыйбаларды жүргүздүк.

Биздин тажрыйбалардын натыйжалары көрсөткөндөй, *Eihhornia crassipes* аталган аралашма препаратынын таасирине салыштырмалуу бир

кыйла туруктуу болуп чыкты. Тажрыйба жүргүзүлгөн убакыт ичинде (30 сутка) *Eihhornia crassipes* өлүмгө учураган жок (Таблица 4.2.1).

Таблица 4.2.1 - Курамында үстүңкү активдүү заты бар «Аист» аралашма препаратын бир ирет кошууда жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнө таасир этүү биоэффекти

Өсүмдүктүн аталышы	Идиштин №	Биомасса (кам салмак), г	«Аист» препаратынын концентрациясы, мг/л	Заттын өсүмдүктөрдүн биомассасына болгон катышы, мг/г	Биринчи негативдүү белгилер байкалган мезгил, сут.	≥ 50% өсүмдүк өлгөн мезгил, сут.
1	2	3	4	5	6	7
Eihhornia crassipes	1	500,5	0,0	0,0	*	*
	2	500,7	100,0	0,2	*	*
	3	500,2	150,0	0,3	*	*
	4	500,7	200,0	0,4	*	*
	5	500,2	250,0	0,5	*	*
	6	500,6	300,0	0,6	14	*
	7	500,5	400,0	0,8	12	*
	8	500,8	600,0	1,2	11	*
	9	500,1	800,0	1,6	10	*
	10	500,3	1000,0	2,0	10	
Elodea canadensis	1	500,8	0,0	0,0	*	*
	2	500,2	100,0	0,2	*	*
	3	500,2	150,0	0,3		*
	4	500,4	200,0	0,4		*
	5	500,7	250,0	0,5	15	*
	6	500,1	300,0	0,6	13	*
	7	500,4	400,0	0,8	13	*
	8	500,5	600,0	1,2	11	*
	9	500,7	800,0	1,6	10	
	10	500,5	1000,0	2,0	9	19
Potamogeton crispus	1	500,6	0,0	0,0	*	*
	2	500,3	100,0	0,2	*	*
	3	500,3	150,0	0,3	*	*
	4	500,4	200,0	0,4	17	*
	5	500,4	250,0	0,5	14	*
	6	500,7	300,0	0,6	14	*
	7	500,3	400,0	0,8	11	*
	8	500,3	600,0	1,2	9	
	9	500,4	800,0	1,6	7	16
	10	500,6	1000,0	2,0	6	13
Azolla caroliniana	1	600,2	0,0	0,0	*	*
	2	600,6	100,0	0,17	*	*

4.2.1 – таблицанын уландысы

1	2	3	4	5	6	7
	3	600,3	150,0	0,25	13	17
	4	600,3	200,0	0,33	11	15
	5	600,9	250,0	0,42	9	13
	6	600,4	300,0	0,50	8	11
	7	600,5	400,0	0,67	7	10
	8	600,3	600,0	0,99	5	10
	9	600,4	800,0	1,33	5	18
	10	600,4	1000,0	1,66	5	18
Vallisneria spiralis	1	600,3	0,0	0,0	*	*
	2	600,3	100,0	0,17	*	*
	3	600,3	150,0	0,25	*	*
	4	600,3	200,0	0,33	*	*
	5	600,5	250,0	0,42	17	*
	6	600,3	300,0	0,50	13	17
	7	600,2	400,0	0,67	10	13
	8	600,3	600,0	0,99	7	12
	9	600,4	800,0	1,33	5	8
	19	600,8	1000,0	1,66	1	1

Эскертүү: * Тажрыйба жүргүзүлгөн 30 сутканын ичинде өсүмдүктөр өлгөн жок.

Elodea canadensis менен *Potamogeton crispus* аталган аралашма препаратынын таасирине эң эле туруктуу экендигин көрсөттү. Ошол эле учурда 50%ден ашык өсүмдүктөрдүн өлүмү тажрыйбанын 19 жана 16-суткасында «Аист» аралашма препаратынын 800 жана 1000 мг/л концентрациясында катталган.

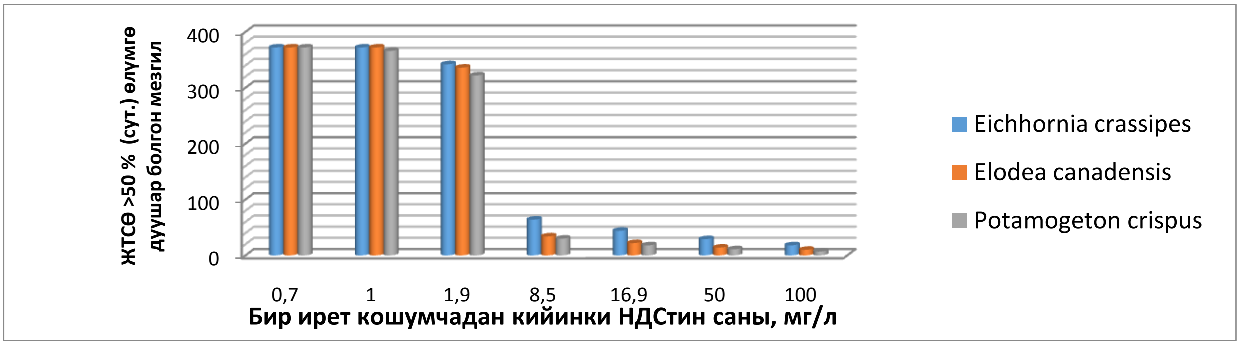
Azolla caroliniana жана *Vallisneria spiralis* курамында үстүңкү активдүү заты бар «Аист» аралашма препаратына өтө сезимтал болуп чыкты.

Концентрациялар 150,0, 200,0 жана 300,0 мг/л болгондо бул өсүмдүктөр өлө башташты.

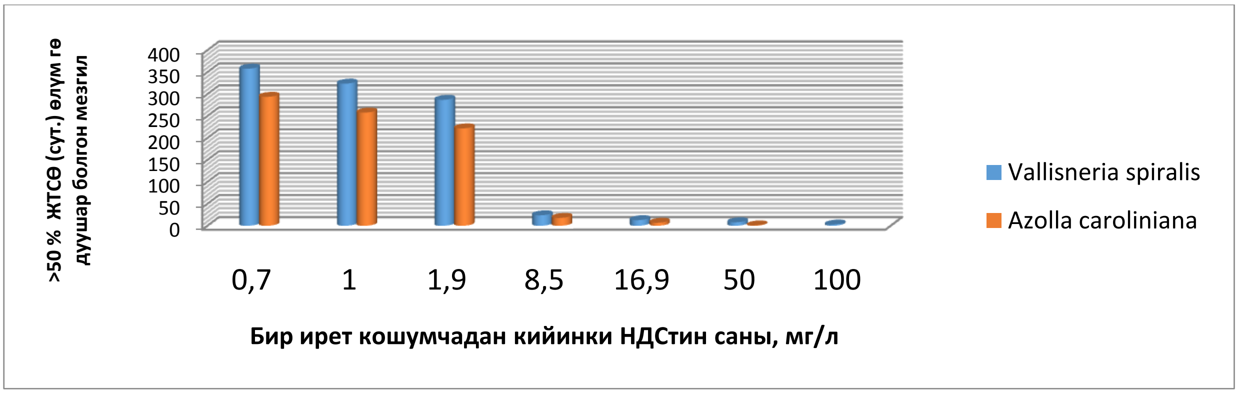
4.3. Мезгил-мезгили менен кайталанып туруучу кошулмалар шартында үстүңкү активдүү зат натрийдин додецильсульфатынын жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнө карата мүмкүн болгон жүктөмдөрүн изилдөө.

Үстүңкү активдүү заттардын кошулмаларын мезгил-мезгили менен кайталап кошуу шарттарында макрофиттердин натрийдин додецильсульфатына карата туруктуулугун изилдөөчү тажрыйбалардын экинчи этабында үстүңкү активдүү заттардын кооптуулугун мүнөздөөчү кошумча маалымат алынды.

Тажрыйбалардын натыйжалары көрсөткөндөй, натрийдин додецильсульфатынын дозаларын кошуунун белгилүү диапозонунда бир ирет кошуу менен системага кошулган булгоочу заттын жалпы санынын ортосунда тике көз карандылык бар (Сүрөт 4.3.1 - 4.3.2).



Сүрөт 4.3.1 - Кошкондон соң жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн 50%ден көп өлүмгө учураган үстүңкү активдүү зат натрийдин додецильсульфатынын маанисинин өзгөрүү динамикасы.



Сүрөт 4.3.2 - Кошкондон соң жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн 50% ден көп өлүмгө учураган үстүңкү активдүү зат натрийдин додецильсулфатынын жалпы санынын маанисинин өзгөрүү динамикасы.

Демек, бир ирет кошумча канчалык көп болсо, өсүмдүктөр өлүп калгандан мурун булгоочу заттын ошончолук көп жыйынтыкталган дозасына дуушар болот. Мында бул көз карандылык бир ирет кошууну 1,9 дан 8,5 мг/лге жогорулатууда бузулат.

0,7ден 1,9 мг/лге чейинки бир ирет кошуулар менен болгон тажрыйбалардын варианттары үчүн *Eihhornia crassipes*дин жана *Potamogeton crispus*дун инкубациясынын убактысы 322ден 372сутканы түздү. *Vallisneria spiralis*дин жана *Azolla caroliniana*нын инкубациясынын убактысы салыштырмалуу аз (222ден 358суткага чейин). Бир ирет кошумчанын концентрациясы 8,5тен 16,9 мг/лге чейин болгондо *Eihhornia crassipes*дин *Elodea canadensis*дин жана *Potamogeton crispus*дун инкубация убактысы бир кыйла төмөндөп, 18ден 64 суткага чейин жетет. *Vallisneria spiralis* жана *Azolla caroliniana* үчүн - 7ден 24 суткага чейин.

50дөн 100 мг/лге чейинки бир ирет кошумчалар менен жүргүзүлгөн тажрыйбалар үчүн жогоруда аталган өсүмдүктөрдүн инкубациясынын убактысы 1ден 29 суткага чейин болду, б.а. 4 жумадан ашкан жок.

Ошентип, натрийдин додецильсулфатынын жүктөмдөрүнүн мезгилдик параметрлерин эске алуу менен булгоочу заттын бир ирет кошумчасы менен

жыйынтыкталган кошумчанын ортосундагы көз карандылык 0,7ден 1,9 мг/лге чейинки бир ирет кошумчанын салыштырмалуу коопсуз экендигин тастыктайт.

Тажрыйбалардын бир ирет кошумчанын салыштырмалуу чоң маанилери менен жүргүзүлгөн варианттарында (50 мг/л жана андан жогору) инкубация убактысы өтө эле кыска болду (1 суткадан 4 жумага чейин), ошол эле учурда жыйынтыкталган дозалар пайдаланылган суу өсүмдүктөрүнүн түрлөрүнүн туруктуулук диапазонунун чегинен ашып кетти. Инкубация убактысы бир айды түзгөн тажрыйбалардын варианттарында (бир ирет кошумчаны 1,9дан 8,3 мг/лге жогорулатканда) бир ирет кошумчадагы натрийдин додецильсулфатынын санын көбөйткөн учурда жыйынтыкталган дозанын төмөндөшү аныкталды. Бул туруктуулук деңгээлинин төмөндөшүнөн кабар берет.

Өткөрүлгөн тажрыйбалардын шарттарында *Eihhornia crassipes* үчүн фитомасса 1 г, инкубациянын убактысы 342 сутка учурунда натрийдин додецильсулфатынын мүмкүн болгон жыйынтыкталган жүктөмү – 11,9 мг/л (Сүрөт 4.3.3).

Мүмкүн болгон суммардык жүктөмдүн параметри	Eichhornia crassipes	Elodea canadensis	Potamogeton crispus	Vallisneria spiralis	Azolla caroliniana
Инкубациянын максималдуу узактыгы, сут	342	336	322	287	222
1 г биомассага (кам биомасса) туура келген, системага убакыттарга болунгон турдо киргизилген ДСНдин жалпы саны, мг/г	11,9	11,8	11,3	10,1	16,4
Бир ирет кошуудагы булгоочу заттардын саны,	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9

Сүрөт 4.3.3 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүтөрүнүн 1г көк массасына туура келген үстүнкү активдүү зат натрийдин додецильсулфатынын инкубациянын пайдаланылган режиминдеги мүмкүн болгон жыйынтыкталган жүктөмү.

Фитомасса 1 г, инкубациянын убактысы 336 сутка учурунда *Elodea canadensis* үчүн – 11,8 мг/л. Фитомасса 1 г, инкубациянын убактысы 322

сутка учурунда *Potamogeton crispus* үчүн – 11,3 мг/л. Фитомасса 1 г, инкубациянын убактысы 287 сутка учурунда *Vallisneria spiralis* үчүн – 10,1 мг/л. Фитомасса 1 г, инкубациянын убактысы 222 сутка учурунда *Azolla caroliniana* үчүн – 16,4 мг/л.

Үстүңкү активдүү зат "Аист" препаратынын мезгил-мезгили менен кайталанган кошумчаларын колдонуу менен жүргүзүлгөн тажрыйбалар аралашма препаратка инкубация режиминдеги туруктуулук чеги жөнүндө маалымат алууга мүмкүнчүлүк берди.

4.3.1 - таблицада үстүңкү активдүү зат "Аист" препаратынын мезгил-мезгили менен кайталанган кошумчаларынын жардамы менен түзүлгөн максималдуу жүктөмдөрү чагылдырылган. Бул мезгилде моделдик системалардагы жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн абалында текшерүүгө салыштырмалуу көзгө көрүнөрлүк өзгөрүүлөр байкалган жок.

Таблица 4.3.1 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүтөрүнүн моделдик системалардагы туруктуулугунун чегин изилдөө.

№	Өсүмдүктөр-дүн аталышы	Моделдик системадагы ЖТСӨрүн өзгөрүүлөргө алып келбеген ҮАЗтын суммардык саны, мг/л	Бир кошулмадагы ҮАЗтын саны, мг/л	Кошуунун саны	Моделдик системадагы ЖТСӨдүн абалында көзгө көрүнөрлүк өзгөрүүлөр байкалбаган убакыт чени, сут.
1	*Eihhornia crassipes*	262,5	12,5	21	51
2	*Elodea canadensis*	150,0	12,5	12	28
3	*Potamogeton crispus*	125,0	12,5	10	24
4	*Vallisneria spiralis*	100,0	12,5	8	18
5	*Lemna minor*	75,0	12,5	6	15
6	*Azolla caroliniana*	50,0	12,5	4	10

Эскертүү: ЖТСӨ – жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүгү; ҮАЗ – үстүнкү активдүү зат.

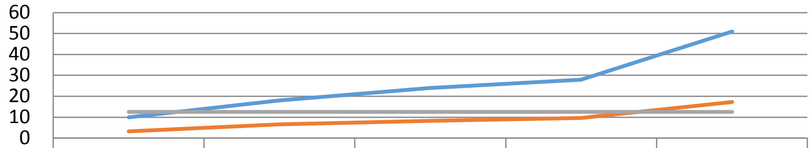
Биздин тажрыйбалардын натыйжасы көрсөткөндөй *Eichhornia crassipes* үчүн үстүңкү активдүү зат "Аист" аралашма препаратынын мүмкүн болгон жыйынтыкталган жүктөмү 262,5 мг/л түздү. Бул жүктөм бир ирет кошуу саны 12,5 мг/л түзгөн 21сутка инкубация мезгилинде пайда болду.

Жүргүзүлгөн тажрыйбалардын шартында үстүңкү активдүү зат "Аист" аралашма препаратынын мүмкүн болгон жыйынтыкталган жүктөмү төмөндөгүнү түздү: *Elodea canadensis* үчүн – 150 мг/л, бул 12,5 мг/л ди 12

ирет кошуудан пайда болду; *Potamogeton crispus* үчүн – 125 мг/л (12,5 мг/л "Аист" аралашма препараты 10 ирет кошулду).

Туруктуулугу салыштырмалуу төмөнүрөөк түрлөр үчүн устүнку активдүү зат "Аист" аралашма препаратынын мүмкүн болгон жыйынтыкталган жүктөмү төмөндөгүнү түздү: *Vallisneria spiralis* үчүн 100 мг/л (12,5 мг/л 8 ирет кошулду); *Azolla caroliniana* үчүн - 50 мг/л (12,5 мг/л 4 ирет кошулду).

Алынган маалыматтардын негизинде пайдаланылган инкубация режиминдеги макрофиттери бар системадагы өсүмдүктөрдүн 1г биомассасына карата устүнку активдүү зат "Аист" аралашма препаратынын жыйынтыкталган жүктөмдөрү эсептелди (Сүрөт 4.3.4).



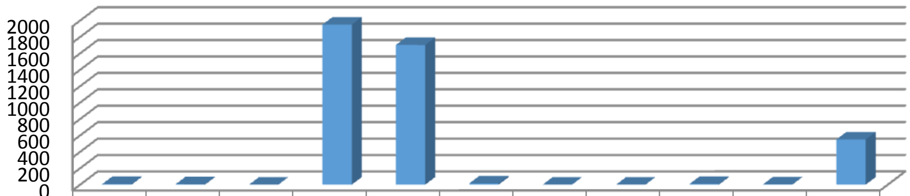
	Azolla caroliniana	Vallisneria spiralis	Potamogeton crispus	Elodea canadensis	Eichhornia crassipess Solms.
Инкубациянын максималдуу узактыгы, сут.	10	18	24	28	51
1 г биомассага туура келген, системага убакыттарга болунгон кошумча турундо киргизилген устүнку активдүү затдын жалпы саны (кам салмак), мг/г	3,3	6,6	8,2	9,7	17,3
Бир ирет кошуудагы булгоочу заттардын саны, мг/л	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

Сүрөт 4.3.4 - Өсүмдүктөрдүн 1 г кам массасына карата эсептелген устүнку активдүү заты бар "Аист" аралашма препаратынын инкубациянын колдонулган режиминдеги мүмкүн болгон жыйынтыкталган жүктөмдөрү.

Ошентип, пайдаланылган инкубация режиминде жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрү бар системалардагы өсүмдүктөрдүн 1г биомассасына карата устүнку активдүү зат "Аист" аралашма препаратынын жыйынтыкталган жүктөмдөрү төмөндөгүнү түздү: *Eichhornia crassipes* үчүн – 17,3 мг/г, инкубациянын максималдуу узактыгы 51 сутка жана 1 кошумчадагы заттын саны 12,5 мг/л. *Elodea canadensis* жана *Potamogeton crispusдин* 9,7 жана 8,2 мг/гды түздү, инкубациянын максималдуу узактыгы 28 жана 24 сутка, *Vallisneria spiralis* үчүн 6,6 мг/г, инкубациянын максималдуу узактыгы 18 сутка. *Azolla caroliniana* үчүн 3,3 мг/г, инкубациянын максималдуу узактыгы 10 сутка.

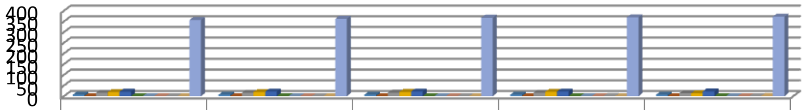
5 - Бап. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн мал чарба комплекстери жана канаттуулар фабрикаларынын булганыч сууларын тазалоодо пайдаланууну экологиялык баалоо. Жогоруда аталган өсүмдүктөр мал чарбасынын калдыктарынан турган азыктандыруучу чөйрөлөрүндө жакшы өсөт.

5.1. “Касым Ата” фермердик чарбасынын булганыч сууларын биологиялык жол менен тазалоо. Буга байланыштуу «Касым ата» фермердик чарбасынын булганыч сууларынын физикалык касиеттерин жана химиялык курамын жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүрүүгө чейин жана өстүргөндөн кийин салыштырып изилдедик (Сүрөт 5.1.1; 5.1.2).



	pH	Жыты, балл менен	Эриген кычкылтек, мг О2/л	БПК5, мг О2/л	Кычкылдануу, мг О2/л	Аммиак, мг/л	Нитриттер, мг/л	Нитраттар, мг/л	Фосфаттар, мг/л	Калкыма зат, мг/л	Тыгыз калдык, мг/л
Тажрыйбага чейин	7	5	0	1950	1702,1	15	0,1	0,1	8,4	2,9	550

Сүрөт 5.1.1 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүргөнгө чейинки физикалык касиеттери жана химиялык курамы.



	Eichhornia crassipes	Elodea canadensis	Potamogeton crispus	Vallisneria spiralis	Azolla caroliniana
pH	7	7	7	7	7
Жыты, балл	0	0	0	0	0
Эриген кычкылтек, мг О2/л	15,6	15,8	16,3	15,9	13,7
БПК5, мг О2/л	18,9	19,3	19,7	20,1	13,2
Кычкылдануу, мг О2/л	20,6	21,2	21,7	21,5	22,2
Аммиак, мг/л	0	0	0	0	0
Нитриттер, мг/л	0	0	0	0	0
Нитраттар, мг/л	0	0	0	0	0
Фосфаттар, мг/л	0	0	0	0,5	0,2
Калкыма зат, мг/л	0	0	0,2	0,1	0,5
Тыгыз калдык, мг/л	356,7	362,2	367,1	369,3	372,3

Сүрөт 5.1.2 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүргөндөн кийинки физикалык касиеттери жана химиялык курамы.

Лабораториялык шарттарда жогоруда аталган өсүмдүктөрдү булганыч суу куюлган аквариумга салгандан 9 күндөн кийин сууда эриген кычкылтек

пайда болот (13,7ден 16,3 мг/O_2 л ге чейин). Суунун физикалык касиеттери жана химиялык курамы бир кыйла жакшырды.

Ошентип, алынган маалыматтардын анализи өсүмдүктөрдүн токсиндүү заттарды чогултуп алуудагы түрдүк өзгөчөлүктөрүн далилдейт. Изилденген түрлөр азот менен фосфатты эң эле интенсивдүү сиңирип алуу жөндөмдүүлүгүнө ээ. Жогоруда аталган өсүмдүктөр тарабынан БПК, калкыма заттарды, тыгыз калдыкты сиңирип алуусу салыштырмалуу бирдей эффективдүүлүктө жүргүзүлөт.

Микробиологиялык изилдөөлөр өзүнө жаз (май), жай (август) жана күз (октябрь) мезгилин камтыйт (Таблица 5.1.1).

Таблица 5.1.1 - «Касым ата» фермердик чарбасынын булганыч сууларындагы сапрофиттер менен ичеги тайпасындагы бактериялардын жалпы саны.

№	Тажрыйбалардын варианттары	Сапрофиттер, кл/мл		БГКП, кл/мл	
		Тажрыйбага чейин	Тажрыйба-дан кийин	Тажрыйбага чейин	Тажрыйба-дан кийин
1	2	3	4	5	6
		М а й			
1	БС *Eichhornia crassipes* менен	38700±1,3	780±0,7	54300±1,4	180±0,7
2	БС *Elodea canadensis менен* менен	38700±1,2	820±1,1	54300±1,1	213±0,5
3	БС *Potamogeton crispus* менен	38700±1,4	840±0,6	54300±1,6	262±1,1
4	БС *Vallisneria spiralis менен*	38700±0,9	790±0,9	54300±1,3	207±0,9
5	БС *Azolla caroliniana* менен	38700±1,1	860±1,2	54300±1,3	282±0,8
		А в г у с т			
1	БС *Eichhornia crassipes* менен	45000±1,4	687±0,7	62000±1,7	136±0,3
2	БС *Elodea canadensis менен* менен	45000±1,1	731±0,9	62000±1,1	176±0,8
3	БС *Potamogeton crispus* менен	45000±1,3	767±1,1	62000±1,4	205±1,1
4	БС *Vallisneria spiralis* менен	45000±1,6	712±0,8	62000±1,5	252±0,4
5	БС *Azolla caroliniana* менен	45000±1,2	795±0,7	62000±1,3	298±1,0
		О к т я б р ь			
1	БС *Eichhornia crassipes* менен	40000±1,5	805±1,2	58500±1,2	161±0,4
2	БС *Elodea canadensis* менен	40000±1,7	825±0,3	58500±1,4	188±0,3

1	2	3	4	5	6
3	БС *Potamogeton crispus* менен	40000±1,3	847±0,8	58500±1,6	211±0,8
4	БС *Vallisneria spiralis* менен	40000±1,1	817±0,6	58500±0,8	182±0,6
5	БС *Azolla caroliniana* менен	40000±1,1	878±0,4	58500±1,3	221±0,9

Август айында булганыч сууну тазалаганга чейин сапрофиттердин саны 45000 кл/мл ге жетет. *Eichhornia crassipes, Elodea canadensis, Potamogeton crispus, Vallisneria spiralis, Azolla caroliniana*ны колдонгондон кийин 687, 731,767, 712, 795 кл/мл ге чейин төмөндөдү.

Жылдын жаз (май) жана күз (октябрь) мезгилдеринде тазалоого чейинки булганыч суудагы сапрофиттер 38700 жана 40000 кл/мл түздү. Жогоруда изилденген өсүмдүктөрдү өстүргөндөн соң алардын саны 780ден 878ге кл/млге чейин төмөндөдү.

Булганыч суулардын булгануу деңгээлин билүү үчүн биз үлгүлөрдө ичеги таякча тайпасындагы бактерияларды аныктадык. Жаз мезгилинде булганыч сууда ичеги таякчасы тайпасындагы бактериялар 38700 кл/мл түзөт. Тажрыйбанын аягында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрү бар булганыч сууда кескин кыскарат (180ден 282 кл/мл ге чейин). Ушундай эле мыйзам ченемдүүлүк күзүндө да байкалат.

«Касым ата» фермердик чарбасынын булганыч суулары сакталган көлмөсүндөгү суу козу карындарынын изилденген өсүмдүктөрдү өстүрүүгө чейинки жана өстүргөндөн кийинки түрдүк курамы изилденди (Таблица 5.1.2).

Таблица 5.1.2 - «Касым ата» фермердик чарбасынын көлмөлөрүндөгү жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүргөнгө чейинки жана андан кийинки суу козу карындарынын түрдүк курамы

№	Виды грибов	Eichhornia crassipes		Elodea canadensis		Potamogeton crispus		Vallisneria spiralis		Azolla caroliniana	
		ДО	ПО	ДО	ПО	ДО	ПО	ДО	ПО	ДО	ПО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	*Saprolegnia ferax Thuret.*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	*Saprolegnia parasitica Coker*[*/]	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
3	*Saprolegnia hyppogyna De By*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	*Aphanomyces laevis DB*	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
5	*Dictyuchus monosporus Leitgeb.*	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+

5.1.2 – таблицанын уландысы

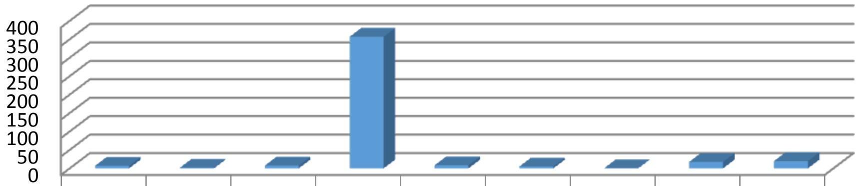
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	*Dictyuchus clavatuss Fissch.*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
7	*Blastocladia pringsheimii Reinsh.**/*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
8	*Saprolegnia turfosa (Minden) Gäum**/*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
9	*Newbya androgyna (W. Archer) Pires-Zottar. & S.C.O. Rocha*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
10	*Mucor racemosus Fresen*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
11	*Mucor mucedo Fresen*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
12	*Leptomitus lacteus Agardh*	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
13	*Globisporangium debaryanum (R. Hesse) Uzuhashi, Tojo & Kakish*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
14	*Newbya oblongata (de Bary) Mark A. Spencer*	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
15	*Achlya flagellate Coker*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
16	*Rhizopus stolonifer (Ehrenb.) Vuill.**/*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
17	*Olpidiopsis saprolegniae (A. Braun) Cornu*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
18	*Myzocytium rabenhorstii (Zopf) M.W. Dick*	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
19	*Penicillium Chrisogenium Thom.*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
20	*Aspergillus niger van Tieghem*	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
21	*Aspergillus flavus Link*	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
22	***/Amniculicola longissima (Sacc. & P. Syd.) Nadeeshan & K.D. Hyde*	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
23	*Stachybotrys chartarum (Ehrenb.) S. Hughes*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
24	*Orbilia oligospora (Fresen.) Baral & E. Weber*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
25	*Tetracladium marchalianum de Wild.***/*	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
26	*Fusarium fujikuroi Nirenberg*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	*Neonectria lugdunensis (Sacc. & Therry) L. Lombard & Crous*	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
28	*Verticillium Lateritum Barkeley*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	*Trichoderma viride Pers.*	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-

Эскертүү: *ү - адам менен жаныбарлар үчүн патогендүү түрлөр; ****ү** - көлмөлөрдүн тазалыгынын көрсөткүчү болгон түрлөр; **ТЧ** – тажрыйбага чейин; **ТК** – тажрыйбадан кийин.

Микологиялык үлгүлөр жаз, жай жана күз айларында топтолгон. Жалпы 63 үлгү топтолгон, алардын 31 сапаттык жана 32 сандык үлгү

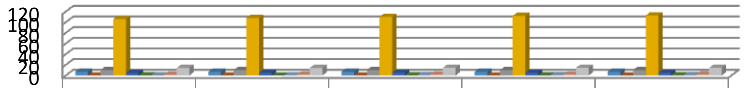
Суу изилденген өсүмдүктөр менен тазалангандан кийин козу карындардын түрдүк курамы 1- жана 2- көлмөлөрдө өзгөчөлүк мүнөзгө ээ. Бул көлмөлөрдө негизинен шарттуу-суу козу карындардан - *Aspergillus, Mucor, Trichoderma, Aphanomyces laevis, Dictyuchus monosporus, leptomitu Lacteus, Saprolegnia hypogyna* уруусунун өкүлдөрү басымдуулук кылат. Суу козу карындардан *Aphanomyces laevis, Dictyuchus monosporus, leptomitu Lacteus, Saprolegnia hypogyna*, суу гифомицеттерден – Tetracladium marchalianum, Anguillospora longissima – көлмөлөрдүн тазалыгынын көрсөткүчү болуп саналат.

5.2. Канаттулар фабрикасынын булганыч сууларын биологиялык тазалоо. Канаттуулар фабрикасынын агып чыкма сууларынын физикалык касиеттерине жана химиялык курамына изилденген жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүргөнгө чейин жана өстүргөндөн кийин салыштырма изилдөө жүргүзүлдү (Сүрөт 5.2.1; 5.2.2).



	pH	Жыты, балл	Эриген кычкылтек, мг O2/л	БПК5, мг O2/л	Кычкылдануу, мг O2/л	NH4, мг/л	NO2, мг/л	NO3, мг/л	Хлоридер, мг/л
Тажрыйбага чейин	7,1	2	7,6	357	8,3	5,2	0,7	17,5	19,8

Сүрөт 5.2.1 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүргөнгө чейинки физикалык касиеттери жана химиялык курамы.



	Eichhornia crassipes	Elodea canadensis	Potamogeton crispus	Vallisneria spiralis	Azolla caroliniana
pH	7	7	7	7	7
Жыты, балл	0	0	0	0	0
Эриген кычкылтек, мг O2/л	10,3	10,2	10,2	10,1	10,1
БПК5, мг O2/л	106	108	110	112	112,7
Кычкылдануу, мг O2/л	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9
NH4, мг/л	0,1	0	0,2	0,3	0,4
NO2, мг/л	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7
NO3, мг/л	1,6	1,8	1,8	1,7	1,9
Хлориддер, мг/л	14,1	14,3	14,5	14,5	14,5

Сүрөт 5.2.2 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүргөндөн кийинки физикалык касиеттери жана химиялык курамы.

Жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн натыйжасы көрсөтүп тургандай, жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүрүүдөн кийин булганыч суунун физикалык касиеттери жана химиялык курамы бир кыйла жакшырат. Булганыч суу тунук жана жытсыз болуп калат.

Сапрофиттер менен ичеги тайпасындагы бактериялардын саны тажрыйбалардын аягында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүрүүдөн кийин бардык учурда бир кыйла (10^4 клүмл ден 10^2 кл/мл ге чейин) азаят (Таблица 5.2.1).

Таблица 5.2.1 - Канаттуулар фабрикасынын булганыч суусунда жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүргөнгө чейинки жана өстүргөндөн кийинки сапрофиттик жана ичеги таякчасы тайпасынын бактерияларынын саны (лабораториялык тажрыйба)

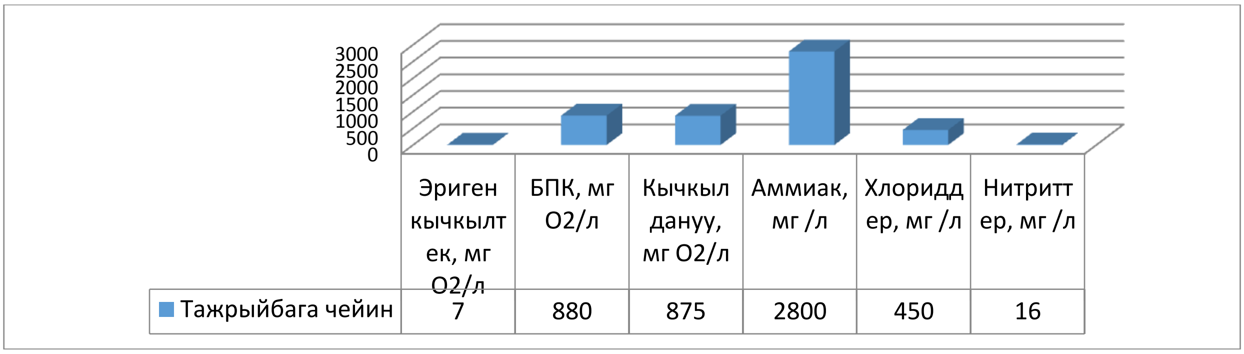
№	Тажрыйбанын варианттары	Сапрофиттер, кл/мл			Ичеги таякчасы, кл/мл		
		Сутка			Сутка		
		1	5	10	1	5	10
1	2	3	4	5	6	7	8
Eichhornia crassipes							
1	БС 100% (10 л) + 300 г ЖСӨ;	$6×10^4$	$1×10^4$	$2×10^3$	$3×10^4$	$1×10^3$	$4×10^2$
2	БС 75% (7,5 л) + 25 % ВС (2,5 л) + 300 г ЖСӨ;	$5×10^4$	$7×10^3$	$2×10^3$	$2×10^4$	$3×10^3$	$3×10^2$
3	БС 50% (5 л) + 50 % ВС (5 л) + 300 г ЖСӨ;	$3×10^4$	$5×10^3$	$1×10^3$	$4×10^3$	$2×10^3$	$2×10^2$
4	БС 25% (2,5 л) + 75 % ВС (7,5 л) + 300 г ЖСӨ;	$2×10^4$	$2×10^3$	$1×10^2$	$2×10^3$	$1×10^3$	$1×10^2$
Elodea canadensis							
1	БС 100% (10 л) + 300 г ЖСӨ;	$6×10^4$	$1×10^4$	$2×10^3$	$3×10^4$	$1×10^4$	$5×10^2$
2	БС 75% (7,5 л) + 25 % ВС (2,5 л) + 300 г ЖСӨ;	$5×10^4$	$7×10^3$	$2×10^3$	$2×10^4$	$3×10^3$	$4×10^2$
3	БС 0% (5 л) + 50 % ВС (5 л) + 300 г ЖСӨ;	$3×10^4$	$5×10^3$	$1×10^3$	$4×10^3$	$1×10^3$	$2×10^2$
4	БС 25% (2,5 л) + 75 % ВС (7,5 л) + 300 г ЖСӨ;	$2×10^4$	$3×10^3$	$1×10^3$	$2×10^3$	$1×10^2$	$1×10^2$
Potamogeton crispus							
1	БС 100% (10 л) + 300 г ЖСӨ;	$6×10^4$	$3×10^4$	$1×10^4$	$3×10^4$	$5×10^3$	$6×10^2$
2	БС 75% (7,5 л) + 25 % ВС (2,5 л) + 300 г ЖСӨ;	$5×10^4$	$8×10^3$	$3×10^3$	$2×10^4$	$3×10^3$	$4×10^2$
3	БС 50% (5 л) + 50 % ВС (5 л) + 300 г ЖСӨ;	$3×10^4$	$5×10^3$	$2×10^3$	$4×10^3$	$2×10^3$	$2×10^2$
4	БС 25% (2,5 л) + 75 % ВС (7,5 л) + 300 г ЖСӨ;	$2×10^4$	$4×10^3$	$1×10^3$	$2×10^3$	$2×10^2$	$1×10^2$
Vallisneria spiralis							
1	БС 100% (10 л) + 300 г ЖСӨ;	$6×10^4$	$4×10^4$	$2×10^4$	$3×10^4$	$4×10^3$	$5×10^2$
2	БС 75% (7,5 л) + 25 % ВС (2,5 л) + 300 г ЖСӨ;	$5×10^4$	$1×10^4$	$5×10^3$	$2×10^4$	$2×10^3$	$3×10^2$

5.2.1 – таблицанын уландысы

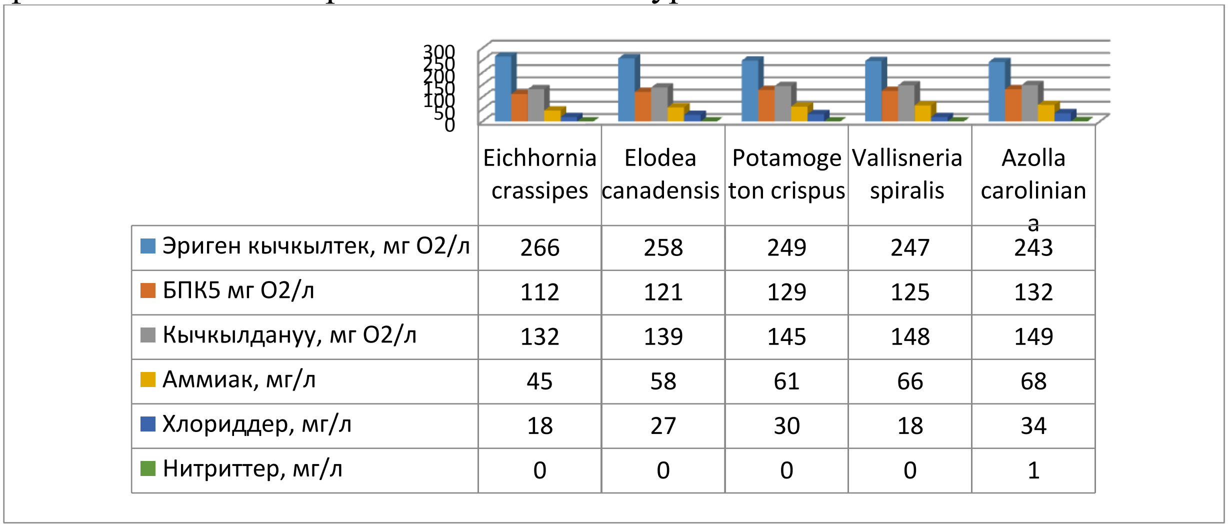
1	2	3	4	5	6	7	8
3	БС 50% (5 л) + 50 % ВС (5 л) + 300 г ЖСӨ;	3×10^4	6×10^3	3×10^3	4×10^3	2×10^2	2×10^2
	БС 25% (2,5 л) + 75 % ВС (7,5 л) + 300 г ЖСӨ;	2×10^4	3×10^3	1×10^3	2×10^3	1×10^2	1×10^2
	Azolla caroliniana						
1	БС 100% (10 л) + 300 г ЖСӨ;	6×10^4	3×10^4	1×10^4	3×10^4	3×10^3	4×10^2
2	БС 75% (7,5 л) + 25 % ВС (2,5 л) + 300 г ЖСӨ;	5×10^4	6×10^3	4×10^3	2×10^4	2×10^3	4×10^2
3	БС 50% (5 л) + 50 % ВС (5 л) + 300 г ЖСӨ;	3×10^4	5×10^3	3×10^3	4×10^3	3×10^2	3×10^2
4	БС 25% (2,5 л) + 75 % ВС (7,5 л) + 300 г ЖСӨ;	2×10^4	2×10^3	3×10^2	2×10^3	2×10^2	1×10^2

Эскертүү: БС – булганыч суу; ВС – водопровод суусу; ЖСӨ - жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүгү.

5.3. Чочко багуучу комплекстериндеги булганыч сууларды биологиялык жол менен тазалоо. Чочко багуучу комплекстеринин булганыч суулары курамы жана минералдык компоненттеринин концентрациясы боюнча абдан ар түрдүү, жогорку минералдашуусу менен мүнөздөлөт (Сүрөт 5.3.1; 5.3.2).



Сүрөт 5.3.1 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүтөрүн өстүргөнгө чейинки физикалык касиеттери жана химиялык курамы.



Сүрөт 5.3.2 - Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүтөрүн өстүргөндөн кийинки физикалык касиеттери жана химиялык курамы.

Буга байланыштуу жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн изилденген түрлөрүн өстүргөнгө чейин жана өстүргөндөн кийин чочко багуучу комплекстин булганыч сууларынын физикалык касиеттери менен химиялык курамына салыштырмалуу изилдөө жүргүзүлдү.

Аталган жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн булганыч сууларды биологиялык жол менен тазалоо үчүн пайдаланууда тазалоо даражасы бир кыйла интенсивдүү жүрөт. Булганыч суу тунук жана жытсыз болуп калат.

Ошентип, алынган маалыматтардын анализи изилденген өсүмдүктөрдүн токсиндүү заттарды чогултуп алуудагы түрдүк өзгөчөлүктөрүн далилдейт. *Eichhornia crassipes, Elodea canadensis жана Potamogeton crispus* изилденген түрлөрдүн ичинен эң бир интенсивдүү сиңирип алуу жөндөмдүүлүгүнө ээ. *Elodea canadensis* жана *Potamogeton crispus* Түштүк Кыргызстандын шарттарына эң мыкты акклиматизациялашкан өсүмдүк. Алар тез көбөйүшөт жана булганыч сууларды толук тазалоо үчүн атайын шарттарды талап кылбайт.

КОРУТУНДУ

1. Ири мүйүздүү малдарды багуучу комплекстин, канаттууларды багуучу ферманын жана чочко багуучу комплекстин булганыч сууларын *Eihhornia crassipes, Potamogeton crispus, Vallisneria spiralis, Elodea canadensis* жана Azolla carolinianаны өстүрүү үчүн эффективдүү азыктандыруу чөйрөсү катары колдонсо боло тургандыгы далилденди. Изилденген өсүмдүктүн ар бир түрү үчүн ушул азыктандыруу чөйрөлөрүнүн оптималдуу концентрациясы аныкталды.

2. Изилденген булганыч сууларда жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн өстүрүү үчүн оптималдуу алгачкы тыгыздыгы аныкталды: Мал чарба комплестеринен сыккан булганыч сууда *Eihhornia crassipes* - 3000 г/м^2; *Potamogeton crispus* – 3000 г/м^2; *Elodea canadensis* – 2000 г/м^2; *Vallisneria spiralis* – 4000 г/м^2; *Azolla carolinianаны* – 8000 г/м^2. Канаттуулар фабрикасынан чыккан булганыч сууда *Eihhornia crassipes* - 2000 г/м^2; *Potamogeton crispus* – 3000 г/м^2; *Elodea canadensis* – 3000 г/м^2; *Vallisneria spiralis* – 4000 г/м^2; *Azolla carolinianаны* – 8000 г/м^2. Чочко багуучу комплекстен чыккан булганыч сууда *Eihhornia crassipes* - 2000 г/м^2; *Potamogeton crispus* – 3000 г/м^2; *Elodea canadensis* – 3000 г/м^2; *Vallisneria spiralis* – 4000 г/м^2; *Azolla carolinianаны* – 7000 г/м^2.

3. Изилденген жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн Түштүк Кыргызстандын шартында өстүрүү үчүн июнь, июль, август айлары жагымдуу экендиги, ал эми май жана ноябрь айларында алардын өсүүсү кескин түрдө акырындаары тажрыйба жүзүндө далилденди. Илимий тажрыйбалардын негизинде изилденген өсүмдүктөрдү алты ай бою булганыч сууларды тазалоодо активдүү пайдаланууга боло тургандыгына экологиялык баа берилди.

4. Изилденген жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн өскөн биомассасын жыйноо мөөнөтүнүн алардын түшүмдүүлүгүнө тийгизген таасири изилденди жана биомассаны ар бир үч күндөн кийин чогултууда максималдуу биомасса топтоору аныкталды.

5. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн колдонулган түрлөрүнүн ичинен калкыма активдүү зат натрийдин додецильсульфатынын жана калкыма активдүү заты бар “Аист” аралашма препаратынын бир жолку таасирине *Eihhornia crassipes Solms., Elodea canadensis, Potamogeton crispus* бир канча чыдамдуу, *Vallisneria spiralis* салыштырмалуу сезгич, ал эми *Azolla caroliniana* абдан сезгич экендиги аныкталды. Бир жолу кошуудагы концентрациянын жол берилген чеги 0,7 мг/л ден 1,9 мг/л. Мезгил-мезгили менен таасир этүү шартында калкыма активдүү зат натрийдин додецильсульфатынын 1 г фитомасса үчүн жол берилген концентрациясынын чеги: *Eihhornia crassipes* - 11,9 мг/г, *Elodea canadensis* - 11,8 мг/г, *Potamogeton crispus* - 11,3 мг/г, *Vallisneria spiralis* - 10,1 мг/г, *Azolla caroliniana* - 16,4 мг/г экендиги ырасталды жана “Аист” аралашма препаратынын бир жолу кошуу көлөмү 12,5 мг/л ди түзгөн учурдагы жол берилген концентрациянын чеги: *Eihhornia crassipes* - 262,5 мг/л, *Elodea canadensis* - 150 мг/л, *Potamogeton crispus* - 125 мг/л, *Vallisneria spiralis* - 100 мг/л, *Azolla caroliniana* - 50 мг/л ди түздү.

6. Изилденген өсүмдүктөрдү ири мүйүздүү малдарды багуучу комплекстин, канаттууларды багуучу ферманын жана чочко багуучу комплекстин булганыч сууларын жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн пайдалануу менен тазалоого экологиялык баа берилди. Изилденген өсүмдүктөрдүн ичинен *Eihhornia crassipes, Elodea canadensis* жана *potamogeton crispus* бир канча тез тазалоо жөндөмүнө ээ. Тазалоодон кийин булганыч суунун физикалык касиети жана химиялык курамы бир канча жакшырат, азоттун бардык формалары жана кычкылдануу төмөндөйт, сууда эриген кычкылтектин саны 13,7 – 16,3 мг/ O_2 чейин көбөйөт, ачык көлмөлөр, топурак жана жер алдындагы суулар булгануудан сакталат.

7. Булганыч сууларды тазалоого чейин сапрофиттердин саны 45000 кл/мл чейин жеткендиги, *Eihhornia crassipes, Elodea canadensis, Potamogeton*

crispus, Vallisneria spiralis жана *Azolla caroliniaпаны* өстүргөндөн кийин алардын саны 687 (98,5 %), 731 (98,4 %), 767 (98,3 %), 712 (98,4 %) жана 795 (98,2 %) кл/мл чейин төмөндөгөндүгү далилденди. Бул көлмөлөрдө негизинен шарттуу суу козу карындарынан –*Aspergillus, Penicillium, Mucor, Trichoderma* басымдуулук кылат.

ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР

2. Ири мүйүздүү малдарды багуучу комплекстин булганыч сууларын биологиялык жол менен тазалоону *Eihhornia crassipes Solms., Elodea canadensis, Potamogeton crispus, Vallisneria spiralis* жана *Azolla caroliniaпаны* колдонуу менен ишке ашырса болот. Аларды биологиялык тазалоодо кычкылдануу жана фосфаттар бир нече эсеге төмөндөйт, азоттун бардык формалары 100 % тазаланат, сууда эриген кычкылтек би нече эсеге көбөйөт, булганыч суу түссүз абалга келет жана жыты жоголот.

3. Бул изилдөөлөрдөн алынган колдонулган түрлөрдүн үстүңкү активдүү зат натрийдин додецильсульфатына жана үстүңкү активдүү заты бар аралашма препаратына туруктуулугунун сандык көрсөткүчү суу өсүмдүктөрүн суу объектерин калыбына келтирүү максатында бир канча ишенимдүү колдонуу үчүн маалымат катары салымын кошот. Алынган жыйынтыктар суу объектерин жана системаларды жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн колдонуу менен тазалоону иштеп чыгууда, пландаштырууда жана өндүрүшкө киргизүүдө колдонулушу мүмкүн.

4. Жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн суунун сапатына терс таасирин тийгизүү мүмкүнчүлүгүн төмөндөтүү жана гидрофиттик системанын иштөө туруктуулугун колдоо максатында гидрофиттик системанын фитокомпонентин эксплуатациялоонун мүмкүн болгон мөөнөтүнүн эсептөө алгоритмин изилдөө үчүн жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнө таасир этүүчү заттардын максималдуу чеги жөнүндөгү илимий жыйынтыкты пайдаланууга сунушталат.

5. Суу макрофиттерине булгоочу заттардын мүмкүн болгон жүктөмү жөнүндөгү маалыматтарды гидрофиттик системалардын проектерин түзүүдө эсепке алуу сунушталат. Бул системанын фитокомпонентинин эксплуатациялык көрсөткүчтөрүнүн проектик эсептерге дал келишин, булгоочу заттардын терс таасиринин натыйжасында жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүнүн өлүшү менен гидрофиттик системадагы суунун экинчи жолу булгануусунан сактоону жана системанын функциясын канааттандырууга жетиштүү гидрофиттик системанын көлөмүнүн бирдигине фитомассанын (кам салмак) санынын эсебин камсыз кылат.

Диссертация боюнча жарыкка чыккан илимий эмгектердин тизмеси

1. Раимбеков К. Т. Биология опыления *Eichhornia crassipe* Solms. в условиях интродукции в Южном Кыргызстане [Текст] / К. Т. Раимбеков, А. А.Токоев, И. Т.Мырзабаев // Известия ОшТУ. – 2005. – С. 87-90.
2. Раимбеков К.Т. Биотехнология массового культивирования и использования Eichhornia crassipe Solms. при биологической очистке сточных вод АО «Кадамжайский сурьмяный комбинат» [Текст] / К. Т. Раимбеков, А. А. Токоев, И. Т. Мырзабаев // Известия ОшТУ. – 2005. – С. 90-95.
3. Раимбеков К. Т. Биологическая очистка сточных вод фермерского хозяйства «Касым ата» путем культивирования *Eichhornia crassipe* Solms. [Текст] / К. Т. Раимбеков, Ш. Ташбалтаева // Известия ОшТУ. – 2006. – №1. – С. 90-95.
4. Раимбеков К.Т. Возможности использования эйхорнии отличной для очистки сточных вод животноводческих комплексов [Текст] / К. Т. Раимбеков, Ш. Ташбалтаева // ОшМУ жарчысы. – 2007. – №4. – С. 102-105.
5. Раимбеков К.Т. Продуктивность эйхорнии отличной при культивировании на сточных водах различных производств [Текст] / К.Т. Раимбеков // Известия ОшТУ. – 2008. - №2. – С. 55-60.
6. Раимбеков К.Т. Поиски и отбор высокопродуктивных форм эйхорнии отличной [Текст] / К.Т. Раимбеков // Известия ОшТУ. – Ош. – 2008. - №2. – С. 60-64.
7. Раимбеков К. Т. Влияние эйхорнии отличной на микрофлоры сточных вод животноводческих комплексов [Текст] / К. Т. Раимбеков, Ш. Ташбалтаева // ОшМУ жарчысы. – 2009. – №4. – С. 231-233. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27520282
8. Раимбеков К. Т. Биологическая очистка сточных вод свинокомплекса [Текст] / К. Т. Раимбеков // Наука и новые технологии. – 2009. - №10. – С. 33-37. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26489701
9. Раимбеков К. Т. Морфо-биологическая характеристика эйхорнии отличной в условиях интродукции [Текст] / К.Т. Раимбеков // Наука и новые технологии. – 2009. - №10. – С. 37-40. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26489702
10. Раимбеков К. Т. Влияние биомассы эйхорнии отличной на организм животных [Текст] / К. Т. Раимбеков // Известия ВУЗов. – 2010. – №7. – С. 10-12. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25997541

11. Раимбеков К. Т. Изучение химического состава биомассы эйхорнии отличной до и после термической обработки [Текст] / К. Т. Раимбеков // Известия ВУЗов. – 2010. – №7. – С. 12-14. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26203095

12. Раимбеков К. Т. Влияния биомассы эйхорнии отличной на организм крупного рогатого скота [Текст] / К. Т. Раимбеков, А. А. Токоев // Каз.ГУ. – Алматы. – 2012. – С. 99-103.

13. Раимбеков К. Т. Биохимический состав биомассы эйхорнии отличной до и после термической обработки [Текст] / К. Т. Раимбеков, А. А. Токоев // Каз.ГУ. – Алматы. – 2012. – С. 103-106.

14. Раимбеков К. Т. Изучение влияние биомассы эйхорнии отличной на организм птиц [Текст] / К. Т. Раимбеков, А. А. Токоев // Известия ВУЗов. – 2012. – С. 81-83. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26723761

15. Раимбеков К. Т. Изучение влияния биомассы эйхорнии отличной на организм поросят [Текст] / К. Т. Раимбеков, А. А. Токоев // ОшМУ жарчысы. –2012. – №2. – С. 63-68. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30621609

16. Раимбеков К. Т. О принципах использования *Eichhornia crassipe* Solms. в целях контроля и улучшения состояния сточной воды [Текст] / К. Т. Раимбеков // Наука вчера, сегодня, завтра. – 2016. – №12 (34). – Часть 1. – С. 36-43. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=27527430

17. Раимбеков К. Т. Биоэффекты воздействия однократных добавок ПАВ додецилсульфата натрия и ПАВ содержащего смесового препарата на высшие водные растения [Текст] / К. Т. Раимбеков // Наука вчера, сегодня, завтра. – 2016. – №12 (34). – Часть 1. – С. 43-48. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=27527431

18. Раимбеков К. Т. Воздействия додецилсульфат натрия на водный макрофит Eichhornia crassipe Solms. [Текст] / К. Т. Раимбеков // Наука, образование, техника. – 2016. – № 3, 4 (57). – С. 44-48. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28095452

19. Раимбеков К.Т. Исследования биоэффекты воздействия однократных добавок додецильсульфата натрия на lema minor [Текст] / К. Т. Раимбеков // Наука, образование, техника. – 2016. – №3, 4 (57). – С. 48-51. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28095453

20. Раимбеков К.Т. Изучение допустимых нагрузок поверхностно-активного вещества додецилсульфат натрия на azolla caroliana [Текст] / К. Т.

Раимбеков // Инновация в науке. – 2017. – №1 (62). – С. 14-17. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=28090832

21. Раимбеков К.Т. Использование высших водных растений (Eichhornia crassipe Solms., lema minor) для доочистки от ионов тяжелых металлов [Текст] / К. Т. Раимбеков // Инновация в науке. – 2017. – №1 (62). – С. 17-20. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=28090833

22. Раимбеков К. Т. Биологические особенности *Eichhornia crassipe* Solms. в условиях юга Кыргызстана [Текст] / К. Т. Раимбеков // Universum: химия и биология. – 2017. – №1 (31). – С.12-15. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://7universum.com/ru/nature/archive/item/4149

23. Раимбеков К.Т. Использование макрофитов для доочистки городских сточных вод [Текст] / К.Т. Раимбеков // Инновация в науке. – 2017. – №4 (65). – С. 8-11. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28825364

24. Раимбеков К. Т. Биологическая очистка сточных вод животноводческих комплексов с использованием высших водных растений [Текст] / К. Т. Раимбеков // Universum: химия и биология. – 2017. – №3 (33). – С.16-19. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28393926

25. Раимбеков К.Т. Влияние плотности маточных культур на продуктивность высших водных растений [Текст] / К. Т. Раимбеков // Universum: химия и биология. – 2017. – №3 (33). – С.19-22. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28393927

26. Раимбеков К. Т. Биология Eichhornia crassipe Solms. и возможности ее практического использования. [Текст]: научная монография / К. Т. Раимбеков. – Ош, 2018. – 140 с.

27. Раимбеков К. Т. Учебно-исследовательская деятельность школьников по изучению влияния pH среды на рост *Eichhornia crassipe* Solms. [Текст] / К. Т. Раимбеков, Е. Н. Потапкин // Учебный эксперимент в образовании. – 2019. – №1 (89). – С. 63-68. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37319085

28. Раимбеков К. Т. Биологическая очистка сточных вод животноводческих комплексов с использованием *Azolla caroliniana* [Текст] / К. Т. Раимбеков, Г. К. Омуралиева // Наука и инновация. – 2019. – №4. – С. 184-188.

29. Раимбеков К.Т. Определение предельно возможных нагрузок веществ, загрязняющих биосистему с высшими водными растениями [Текст] / К. Т. Раимбеков // Международный журнал прикладных и фундаментальных

исследований. – 2019. – №5. – С. 45-51. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38165676.

30. Раимбеков К. Т. Исследование процессов изъятия солей азота и фосфора высшими водными растениями из сточных вод животноводческих комплексов [Текст] / К. Т. Раимбеков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. – №1. – С. 10-15. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42367545.

31. Раимбеков К. Т. Анализ основных методов биологической очистки как основа интенсификации работы сооружений [Текст] / К. Т. Раимбеков, С. Т. Моомбеков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. – №2. – С. 45-59. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42513808

32. Раимбеков К. Т. Разработка методов массового культивирования Azolla caroliniana в условиях Юга Кыргызстана [Текст] / К. Т. Раимбеков, С. Т. Моомбеков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. – №3. – С. 12-17. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42620876

33. Влияние срока сбора прироста биомассы на урожайность высших водных растений [Текст] / К. Т. Раимбеков // Научное обозрение. Биологические науки. – 2020. – №1. – С. 40-44. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42585459

34. Раимбеков К. Т. Возможности использования валлиснерии спиральной (vallisneria spiralis) в процессе фиторемедиации сточных вод [Текст] / К. Т. Раимбеков, Ж. Илязов // Научное обозрение. Биологические науки. –2020. – №3. – С. 68-72. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44027878

35. Raimbekov K. T. Possibilities of using eichhornia crassipes Solms. and lemna minor L. in wastewater phytoremediation [Текст] / K. T. Raimbekov, R. R. Absatarov, D. B. Apyev // Natural volatiles and essential oils. – 2021. - №8(4). – P. 7950-7966. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.nveo.org/index.php/journal/article/view/1665

36. Раимбеков К. Т. Саркынды сууларды биологиялык жол менен тазалоо процессине анализ [Текст] / К. Т. Раимбеков, Ш. Ташбалтаева, Ж. И. Илязов //Известия ОшТУ. – 2021. - №2. – С.238-245. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49395206

37. Раимбеков К. Т. *Azolla caroliniana* ны интродукция шартында өстүрүүнүн оптималдуу шартын аныктоо [Текст] / К. Т. Раимбеков, Ж. И. Илязов // Известия ОшТУ. – 2021. - №2. – С. 245-251. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49395207

38.Түштүк Кыргызстандын шартында *Eichhornia crassipe* Solms.дун чыдамдуу формасын аныктоо [Текст] / К. Т. Раимбеков // Кыргыз Республикасындагы илимий изилдөөлөр. – 2021. - №1. – С. 40-47. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49924093

39. Раимбеков К.Т. Azolla caroliniana нын интродукция шартында (Ош шаарында) биологиялык-экологиялык өзгөчөлүктөрү [Текст] / Ж. И. Илязов, К. Т. Раимбеков, С. Т. Момбеков // ОшМПУ жарчысы. – 2022. - №1 (19). – С. 206-212. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48545024

40. Раимбеков К.Т. Булгоочу заттардын суу макрофиттерине таасир этүү чегин аныктоо [Текст] / К. Т. Раимбеков, С. Т. Момбеков, Ж. И. Илязов // ОшМПУ жарчысы. – 2022. - №1 (19). – С. 212-218. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48545025

41. Раимбеков К. Т. Биологиялык жактан тазаланган саркынды сууларын жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн колдонуу менен азот жана фосфор туздарынан тазалоо мыйзам ченемдүүлүктөрү [Текст] / К. Т. Раимбеков // Известия ОшТУ. – 2022. - №2. – С.85-89. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50372207

42.Assessment of wastewater impact on anatural reservoir in Kyrqyzstan [Текст] / K. T. Raimbekov, S. T. Moombekov, Zh. I. Ilyazov, I. Myrzabaev //Innovaciencia. – 2023. - №11 (1). – С.1-11. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/376253268

43. Раимбеков К.Т. Кыргызстандын аймагында саркынды сууларды табигый көлмөлөргө тийгизген таасирин анализдөө [Текст] / К. Т. Раимбеков, Ж. И. Илязов, С. Т. Моомбеков, Т. А.Эрматова // Известия ОшТУ. – 2023. – №4. – С. 60-68 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59851121

Раимбеков Каныбек Тургуновичтин 03.02.08 – экология адистиги боюнча «Булганыч сууларды биологиялык жол менен тазалоону күчөтүү үчүн жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн пайдаланууну экологиялык баалоо» темасындагы биология илиминин доктору илимий даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын кыскача

РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: булганыч суу, биомасса, суу макрофиттери, водопровод суусу, натрийдин додецильсульфаты, үстүңкү активдүү зат, инкубация, химиялык заттар, сапрофиттер, $БПК_5$, ХПК,

Изилдөө объектиси: Толугу менен суу түбүндө тамырланып өсүүчү суу өсүмдүктөрүнүн өкүлдөрү - *Vallisneria spiralis L., Potamogeton crispus L., Elodea canadensis Michx.,* ошондой эле суунун үстүндө эркин сүзүүчү макрофиттердин өкүлдөрү - *Eichhornia crassipes Solms., Azolla caroliniana Willd.*

Изилдөө предмети. Ири мүйүздүү мал чарба комплекстеринин, чочко комплекстеринин жана канаттуулар фабрикасынын булганыч сууларын фиторемедиациялоо.

Изилдөөнүн максаты: жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн пайдалануу менен биологиялык тазалоочу курулмаларды эксплуатациялоону интенсификациялоонун технологиясынын жана методдорунун теориялык жана прикладдык негиздерин иштеп чыгуу, алардын техникалык-экономикалык натыйжалуулугун жана экологиялык коопсуздугун жогорулатуу.

Изилдөө усулдары: Эксперименталдык – талаа жана лабораториялык изилдөө, өндүрүштүк текшерүү.

Алынган натыйжалар жана анын жаңылыгы. Кыргызстандын түштүгүндө жогорку суу өсүмдүктөрүнүн: *Vallisneria spiralis, Potamogeton crispus, Elodea canadensis, Eichhornia crassip, Azolla caroliniana* өкүлдөрүн колдонуу менен ар кандай биохимиялык элементтердин катышуусунда уулуу органикалык заттары бар саркынды сууларды тазалоонун жана дезинфекциялоонун технологиясын квалификациялуу тандоону камсыз кылган жаңы илимий багыт негизделди.

Пайдалануу боюнча сунуштар. Бул изилдөөлөрдөн алынган колдонулган түрлөрдүн үстүңкү активдүү зат натрийдин додецильсульфатына жана үстүңкү активдүү заты бар аралашма препаратына туруктуулугунун сандык көрсөткүчү суу өсүмдүктөрүн суу объектерин калыбына келтирүү максатында бир канча ишенимдүү колдонуу үчүн өндүрүшкө сунушталат. Алынган жыйынтыктар суу объектерин жана системаларды жогорку түзүлүштөгү суу өсүмдүктөрүн колдонуу менен тазалоону иштеп чыгууда, пландаштырууда жана өндүрүшкө киргизүүдө колдонулушу мүмкүн.

Колдонуу тармагы: экология, биотехнология, суу чарбасы.

РЕЗЮМЕ

докторской диссертации Раимбекова Каныбека Тургуновича на тему «Экологическая оценка использования высших водных растений для интенсификации биологической очистки сточных вод» на соискание

ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология

Ключевые слова: сточная вода, биомасса, водные макрофиты, водопроводная вода, додецильсульфат натрия, поверхностно активные вещества, инкубация, химическая вещества, сапрофиты, $БПК_5$, ХПК.

Объект исследования: Представители полностью погруженных укроняющихся водных растений - *Vallisneria spiralis L., Potamogeton crispus L., Elodea canadensis Michx.,* представители макрофитов, свободно плавающих на поверхности воды - *Eichhornia crassipes Solms., Azolla caroliniana Willd.*

Предмет исследования. Фиторемедиация сточных вод животноводческих комплексов крупного рогатого скота, свинокомплексов и птицефабрик.

Цель исследования: Разработка теоретических и прикладных основ технологии и способов интенсификации работы сооружений биологической очистки животноводческих комплексов с использованием высших водных растений, позволяющих повысить их технико-экономическую эффективность и экологическую безопасность.

Методы исследования: Экспериментально-полевые и лабораторные исследования, производственная проверка.

Полученные результаты и их новизна: Обосновано новое научное направление, обеспечивающее квалифицированный выбор технологии очистки и обеззараживания сточных вод, содержащих токсичные органические вещества в присутствии различных биохимических элементов с использованием представителей высших водных растений: *Vallisneria spiralis, Potamogeton crispus, Elodea canadensis, Eichhornia crassip, Azolla caroliniana* в условиях юга Кыргызстана.

Рекомендации по использованию. Выявленные в данном исследовании количественные показатели устойчивости изученных видов высших водных растений рекомендованы производству для более обоснованного применения водных растений в целях восстановления водных объектов и кондиционирования воды. Полученные результаты могут быть использованы при разработке, планировании, внедрении циклов очистки и доочистки водных объектов и систем с применением высших водных растений.

Область применения: экология, биотехнология, водное хозяйство.

RESUME

doctoral dissertation of Raimbekov Kanybek Turgunovich on the topic "Ecological assessment of the use of higher aquatic plants for the intensification of biological wastewater treatment" for the degree of Doctor of Biological Sciences in the specialty 03.02.08 – ecology.

Keywors: waste water, biomass, aquatic macrophytes, tap water, sodium dodecy sulfate, surfactants, incubation, chemical substances, saprophytes, BPK_5, COD.

Object of study: Representatives of completely submerged sheltering aquatic plants - Vallisneria spiralis L., Potamogeton crispus L., Elodea canadensis Michx., representatives of macrophytes freely floating on the surface of the water - Eichhornia crassipes Solms., Azolla caroliniana Willd.

Subject of study. Phytoremediation of wastewater from cattle breeding complexes, pig farms and poultry farms.

Purpose of the study: Development of theoretical and applied fundamentals of technology and methods for intensifying the operation of biological treatment facilities of livestock complexes using higher aquatic plants, allowing to increase their technical and economic efficiency and environmental safety.

Research methods: Experimental field and laboratory studies, production verification.

The results obtained and their novelty: A new scientific direction is substantiated, providing a qualified choice of technology for the purification and disinfection of wastewater containing toxic organic substances in the presence of various biochemical elements using representatives of higher aquatic plants: *Vallisneria spiralis*, *Potamogeton crispus*, *Elodea canadensis*, *Eichhornia crassip, Azolla caroliniana* in the conditions of southern Kyrgyzstan.

Recommendations for use: The quantitative indicators of the stability of the studied species of higher aquatic plants identified in this study are recommended to the production for a more reasonable use of aquatic plants for the restoration of water bodies and water conditioning. The results obtained can be used in the development, planning, implementation of purification and post-purification cycles of water bodies and systems using higher aquatic plants.

Scope of application: ecology, biotechnology, water management.