

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҒАРЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық технологиялық зерттеу университеті
Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты
Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

Бегимсалов Ералхан Ерланович

Өсімдік биомассасында өнеркәсіптік өндірісте техногендік
өнімдердің жинақталуын зерттеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B05101–«Биотехнология» мамандығы

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҒАРЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық технологиялық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ХЖБИ кафедра меңгерушісі

Ph.D. доктор

Амитова А.А.

2023ж.



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Өсімдік биомассасында өнеркәсіптік өндірісте техногендік
өнімдердің жинақталуын зерттеу

6B05101 – «Биотехнология» мамандығы

Орындаған: Бегимсалов Е.Е.

Пікір беруші: б.ғ.к., қауым.профессор
Лесова Ж.Т.

“ _____ ” _____ 2023ж

Ғылыми жетекші: а.ш.ғ.к.,
қауым.профессор

Каташева А.Ч.

“ _____ ” _____ 2023 ж

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҒАРЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық технологиялық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы



**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Бегимсалов Е.Е.

Тақырыбы : «Өсімдік биомассасында өнеркәсіптік өндірісте техногендік өнімдердің жинақталуын зерттеу»

Университет Ректорының 2022 жылғы " 22 " қараша №4086 бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2023 жылғы " 8 " маусым

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *диплом алдындағы тақырып бойынша әдебиеттерге шолу нәтижелері, теориялық мәліметтер жиыны*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

- а) ауыр металдар өсімдіктер тіршілігінің алғашқы кезеңі-өну процесінен бастап-ақ өз әсерін тигізетіні осы тәжірибелер нәтижесін анықтау;*
- б) өсімдіктің жалпы өсу-даму барысындағы кезеңді айқындау;*
- в) кадмий, мыс және мырыш элементтеріне *A. gigantea* өсімдігі басқада өсімдіктерге төзімділігін анықтау;*



Ұсынылатын негізгі әдебиет: 25 атау

Дипломдық жұмысты дайындау

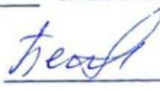
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Тақырыптар бойынша әдебиетке шолу, мақалалар оқу, аудару	Қаңтар	-
Лабораторияға келу, дипломдық жұмыстың жазылу ретімен танысу, әдістермен танысу, жұмысқа кіріспе	Қараша-Ақпан	-
Тақырыптар бойынша қолданылған әдістерді дипломдық жұмысқа қосу	Наурыз	-
Алынған нәтижелерді талқылау, дипломдық тақырып бойынша студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясына тезис дайындау	Наурыз-Сәуір	-

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Каташева А.Ч. (ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидат)	26.05.2023	
Ғылыми кеңесшісі	Каташева А.Ч. (ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидат)	26.05.2023	

Ғылыми жетекші  а.ш.ғ.к. Каташева А.Ч.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Бегимсалов Е.Е.

Күні

"28" 05 2023ж

АНДАТПА

«Өсімдік биомассасында өнеркәсіптік өндірісте техногендік өнімдердің жинақталуын зерттеу» атты дипломдық жұмыс 51 бетпен баяндалған. Дипломдық жұмыс құрылымына кіріспе және 3 бөлімнен (ғылыми әдебиет көздеріне шолу, қолданылған материалдар мен тәсілдер және зерттеу нәтижелері) тұрады. Дипломдық жұмыс мәтіні 4 кесте көрсетілген. Зерттелген ғылыми әдебиеттер саны – 25

Зерттеу жұмысының мақсаты: ауыр металдар өсімдіктер тіршілігінің алғашқы кезеңі-өну процесінен бастап-ақ өз әсерін тигізетінін осы тәжірибелер нәтижесінен анықтау.

Дипломдық жұмыстың міндеттері:

- өсімдіктер дәнінің өну қарқыны бойынша өзара салыстыра орытып ауыр металдарға (Cu, Cd, Pb, Zn) *A. repens* өсімдігінің төзімділігі зерттеу;

- кадмий, мыс және мырыш элементтеріне *A. gigantea* өсімдігі басқа өсімдіктерге қарағандағы төзімділігін зерттеу.

Түйін сөздер: *Agropyron repens L*-Жатаған бидайық, *Phleum pratense L*-Шалғын атқонақ, *Zerna inermis*- Қылтанақсыз арпабас, мыс, кадмий, мырыш, қорғасын.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа «Изучение накопления техногенных продуктов промышленного производства в растительной биомассе» изложена на 51 странице. Дипломная работа состоит из введения в структуру и 3 частей (обзор источников научной литературы, использованных материалов и подходов и результатов исследований). Текст дипломной работы приведен в таблице 4. Количество изученной научной литературы-25

Цель исследовательской работы: определить из результатов этих экспериментов, оказывают ли тяжелые металлы свое влияние с самого начала жизни растений-процесса прорастания.

Задачи дипломной работы:

- к тяжелым металлам (Cu, Cd, Pb, Zn) с взаимным сопоставлением по скорости прорастания зерна растений *A. gigantea*. исследование устойчивости растений *repens*;

- к элементам кадмия, меди и цинка *A. gigantea*. изучение выносливости растения *gigantea* по сравнению с другими растениями.

Ключевые слова: *Agropyron repens* L - пшеница, *Phleum pratense* L - луговой конек, *Zerna ipemis*-арпабас без косточек, медь, кадмий, цинк, свинец.

ANNOTATION

The diploma work «Study of the accumulation of technogenic products of industrial production in plant biomass» is presented on 51 pages. The thesis consists of an introduction to the structure and 3 parts (a review of the sources of scientific literature, materials used and approaches and research results). The text of the thesis is given in Table 4. The number of scientific literature studied is 25

The purpose of the research work is to determine from the results of these experiments whether heavy metals exert their influence from the very beginning of plant life-the germination process.

Tasks of the thesis:

- to heavy metals (Cu, Cd, Pb, Zn) with mutual comparison in terms of the germination rate of the grain of plants A. research on the resistance of repens plants;
- to the elements of cadmium, copper and zinc A. the study of the endurance of the gigantea plant compared to other plants.

Keywords: *Agropyron repens* L - wheat, *Phlum pratense* L - meadow skate, *Zerna ipegmis*-seedless arpabas, copper, cadmium, zinc, lead.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
НЕГІЗГІ БӨЛІМ	
1 ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ	11
1.1 Ауыр металдардың өсімдіктерге сіңірілу және жинақталу процестеріне тамыр клетка қабығының атқаратын рөлі	11
1.2 Ауыр металдардың (Cu, Cd) өсімдіктерге тигізетін улы әсері	23
2 МАТЕРИАЛДАР МЕН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ	29
2.1 Зерттеу жұмыстарының материалдары	29
2.2 Өсімдік мүшелеріндегі ауыр металдарды анықтау әдісі	29
3 НӘТИЖЕЛЕР МЕН ТАЛҚЫЛАУЛАР	31
3.1 Ауыр металдардың кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің құрғақ биомасса жинауына әсері	31
3.2 Кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің жекеленген мүшелерінде ауыр металдардың таралу ерекшеліктері	40
ҚОРЫТЫНДЫ	42
ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ТЕХНИКА ҚАУІПСІЗДІГІ	43
ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	50

КІРІСПЕ

Алғаш рет қоршаған ортаға химиялық элементтердің түсуі мен таралуы, және олардың тірі ағзаларға зиянды әсерін жүйелі түрде зерттеу өзекті мәселелер қатарынан орын алды.

Қазіргі кездегі дүние жүзі ғалымдарының басты мәселелердің бірі-пестицидтерден кейін ауыр металдардың тірі ағзаларға әсерін әлсірету болып табылады. Ауыр металдардың қоршаған ортаға таралуы тек табиғи жағдайда ғана емес, сонымен қатар антропогенді жолмен де қарқынды түрде жүзеге асуда. Олардың қатарына өндіріс қалдықтары, тау-кен өндірісі, транспорт, түсті және қара металл өндіру, құрамында ауыр металдар кездесетін тыңайтқыштарды ретсіз пайдалану, жылу-электр орталықтары (ЖЭО) немесе жалпы урбанизацияны жатқызуға болады. Овчаренко М. М. мәліметтері бойынша жоғарыда келтірілген түсті металл балқыту заводтардан әр жыл сайын қоршаған ортаға - 154650 т. мыс, 121500 т. мырыш, 89000 т. қорғасын, 12000 т. никель, 765 т. кобальт, 1500 т. молибден, 30,5 т. сынап, ал көмір және мұнай өнімдерін жағудан 1600 т. сынап, 3600 т. қорғасын, 2100 т. мыс, 700 т. мырыш, 3700 т. никель және автотранспорт газынан 260000 тонна қорғасын бөлінеді, ал қоршаған ортаны қорғау комитетінің анықтауы бойынша ауаның ластануының 70 %-дан көбі автотранспорттан болса, 11 %-дайы ЖЭО үлесіне тиеді.

Ауыр металдармен ауаның, судың және топырақтың ластануы Қазақстанның ірі өндірістік орталықтарында да экологиялық өзекті мәселе болып саналады. Мысалы, Семей қаласының өндірістік орындарына жақын маңдағы топырақ құрамындағы кейбір ауыр металл концентрациялары қалыпты жағдайдағы топырақпен салыстырғанда мырыш-7,4, қорғасын-9,9, мыс-3,8, кадмий-13,3, марганец-1,3, кобальт-2,4 есеге жоғарылаған. Ауыр металдардың топырақтағы мөлшері, таяу маңдағы өсірілетін ауылшаруашылық өсімдіктері мен бау-бақша дақылдарында бақылағанда 2-3,5 есеге дейін жоғарылаған.

Осыған байланысты қоршаған ортаны қорғау мамандардың алдына қойылып отырған бірінші мәселе-ауыр металдардың қоршаған ортадағы жалпы және белсенді мөлшерін анықтау. Екінші мәселе-табиғи объектілердің ластану деңгейін болжау мақсатында ластаушы заттардың таралуына қарапайым және айтарлықтай сенімді модельдерін жасау. Үшінші кезекте ластанудың келеңсіз әсерлеріне жол бермеу мақсатында ауыр металдарды ғылыми негізделген түрде залалсыздандыру және нормалау түр.

Әртүрлі жолдармен ауаға тараған ауыр металдардың шаң түріндегі жалпы фракцияларында өте ұсақ бөлшектері (0,001-0,005 мкм) және орташа деңгейдегі фракциялары әр жерде ірі көлемдегі фракцияларына қарағанда 34-54 %-дай мөлшерін құрайды. Осындай ұсақ деңгейдегі фракциялар Дж. Уэсти (1988) мәліметтері бойынша адам тыныс алу жолдарындағы қан тамырлары мен тыныс алу жүйелері үшін ең қауіпті болып саналады.

Ғылыми деректерге сай, трофикалық байланыстар арқылы адам ағзасы тағам өнімдерінен 40-50 %, судан 20-40 %, ауадан 20-40 % улы заттарды қабылдайды. Осындай жолмен түскен ауыр металл иондары адам ағзасында әртүрлі аурулардың қозуы мен пайда болуының басты себебі. Техногенді

ластанған аудандарда асқазан ауруы бірінші орында, тыныс алу жүйелері аурулары екінші орында, қан айналу жүйелері аурулары үшінші орында тұр. Сондықтан қоршаған ортаны ауыр металл иондарынан тазарту және оны сақтау, кезек күттірмейтін өзекті мәселе болып саналады.

Қоршаған ортаны қайта қалпына келтіру, әсіресе топырақты ауыр металдардан мұндай жолдармен тазарту өте тиімсіз. Жоғарыда келтірілген әдістердің ішіндегі ең тиімдісі-биологиялық әдіс. Әсіресе, ластанған ортаны өсімдіктер көмегімен қайта қалпына келтіру жолдарын жасау соңғы жылдары аса қарқынды дамуда.

Зерттеу жұмысының мақсаты: ауыр металдар өсімдіктер тіршілігінің алғашқы кезеңі-өну процесінен бастап-ақ өз әсерін тигізетінін осы тәжірибелер нәтижесінен анықтау.

Дипломдық жұмыстың міндеттері:

- өсімдіктер дәнінің өну қарқыны бойынша өзара салыстыра орытып ауыр металдарға (Cu, Cd, Pb, Zn) *A. repens* өсімдігінің төзімділігі зерттеу;

- кадмий, мыс және мырыш элементтеріне *A. gigantea* өсімдігі басқа өсімдіктерге қарағандағы төзімділігін зерттеу.

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ

1.1 Ауыр металдардың өсімдіктерге сіңірілу және жинақталу процестеріне тамыр клетка қабығының атқаратын рөлі

Өсімдіктердің клетка қабығының негізі-целлюлоза. Одан басқа оның құрамында пектинді заттар, гемицеллюлоза, белоктар, бейорганикалық катиондар және тағы басқа заттар бар. Бұл заттар бір-бірімен байланысқан және кристалды құрылысты целлюлозалы-микрофибрилдермен клетка қабығының алғашқы қуыстарын түзеді. Өсімдік клетка қабығының биохимиялық компоненттері өсімдіктің түріне байланысты әртүрлі қатынаста. Бірінші кезекте иондарды сіңіретін, катион алмастыратын пектинді және гемицеллюлозалар қатынасы. Қосжарнақты өсімдіктердің тамырының клетка қабығында пектинді заттардың көп болуы эквивалентті катиондармен жоғары байланыста болуымен, ал даражарнақты өсімдіктерде пектинді заттардың аз болуы гемицеллюлозаның көп болуы бірвалентті катиондармен байланысының артық болуында.

Тамыр клеткасы қабығының негізгі ион алмастырушы теріс зарядталған функционалдық топтар (карбоксилдер, гидроксилдер, фосфаттар) полисахаридтер және гликопротеидтер, сонымен қатар аз мөлшерде оң зарядталған белоктардың аминтоптары болады.

Қоршаған ортадағы ауыр металдардың жоғары концентрациясы өсімдік тамырының клетка қабығына сіңіріліп қана қоймай әртүрлі қосылыстар түрінде оның бетіне шөгіп қалады. Мысалы, мырыштың концентрациясы жоғарылаған жағдайда пияз өсімдігінің тамыр клеткасы қабығының бетіне онымен байланысқан гранула формасындағы көптеген преципитаттар мөлшері артатындығы туралы мәліметтер кездеседі. Қорғасынды бос ион күйінде пайдаланғанда клетка қабығының бетінде көп кездескен, ал Рb-ЭДТА күйінде қолданғанда мүлде болмаған. Хлорелла клетка қабығында қорғасын мен мырыш фосфатты комплекс түрінде байқалған, ал алюминий гидроксид түрінде кездескен.

Еуразияның қоңыржай және субтропиктік аймақтары мен Солтүстік Америкада өсетін 100-ге жуық түрі белгілі.

Емдік қасиеті. Қарағайдың жоғары сапалы ағаш сүрегі, қарамай, шайыр алуға болады. Қарағай дәрілік ағаш, терпентин майы, скипидар, сірке суы, жас қылқанынан С витамині (концентрат), эфир майы алынады. Сондай ақ құм тоқтатуда, өсімдік ретінде елді мекенді көгалдандыруда маңызы зор.

Себебі қабығы тастай қатты тау жаңғағын шағудыңда өзіндік тәсілі бар. Оны катондықтар жақсы біледі. Айтпақшы еліміздегі спирттік ішімдіктер өндіретін бірді екілі мекемелер анда санда балқарағай дәнін сатып алады екен, бірақ олар өте аз мөлшерде пайдаланылады [1].

Катон қарағай ауданында өрел деген ауыл бар сол ауылда бір отбасы осы кәсіппен шұғылданып келеді көптен бері. Оның бүршіктері ағаштың биік ұшында өседі, бұтақтан бұтаққа секіріп шығу деген оңай емес. Бір жылдары

тура осындай оқиғаның салдарынан, балқарағайдан биік қарағайдан құлап мертiгiп, оны облыс орталығана тiкұшақпен әрен жеткiзген екен.

АҚШ тың оңтүстік батыс бөлгiнде өсетiн қарағай ағашының жасы 4900 кейбiр деректерде 6000 жыл.

Ашық тұқымдылардың өмiрлiк циклiн қарастырғанда, мысал ретiнде кәдiмгi қарағайды аламыз. Ол спорофитiнiң биiктiгi 50 м- дей болатын, 400 жылдай өмiр сүретiн өсiмдiк. Дiнi жақсы жетiлген, онда бүйiрлiк бұтақтары топтасып орналасады. Сабақтары моноподиальды бұтақтанып өседi .Ұзарған бұтақтарының сыртын қоңырлау қызғыш түстi, қабыршақты жұқа жапырақтары жауып тұрады. Осы жапырақтардың қолтығында қатты қысқарған өркендер пайда болады. Ине тәрiздi жапырақтың немесе қылқанның көлденен кесiндiсiнiн формасы жалпақтау дөнec болып келедi, оның ортасында өткiзгiш шоғы орналасады. Қарағай шамамен 30 -40 жылдан кейiн спора түзе бастайды. Спорофилдерi жиналып бiр бiрiне айырмасы бар бiр өсiмдiктер болатын екi түрлi бүр түзедi. Әдетте аталық бүрлерi топтасып ал аналық бүрлерi жалғыздан орналасады.

Осыдан 200 млн жыл бұрын ашық тұқымдылар жер бетiнде көп таралған өсiмдiктер болған. Қазiргi кезде олардың бiр қатар топтары жойылып кеткен. Қазақстанда ашық тұқымдыларды шырша (ель-Рiceа), қарағай,(сосна-pinus), балқарағай (лиственница-Larix), самырсын (пихта –Abies), арша (можжевельник-juniperus),кылша (эфедра –ephedra) туыстарының түрлерi өседi. Ашық тұқымдылардың бiздiң республикамызда кең таралғандардың бiрi қарағай туысы. Қарағайдың Қазақстанда екi түрi кездеседi, кәдiмгi қарағай және сiбiр қарағайы. Қарағайлар биiк әрi жоғарғы ұшына таман кететiн жанама бұтақтары түзедi. Сондықтан қарағайлар жарықты жақсы өткiзедi. Қарағайлар көп күй толғамайтын өсiмдiктер. Кәдiмгi қарағай деген түрi құмды жерлерде, тауларда,кейде жалаңаш жартастарда да өседi. Қарағайлардың кiндiк тамыры жақсы жетiледi және терең кетедi.Құмды жерлерде қарағайлардың кiндiк тамырымен бiрге жанама тамыры да жақсы жетiледi. Батпақты жерлерде керiсiнше қарағайлардың кiндiк тамыры нашар жетiледi [2].

Қолайлы жағдайда қарағайлар 30-40 м жетедi және 350-400 жылдай өмiр сүредi. Қылқан жапырақтылардың сабағының iшкi құрылысы бiртектес келедi. Сабақтың көп бөлiгiн сүрек қабаты алып жатады. Қабық қабаты мен өзегi нашар жетiлген. Орталық шеңберiнде өткiзгiш ұлпалардың екi түрлi тобы болады. Олардың бiр тобы фотосинтез процесiнiң нәтижесiнде өркендерде т үзiлген органикалық заттардың тамырға өтуiн қамтамасыз етедi.Ұлпалардың екiншi тобы тамыр арқылы сорылған суды,минералдық заттарды өркендерге жеткiзедi. Өзегi қабықшалары жұқа дөңгелек клеткалардан тұрады. Қылқан жапырақтылардың дiнiнiң қабықтық бөлiгiнде де,сүректiк бөлiгiнде шайыр жолдары болады.Қарағайларда екi түрлi өркен болады:ұзарған және қысқарған өркендер.Ұзарған өркендер ұзындыққа шексiз өседi.

Қарағайлардың жас бұтақтарында қоңыр түстi ұсақ қабыршақ жапырақшалары болады. Олардың қолтығында қысқарған ркендер жетiледi. Кәдiмгi қарағайдың қысқарған өркендерiнде екiден қоңырлау-жасыл түстi,кылқан жапырақтары орналасады. Қылқандары 3-6 жыл өмiр сүредi,

содан соң қысқарған өркенімен бірге түсіп отырады. Сондықтан, жерге түскен қылқандарды екі екіден біріккен болады [3].

Шыршаның бөрікбасы пирамидаға ұқсас. Шыршаның қысқа және үшкір қылқандары, бұтақтардың сыртын жауып тұрады және 5-7 жылға дейін түспейді. Жапырақтары қылқан түрінде болатын өсімдіктерді қылқанжапырақтар деп атайды. Оларға самырсын, балқарағай, сібір самырсыны, арша, тис және тағы басқалар жатады.

Балқарағайдың қылқандары жыл сайын күзде түседі. Бұл жағынан ол жапырақтары түсіп отыратын ағаштарға ұқсас. Балқарағай Сібірде көп таралған және үлкен алқапты алып жататын орман түзеді.

Қылқанжапырақтылардың ішінде кішілеу ағаштар немесе бұталар болады. Оларға кәдімгі аршаны жатқыза аламыз. Оның жапырақтары ине тәрізді, тікенекті. Бүрлері жасыл түсті, сыртын балауыз басқан, шырынды жеміске ұқсайды. Ашық тұқымдылардың ішінде шөптесін өсімдіктер жоқ.

Көбеюі. Ашық тұқымдыларда қарағайдың көбеюін қарастырамыз. Қарағай барлық ашық тұқымдылар секілді тұқымы арқылы көбейеді. Қарағайдың ашылған аналық бүрінің қабыршақтарының қолтығында екіден тұқым орналасады. Және олар ашық жатады. Соған байланысты қарағайды және басқа да қылқан жапырақтыларды ашық тұқымды өсімдіктерге жатқызады.

Қарағайдың тұқымы қалай пайда болатынын қарастырайық.

Көктемде қарағайдың жас бұтақтарында екі түрлі: аталық және аналық бүрлер пайда болады. Аталық бүрлер сарғылт жасыл түсті болады және жас өркендерінің түп жағынан тығыз топтасып орналасады. Аналық бүрлер қызғылттау түсті болады және жалғыздан орналасады [4].

Аталық бүр өстен және оған тығыз орналасқан қабыршақтардан тұрады. Осы қабыршақтардың қолтықтарында екіден тозаң қабаты орналасады. Тозаң қабының ішінде көптеген екі клеткалы тозаңдар жетіледі. Әр бір тозаңның екіден ауа қуысы болады. Мұндай тозаңдарда жел аналық бүрдің тұқым бүршігіне оңай жеткізеді. Аналық бүрлері де сол ағашта дамиды. Олар жас бұтақтардың жоғары ұштарында біреуден орналасады. Аналық бүрде екі түрлі қабыршақ болады. Сыртқы жабындық қабыршақтар, астында тұқымдық қабыршақтар орналасады. Осы тұқымдық қабыршақтардың қолтығында екіден тұқым бүршігі пайда болады.

Аталық бүрде пісіп жетілген тозаңдар, тозаңқаптың қабықшасы жыртылуының нәтижесінде сыртқа шашады. Оларды жел алып кетеді. Тозаңдануын тұқым бүршігінің саңылауына келіп түскен тозаң жүзеге асырылады. Тұқым бүрі тозаңданғаннан кейін аналық бүрдің қабыршақтары бірігіп, шайырмен желімделінеді. Тозаңдарда аталық, ал тұқым бүршіктерінде аналық жыныс клеткалары жетіледі. Ұрықтану тұқым бүршіктерінде жүзеге асады. Ұрықтанған аналық жыныс клеткаларынан ұрық, ал тұқым бүршігінен тұқым пайда болады. Осыдан кейін аналық бүрдің көлемі ұлғайып қайтадан сүректенеді. Алғашқы кезде аналық бүрлердің түсі жасыл болады, кейінірек қоңырқай тартады. Қарағайдың тұқымдары тозаңданған уақыттан бір жарым жыл өткен соң пісіп жетіледі. Бірақ бүрден екі жылдан кейін шашылады.

Ашық тұқымдылардың тұқымдарында артық қор заттарын жинайтын ұлпа болады. Ол ұрықты қоршап тұрады.

Қарағай тұқымының жұқа жарғақ қанатшалары болады, сол арқылы олар желмен таралады. Бірақ кейбір қарағай тұқымдарында қанатшалар кездеспейді. Сібір қарағайының (самырсын қарағайының) тұқымын самырсын жаңғақшасы деп атайды.

Кәдімгі қарағайдың бүрінің мөлшері онша үлкен болмайды, оның ұзындығы 4-5 см аспайды. Шыршаның бүрі үлкен болады және оның ұзындығы 10-15 см жетеді. Шыршаның тұқым бүршігіндегі тұқымдары шашылып жел арқылы оңай таралады. Келешегінде осы тұқымдардан жас қарағай өсімдігі пайда болады.

Ашық тұқымдылардың табиғаттағы және халық шаруашылығындағы маңызы. Ашық тұқымды өсімдіктердің табиғаттағы және халық шаруашылығындағы маңызы зор. Олар фотосинтез процесінің нәтижесінде органикалық заттар түзеді және оған оттегі бөліп шығады [5].

Орман ағаштары кесілген және өрт шалған жерлерде алдымен күй таңдамайтын қарағай пайда болады. Қарағайлар сусымалы құмдарға өсіп, олардың одан әрі жылжуын тоқтатады. Қарағайдың тамырлары құмды бекітеді, жерге түскен қалқандары құмның бетінде топырақ түзілу процесін жеделдетеді. Қарағайлар ауаға ерекше заттар бөліп шығарады. Олар ормандағы ғана емес, сол төңіректегі зиянкес бактериялардың көбеюін тежейді. Қылқанжапырақты ормандар, қардың еруін баяулатады, мұның өзі топырақтағы ылғалдың артуына мүмкіндік береді.

Қарағай мен шыршаны құрылыс материалы ретінде кеңінен пайдаланылады. Қарағай сүрегін химиялық жолмен өңдеу негізінде жібек жіптерге ұқсас жасаяды талшық алынады. Шырша сүрегінен қағаз алынады. Қарағайды, шыршаның, бал қарағайды әртүрлі үй жихаздарын жасауға пайдаланылады. Бал қарағай сүрегі басқа қалқанжапырақтылардың сүрегінен әлде қайда қатты және суда шірімейді. Соған байланысты оны кемелер жасауға, шпал жасауға, шахталарда тіреу ретінде қолданады. Сонымен бірге осы ағаштардың барлығын парктерде, скверлерде, батаникалық бақтарда сәндік өсімдіктер ретінде өсіреді. Сібір қарағайының жаңғақшасынан сапасы жоғары тамаққа пайдаланылатын май алынады. Сәндік өсімдіктер ретінде аршаның бір қатар түрлері мәденилендірілген. Ашық тұқымдыларға жататын өсімдіктердің барлығы отын ретінде кеңінен пайдаланылады [6].

Кәдімгі қарағайдың сорттық үлгісі құрастырғанда орман шаруашылықтық ерекшеліктері мен шаруашылық қолданылуы ескеріледі. Кәдімгі қарағайдың жақсартылған селекциялық материалы келесі негізгі критерийлерге жауап беруі керек:

- өте жоғары өнімділік;
- аурулар мен зиянкестерге төзімділік;
- діңнің жақсы формасы және сүрегінің өте жоғары сапасы;

Қарағай тұқымының жұқа жарғақ ретінде қанатшалары болады, солар арқылы олар желмен таралады. Бірақ кейбір қарағай тұқымдарына қанатшалар

кездеспейді. Сібір қарағайының (самырсын қарағайының) тұқымын самырсын жаңғақшасы деп атайды.

Кәдімгі қарағайдың бүрінің мөлшері онша үлкен болмайды, оның 4-5 см аспайды. Шыршаның бүрі үлкен болады және оның ұзындығы 4-5 см аспайды. Шыршаның бүрі үлкен болады және оның ұзындығы 10-15 см жетеді. Шыршаның тұқым бүршігіндегі тұқымдары шашылып жел арқылы оңай таралады. Келешегінде осы тұқымдарынан жас қарағай өсімдігі пайда болады.

Ашық тұқымдылардың табиғатағы және халық шаруашылығындағы маңызы. Ашық тұқымды өсімдіктердің табиғаттағы және халық шаруашылығындағы маңызы орасан зор. Олар фотосинтез процесінің нәтижесінде органикалық заттар түзеді, және ауаға оттегі бөліп шығарады.

Орман ағаштары кесілген және өрт шалған жерлерде алдымен күй таңдамайтын қарағай пайда болады. Қарағайлар сусымалы құмдарға өсіп, олардың одан әрі жылжыуын тоқтатады... Қарағайдың тамырлары құмды бекітеді, жерге түскен қылқандары құмның бетінде топырақ түзілу процесін жеделдетеді. Қарағай ауаға ерекше заттар бөліп шығарады. Олар ормандағы ғана емес, сол төңректегі зиятес бактериялардың көбеюін тежейді. Қылқан жапырақты ормандар, қарқынды еруін баяулатады, мұның өзі топырақтағы ылғалдың артуына мүмкіндік береді.

Қарағай мен шыршаны құрлыс матиралдары ретінде кенінен пайдаланылады. Қарағай сүрегін химиялық жолмен өңдеу негізінде жібек жіптерге ұқсас жасанды талшық алынады. Шырша сүрегінен қағаз алынады. Қарағайды, шыршаны, бал қарағайды әртүрлі үй жиһаздарын жасауға пайдаланады. Бал қарағай сүрегі басқа қалқан жапырақтылардың сүрегінен әлдеқайда қатты және суда шірімейді. Соған байланысты оны кемелер жасауға, шпал жасауға, шахталарда тіреу ретінде қолданады, сонымен бірге осы ағаштардың барлығын паріктерде, скверлерде, батаникалық бақтарда сәндік өсімдіктер ретінде өсіреді. Сібір қарағайының жаңғақшасынан сапасы жоғары тамаққа пайдаланылатын май алынады. Сәндік өсімдіктер ретінде аршаның бір қатар түрлері мәденилендірілген. Ашық тұқымдыларға жататын өсімдіктердің отыны ретінде кенінен пайдаланылады.

Кәдімгі қарағайдың сорттық үлгісін құрастырғанда орман шаруашылықтық ерекшеліктері мен шаруашылықта қолданылуы ескеріледі. Кәдімгі қарағайдың жақсартылған селекциялық матиралы келесі негізгі критерилерге жауап беру керек:

Өте жоғарғы өнімділік;

Ауырулармен зиянкестерге төзімділік;

Дінің жақсы формасы және сүрегінің өте жоғары сапасы;

Кәдімгі қарағайдың селекция бағдары екпе ағаштар құрастыру мақсатымен аймаққа байланысты болу [7].

Кәдімгі қарағайдың селекциясына негізгі алғашқы матирал болып бұл түрдің түрішілік, популяциялық және әртүрлілігі қолданылады. Pinus туыстарының ішінен қосымша алғашқы матирал ретінде кәдімгі қарағайдың селекциясында бірінші болып мына қарағайлар – кара, Паллас, кох, калабриялық, жие гүлді және қытайлық қолданылады. Кәдімгі қарағайдың

климатық экотиптері. Әртүрлі климатық және топырақтық жағдайларда өсіп оларға оңтайланып, кәдімгі қарағай көптеген климатық және экалогиялық типтеріен формалар құрастырады. Батыс Еуропада 19 географиялық түршелер бөлінген көптеген түршелер мыңнан бірнеше мыңдаған шаршы миліге жайылған. Аз тараған scotica, ол Шатландияда бірнеше алғаш бітімімен дамыған, ол кеңінен тараған түрше, hersynica, оның тараған ореалы Германия мен Чехия жерлері. Ресей Федерациясы орман шаруашылығында Л.Ф.Правдиннің тіршілік талдауы белгілі. Ол қарағайдың 5 түрі тарамаған (географиялық раса) бөледі. Кәдімгі ормандық, қармақ тәріздес солтүстік лапландық, сібірлік, құлындылық. Әр түр тармақтың ішінде климаттық экотиптер мен топрақтық немесе эдофикалық популяциялар бөлнеді, оларды бөлу мүмкін емес.

Қазіргі концепция түрді популяциялар жүйесі ретінде қарастырады. Ең басты түрлерін популяциялық көзқараспен зерттеу-орманшылардың орман ғылымында жаңа сапалы іс. Орман шаруашылығында популяция көбінесе қолданудың, қорғаудың және түрде қайта дамытудың, негізгі көрсеткіші болып табылады. Ағаш өсімдіктерінде популяциялық құрлымның ерекшелігі биоэкалогиялық ерекшеліктер мен анықталады тіршілігінің ұзақтығы ареал кеңдігі [8].

Ағаш өсімдіктерінде негізінде кәдімгі қарағайдың популяциялары дарақтар сонымен көп, шекаралары анық емес, тек ауыспалы аймақтары бар. Тұқым қуалаушылық қасиеттері мен белгілері ареал шеңберінде физикалық-географиялық жағдайлар өзгерумен біртіндеп өзгереді. Кәдімгі қарағайдың географиялық өзгергіштігі ескере отырып бұрын кеңес елдерінде 85 орман тұқым аудандары бөлінген.

Түрлік әр түрлілігі Кәдімгі қарағай өте полиморфтік түр. Л.Ф. Правдиннің зерттеуі бойынша, көптеген түрлердің ішінде, 31 бөрікбас пен діннің зерттелген түрімен, 9 қабық құрамымен, 21 қылқанның мөлшері және бояумен, 12 қарағай бөрісінің құрамымен, 3 сүрек сапасымен, 5 дәндер түрімен бөліген.

П.И.Молотков пен И.Н.Патлай бұл зерттеулерді жалғастырған. Бірақта бұл таңдаулар кәдімгі қарағайдың барлық түрлерін көрсете алмайды. Әр ағаш бітімі морфологиялық, анатомиялық, физиологиялық ж.т.б. белгілерімен айырмашылығы бар ағаштардан құрастырлады. Олардың ішінде бағалы қасиеттері бар түрлер кездеседі, яғни сұрыптауға болады.

Кәдімгі қарағайдың селекция әдістері. Сұрыптау кәдімгі қарағайдың негізгі әдісі болып есептеледі. Селекция әдісі ретінде будандастыруды қолдауға болады, бірақта бұл әдіспен ұзақ өсетін өсімдіктер мен нәтиже алу созып кетеді, сондықтан бұл әдіс сирек қолданылады. Кәдімгі қарағаймен экспериментальдық мутагенезбен жұмыс жүргізеді, бірақта ғылыми зерттеу орындарында ғана және орман шаруашлығында да көп мағына берілмейді. Вегетативтік көбейтуді жүргізу қиын, сондықтан түрдің селекциясы семьялық және популяциялық деңгейде жүргізіледі. Кәдімгі қарағаймен жұмыс істегенде, табиғи ағаш бітімдеріне селекциялық есептер жүргізіледі, ол жалпы сұрыптаумен іске асырылады. Сыналатын қауіпті географиялық дақылдарда,

жасы өсе келе, өте жақсы климаттиптерді, экотиптерді және түрлерді сұрыптаған дұрыс [9].

Ормандарда күту жұмыстары жүргізілгенде, түрлік әр түрлілікті ескере отырып, сұрыптау жүргізудің болашағы бар.

Кәдімгі қарағайдағы селекция көрсеткіштері.

Кәдімгі қарағайда көп уақытқа дейін селекция тек өте жақсы ағаштар сұрыптаумен жүгізілген, олар генетикалық бағаланбаған, сондықтан көрсеткіштер қарама-қайшы. Барлық өте жақсы ағаштар өздерінің шаруашылық белгілерін ұрпаққа бермейтін көпшілікке белгілі. Бұл құбылысты қазіргі генетикамен түсіндіруге болады. Орман ағаштары оның ішінде қарағай, сандық белгілерімен өте жоғары гетерозиготтық деңгейде, ал белгілердің өздері қоршаған ортаның әсерімен қатты өзгереді. ӨЖА клондары орналасқан ормандық тұқымдық алқаптарынан алынған дәндерінен өскен өнімді екпелік ағаштар құрастыру кәдімгі қарағай селекциялық басты бағдары ретінде, сондықтан ұрпағымен сыналған ӨЖА бағалау зерттеулерін жалғастыра отыру керек. Жақсы популяциялар сұрыпталғаннан алынған көрсеткіштер сенім арттырады.

Әр елдерде кәдімгі қарағаймен тұраралық будандастыру тәжірбиелері жүргізілген. Бірақта АҚШ – та жүргізілген зерттеулер, мынаны көрсетті, кәдімгі қарағайдың нәтижелі тез өсетін будандық комбинациялары мыналар екенін: күрделі будандастырудан алынған бірінші ұрпақты аталық-аналықтармен будандастыру кәдімгі қарағай, кәдімгі қарағай., ұрпақ берді, ол аталық-аналықтарынан биіктігімен 10-15 пайыз асып түсті.

Қамышен тәжірбие пунктінде тұраралық будандастырудың әр түрлі варианттарынан өте жоғары будандық тиімділік алынған. Будандардың кейбір түрлерінің биіктігі кәдімгі қарағайдың биіктігінен әжептәуір асып түскен, мысалы кәдімгі қарағай + қырым қарағай буданының биіктігі 18 жасында 9,7м, ал кәдімгі қарағайдың ең жоғары биіктігі 8,2 мм болған. Түр ішінде будандастырғанда кейбір жағдайларда болашағы мол қатнастар болады. Сүректің сапасымен, қуаңшылыққа төзімділікпен, шайыры жоғарылығымен, өміршеңдігімен және имуниттілігімен. Өте алыс климаттиптерді будандастыру ұсынылмайды [10].

Кәдімгі қарағайға химиялық мутагендердің және сәулелердің әсері туралы зерттеулер жүргізілген. Ал суперагенттерді қолданумен жүргізілген тәжірбиелерде жақсы көрсеткіштер алынған. Дәндерге этилен амин ерітіндісімен әсер еткенде мутант алынатын гетерозистік белгілері.

Жалпы Алматы қаласы географиялық тұрғыдан алып қарағанда бірқатар экологиялық қолайсыз орын тепкен. Ол негізінен ауа айналымының жоқтығымен түсіндіріледі. Бұл қалада өкпе ауруларының өршуінің негізгі факторы болып табылады. Қалада әсіресе желсіз күндері демалу қиын, мұндай қиыншылықтармен күресу қазір қала билігінің алдында тұрған басты міндеттердің бірі.

Алматы қаласы еліміздегі ең ірі мегополис болып табылады. Тау баурайында орналасқан, жел соқпайтын, климаты ыстық, фотохимиялық реакциялар тез жүріп, ауадағы неше түрлі лас компоненттер оңтүстік астана

тұрғындарының денсаулығына айтарлықтай зиян келтіріп отырғаны жасырын емес. Қала әкімшілігі ауа атмосферасын тазарту үшін «Таза ауа- жанға дауа» бағдарламасын жасап, оны бір қатар халықаралық форумдарда қорғап эвропалық комиссия осының негізінде «Қала ауа бассейнінің ластануы» атты екі жарлық бағдарлама бойынша қайтарымсыз бір миллион эвро грант бөлген болатын. Бағдарлама ТАСИС бағдарламасы шеңберінде жүзеге асырылады. Осының нәтижесінде өткен жылдан бастап қалада елімізде ең қатаң экологиялық ереже қолданылып, қалаға этил бензинін әкелуге тиым салынды.

Оңтүстік астанамыз Алматыда тұрмыстық қатты қалдықтарды жою үлкен проблемаға айналуда. Қаладағы жалғыз қоқыс палигонына (Алматы облысы, Қарасай ауданы) жылына 1 млн .м 3-тан астам қалдық тасталады. Сонымен қатар, территорияларда стихиялы қоқыстардың құрылғаны байқалады. Одан басқа, Алматыда зиянды қалдықтарды көметін арнайы палигон жоқ. Көгалдар кесіп тастау, отау қауіпіне әрқашанда төнуде. Бүгінгі күні қалада ағаштар мен көшеттер отырғызылуда, стихиялы қоқыстар жойлуда. Тұрмыстық қатты қалдықтардың проблемасын шешу үшін қалалық қоқысөңдеу станциясының реконструкциясы аяқталады, аудандық қоқыс жинақтау станциялары ашылады. Тұрмыстық қатты қалдықтар проектісін басқаруды іске асыру үшін инвестициялар тартылуда. Ерекше қорғауға арналған табиғи аймақтардың жүйесі құрылуда (сонымен қатар «Медеу» және «Баум тоғайы» парктері) [11].

Жалпы Алматы қаласыгеографиялық тұрғыдан алып қарағанда бірқатар экологиялық қолайсыз орын тепкен. Ол негізінен ауа айналымының жоқтығымен түсіедірледі. Бұл қаладағы жүздеген мың машинаның қала әуе аймағын улы түтінмен ластауға мүмкіндік туғызып отыр. Бұл қалада өкпе ауруларының өршуінің негізгі факторы болып табылады. Қалада әсресе желсіз күндері демалу қиын, мұндай қиыншылықтармен күресу қазір қала билігінің алдында тұрған басты міндеттернің бірі.

Алматы қаласы еліміздегі ең ірі метрополис болып табылады. Тау баурайында орналасқан, жел соқпайтын, климаты ыстық, қалада фотохимиялық реакциялар тез жүріп, ауадағы неше түрлі лас компоненттер оңтүстік астана тұрғындарының денсаулығына айтарлықтай зиян тигізіп отырғаны жасырын емес.

Оңтүстік шаһардағы көгалдандыру жұмыс қарқынды жүріп жатр. Табиғи ресурстар және табиғатты пайдалануды реттеу басқармасы Алматы қаласының жасыл желектерін сақтау мен дамыту аясында биыл 24 мың ағаш отырғызуды жоспарлаған. Игі іс-шараның мақсаты – қоршаған ортаның экологиясын жақсарту. Қысқы-көкткмгі маусымда 9.540 көшет жайқалып, соның ішінде бюджеттік қаржы есебінен 2.542 ағаш отырғызылды. Бағдарламаға сәйкес, бүгін қаладағы «Алтын бесік» ықшам ауданында 10 қарағай және 125 жапырақ тұқымдас ағаштар отырғызылды. Олардың ішінде қарағай, шырша, арша, бөрі қарақат бар. Кейбір пысықайлар, көше бойына отырғызылған қалаға рең беріп тұрған шетелдік үлгідегі ландышавты-дизайнерлі желектерді ұрлаумен әлек. Жоспарғасәйкес, күзгі маусымда өтемдік және бюджеттік

қаржы есебінен 14 мың жасыл желекті отырғызу желтоқсан айының 15 –не дейін жалғаспақ.

Желтоқсан айы басталғаннан-ақ жасыл шыршаға «көз тігетіндер» көбейетіндіктен мамандар Алматы аумағындағы қарағай шаруашылықтарын қатаң бақылауға алған болатын. Яғни мереке қарсаңында қарағай ағаштарына қырағылық күшейтілді.

Былтыр орман шаруашылығынан жасыл ағашты жөнсіз кесіп қолға түскендер болмапты. Бұл бір жағынан табиғат жанашырларының еңбегі. Жалпы, елімізде рұқсатсыз қарағай кескен азаматтарға қатаң шара қолданылады. Үкіметтің Қаулысы бойынша қылқан жапырақты бір қарағайды заңсыз кескен азамат 15 айлық есептік көрсеткіші, яғни 21 195 теңге төлейді. Бұған қоса кескен қарағайдың санына және қасындағы ағаштарға қаншалықты зиян келтіргеніне қарай 10-нан 30 айлық есептік көрсеткішке дейінт айыппұл салынады екен.

Елімізде жаңа жыл мерекесіне арнап қарағай кесуге қатаң тыйым салынған. Сондықтан арнайы рұқсат бойынша санитарлық және сирету мақсатында қиылатын қарағайларды жаңа жылға сәйкестендіріп кеседі. Биыл 1500 түп кәдімгі қарағай кеседі. Оның 900 бүбі балабақшалар мен мекткптерге және мемлекеттік мекемелерге жіберілді [12].

Сондай-ақ қарағайларды егу жұмыстары жыл сайын жүргізіледі. Мәселен, өткен жылы Алматы қаласының шаруашылығына 30 мың қарағай көшеті егілсе, биыл 150 мың көшет отырғызылмақ. Бұған қоса питомниктердің жұмысы жақсарып келеді. Алдағы екі жылдықта 200 мың көшет отырғызуды жоспалап отыр. Аймақтарғы қара ағаштарды қарағайға алмастыру жұмыстары да тиімді жүруде. Егер осы қарқынмен іс әрі қарай жалғаса берсе, алдыңғы 10 жылда Алматы қарағайлы қалаға айналады.

Ауаның ластануы Алматы қаласы мен республикадағы басқа да ірі өнеркәсіптік қалалар үшін проблема туындайды. Осы проблеманың пайда болуына әсерін тигізетін бірнеше факторлар бар, оған Алматы қаласының географиялық орналасуы, қоршаған ортаны қорғау кәсіпорындарының төмен көрсеткіштері мен электр энергиясын және жылу энергиясын өндіру үшін көмірді кеңінен пайдалану фактілері жатады. Ірі қалаларда, әсіресе Алматыда төмен сапалы отын (жағармай) пайдаланатын жекеменшік автомобильден санының көбейе түсуі жылжымалы ластау көздері арқылы ауаны одан сайын нашарлатып жібереді. Ең зиянды заттар Қазақстанда есепке алынбайды, сондықта нақты көрсеткіштер беймәлім күйінде қалады.

Қазақстан парник газдарының (ПГ) ірі шығарушысы болып табылады. Халықаралық энергетикалық агенттіктің деректері бойынша Қазақстан ЖІӨ-ге шаққанда ПГ шығындылары бойынша бірінші орын (3.38кг/\$) және Халықтық Жан басына шаққандағы ПГ шығарындылары бойынша 13-ші орын алады (жан басына шаққанда 13.3 тонна көміртек қос тотығы) энергетикалық сектор-осы шығарындылардың негізгі көзі. 2005 жылы елдегі Пг шығарындыларының 78%-ы энергетикалық сектордың үлесіне тиді.

Елде бар су ресурстарын пайдалану өте ысырапты және үнемсіз жүргізіледі. Ирригацияның тиімсіз әдістері, бүлінген ирригациялық құрылым

мен су қашыртқының болмауы су ысыраптарына және суармалы жерлердің тұздануына себеп болады.

Жалпы алғанда, бірқатарр өзен алаптарының ластануына қарамастан, жер үсті суларының сапасы жақсы болып саналады. Ең лас су алаптарына Орал және Ертіс өзендерінің су аймақтары жатады, бұларға химия, металлургия, мұнай өңдейтін және машина жасайтын кәсіп орындардың ағынды сулары ағызылады. Елдегі жер аст суларының көлемі жылына 15.1 км³-ді құрайды, ал пайдаланудың деңгейі небәрі 7.9% ғана. Алайда жер асты суларының ластануы мен сумен қамтамасыз ету инфрақұрылымының бұзылуы халықтың мұқтаждары үшін жер асты суларын жабдықтауды қиындатады. Соның себебінен тұрмыстық сумен қамтамасыз етуде жер үсті сулары бойынша көп пайдаланылады.

Каспий теңізінің су деңгейі тұрақты көтеріліп келеді. Бұл себептер негізінен табиғи сипат алады. Теңіздің солтүстік бөлігінде 10,000 км² астам жерді су басып (Атырау облысы). Су деңгейі көтерілуінің осындай ахуалы сақталған жағдайда жағалаулық қала Атырауды, басқа 8 елді мекенді және Каспий өңіріндегі Қазақстандық көптеген мұнай кеніштерін 2020 жылға қарай су басуы мүмкін. Су деңгейінің көтерілуі жағалаулық аймақтарды экологиялық тозуға ұшыратты (атап айтқанда, мұнаймен ластау), бұл Орал өзенінің сағасындағы бірегей аумаққа қауіп төндіреді және жергілікті халықтың экономикалық қызметіне қысым жасайды [13].

Жердің тозуы және тақырға (шөлге) айналуы. Құрғақ климатпен, жауын-шашынның төмен деңгейімен, қатты буланумен және дүркін-дүркін қуаншылықтармен сипатталатын Қазақстанның экожүйесі әрине шөлге айналуға бейім. Жердің тозуы мен шөлге айналу проблемасы Кеңес заманында ауыл шаруашылығы мен жер пайдаланудың тұрлаусыз әдістері арқылы шиеленісе түсті. Қазақстан жерінің жалпы аумағының шамамен 2/3 (66%) бөлігі тозуға ұшыраған. Ахуал елдің бидай өсіретін солтүстік аудандарында, сондай-ақ мақта мен күріш егілетін Сырдария өзенінің аңғарындағы Оңтүстік аудандарда қиындай түседі. Дара дақылға негізделген егін шаруашылығы экожүйелерге зиян келтіріп, жел эрозиясы мен тұздың ұлғаюының әсерінен топырақ құнарсызданды.

Қоршаған ортаға төнетін ауылшаруашылық емес қауіптердің қатарына іс-әрекеттің өндіруші түрлерімен байланысты жердің тозуы жатады, олар жиналып қалған, көбіне уытты қалдықтарды көметін орындар ретінде пайдаланылатын орасан үлкен жер алқаптарына әсерін тигізді.

Ауыр металдардың клетка қабығымен байланысы біртекті емес. Бұршақ, атбұршақ, жүгері және т. б. өсімдіктерде клетка қабығымен мырыш, темір, молибденнің жинақталған байланысы жоғары болса, бұл кезде марганецтің мөлшері төмен кездескен. Әртүрлі өсімдіктердің тамыр клетка қабығымен жоғары байланыста болатын кадмий, қорғасын, мырыш, сынап, алюминий болса, бұл кезде литий элементінің өте төмен екендігі байқалған.

D. T. Clarkson және I. B. Hanson зерттеулерінде арпа өсімдігінің жекеленген тамыр клетка қабығында екі валентті негізінен үш валентті иондар байланысы бір валентті иондарға қарағанда жоғары кездескен.

Клетка қабығының функционалдық топтарымен ауыр металдар арасындағы өзара байланысы константты тұрақтылық шамасымен түсіндірілуі мүмкін. Өсімдіктердің клетка қабығындағы полисахаридтермен олардың бетіндегі ауыр металдардың реакциялық байланысын зерттеу жұмыстарында константы тұрақтылық шамасы ($\text{Log } K$) мыс үшін 5,4, мырыш үшін 4,7 болатындығы көрсетілген. Осы зерттеулер нәтижесінің қорытындысы бойынша мыстың клетка қабығымен байланысы мырышқа қарағанда жоғары. Қорғасынның өсімдік клетка қабығымен байланысы кадмийге қарағанда жоғары, ол 6,4 және 4,9-ға сәйкестігі анықталған [14].

Сонымен қатар, кейбір зерттеушілердің алған нәтижелері бойынша металдардың клетка қабығымен берік байланысы олардың арасындағы өзара байланыс типтеріне де тәуелді. Металл мен клетка қабығындағы бос карбоксил және аминдік топтармен коваленттік байланыс түзуі мүмкін және металдар өсімдік клетка қабығының құрамына кіретін белоктар, сульфидгидридтер және карбоксил топтарымен иондық байланысқа түседі. Металдар клетка қабығымен байланысып қоймай оның құрылысына, функциясының түзілуінде негізгі роль атқаратындығын айта кеткен жөн. Мысалы, темір, мыс, марганец элементтері клетка қабығында белок көпіршелері құрамына кіріп, фибрилдер мен целлюлозалардың бір-бірімен байланысын қамтамасыз етеді. Клетка қабығының серпінділік қасиетінің айтарлықтай төмендеуі, қатаюы және өткізгіштігінің азаюы клетка қабығындағы пектинді заттар мен пиктаттардың түзілуі алюминий және бірқатар ауыр металдармен бір-бірімен байланысында болуы мүмкін.

Қазіргі кезде өсімдік тамырының клетка қабығына сіңірілген ауыр металдардың бос карбоксил топтармен байланыс барлығын дәлелдейтін көптеген фактілер жинақталуда. Н. Krausz және Е. Broda зерттеулерінде хлорелланың клетка қабығындағы полисахаридтердегі карбоксил топтардың мырыш элементімен байланысын анықтаған. Ал, С. Д. Давыдовтың еңбектерінде мырышты адсорбциялайтын пектинді заттардағы карбоксил топтар ғана емес, белоктардың да үлесі бар екендігі туралы мәліметтер келтірілген.

Көптеген ізденістер нәтижелері және олардың авторларының тұжырымдары бойынша клетка қабығының құрамына кіретін пектинді заттармен алюминийдің және тағы басқа элементтердің бір-бірімен өзара байланысы әртүрлі химиялық байланыстар жүйесімен іске асатындығын көрсетеді. 1) Бос карбоксил топтар мен макромолекулалардың металл тұздары көпіршелері арқалы байланысы (иондар әрекеті); 2) Катиондармен ОН-- топтары арасындағы байланыс (бұл процесс өздігінен іске аспайды, полисахаридтердегі карбоксил топтардың болуына байланысты); 3) Координациялық байланыстардың түзілуі (алюминий мен клетка қабығының пектинді макромолекулалардың ассоциациялық шартты байланысы). Полисахаридтердің алюминиймен жоғары қабілетті байланысы туралы мәліметті W. I. Horst еңбектерінде кездестіруге болады [15-16].

Металдар клетка қабығының катион алмастырушы бөлігімен өте берік байланысқан, оларды азайту немесе бөліп шығару үшін ұзақ және жақсы

гидролиз қажет. J. Dainty және А. В. Норе өсімдіктердің клетка қабығындағы функционалдық топтарды жүйелі түрде жою арқылы жүргізген тәжірибелерінде келесідей тоқтамға келді. Олардың ұйғарымынша тек бос карбоксил топтардың болмауы металдардың сіңірілуін төмендетеді [17]. Осы байламның дұрыстығын жүгері және бұршақ өсімдіктері тамыры сіңірген мырышты зерттеу барысында екі өсімдікте де негізгі ион адсорбциялаушы сайт карбоксил топтар ал, оларды жою 79-87 %-ға иондардың сіңірілуі төмендегенін көрсеткен.

Әртүрлі әдістердің көмегімен анықталғандай (жарық және электронды микроскоп, дифференциалды центрифугалау, потенциометрия т.б.) тек тамыр клеткасы ғана емес өсімдіктердің жер үсті мүшелері де металл иондарын сіңіріп жинақтай алады. Металл иондарының жоғары мөлшері саңырауқұлақ, ашытқы, балдырлар, көптеген жоғары және төменгі сатыдағы өсімдіктер-суоты (*Agrostis L.*), үйбидайық (*Lolium L.*), бидай (*Triticum L.*), жүгері (*Zea L.*), қызанақ (*Lycopersicon L.*), бұршақ (*Pisum*), пияз (*Allium L.*) тағы басқа өсімдіктерде кездескен [18]. Сонымен қатар ауыр металдардың қосжарнақты және даражарнақты өсімдіктерде жинақталуы әртүрлі. Мысалы, жоңышқаның (*Medicago L.*) клетка қабығында мыс және марганец элементтері көп кездессе, райграс (*Arrhenatherum L.*) өсімдігінде мырыш және темір элементтері жоғары болған.

Көптеген зерттеушілердің тұжырымдары бойынша ауыр металдар өсімдік клетка қабығымен берік байланыста болады. Дегенмен, кейбір зерттеушілердің көзқарасы бойынша клетка қабығының әлсіз байланысы салдарынан ауыр металдар клетка цитоплазмасында жинақталады деген мәліметтер де бар.

Клетка қабығы ауыр металдардың шоғырланатын негізгі көзі, ол цитоплазмаға түсетін ауыр металдардың улы әсерін біртіндеп төмендетеді, осыған байланысты ауыр металдар клетка деңгейіндегі метаболиттік сайттарға қосылмайды.

Көптеген авторлар төзімді өсімдіктердің тамырының клетка қабығы ауыр металдарды жинақтайтын жүйе ретінде және төзімділік механизмін анықтайтындығы туралы мәліметтер келтіреді.

А.В. Brookes қызметтестерімен өсімдіктердің клетка қабығы ауыр металдарға төзімділіктің ролін атқара алмайды деген тұжырым жасаған. Олар төзімді және төзімсіз генотиптерде көде селдірек (*Deschampsia P. B.*) және жұпарбас (*Anthoxanthum L.*) өсімдіктерінің клетка қабығы фракцияларында бірдей мөлшерде мырыштың болатындығымен түсіндірген. Бірақ, жұпарбас өсімдігінің тек қорғасынға төзімділік механизмі клетка қабымен анықталатындығы туралы мәліметтер бар. Сонымен қатар Turner R. G. және Marshall C. әртүрлі популяциядағы суоты өсімдіктерінің төзімділік индексі мен клетка қабығындағы мырыштың шоғырлануы арасындағы корреляциялық коэффициентін шығарған. Олар ауыр металдарға төзімділік әртүрлі генотиптердің клетка қабығындағы иондардың жоғары мөлшерде шоғырлануымен анықталады деген тұжырымға келген.

Ауыр металдардың өсімдік тамырының клетка қабығында шоғырлануы және клеткада жинақталуы өсімдіктердің жер үсті мүшелерін улы иондар әсерінен қорғайтын төзімділік механизмі болып табылады. Ауыр металдардың

тамырда жинақталуы жер үсті мүшелеріне қорғасынның, мыстың, кадмий мен мырыштың және т.б. ауыр металдардың аз тасымалдануы өсімдіктердің төзімділігі екендігін бірқатар зеттеушілер көрсетті. С. D. Фоу қызметтестерімен ауыр металдардың клетка қабында шоғырлануын, өсімдік тамырында жинақталуын төзімділік механизміне жатқызуға болады, бірақ ауыр металдардың өсімдіктердің жер үсті мүшелеріне тасымалдануына жеткіліксіз дәлел екендігін айтады.

Өсімдіктердің бір ауыр металға төзімділігі басқа металдарға төзімділігін анықтамайды, ол өсімдік түріне, ауыр металдардың қасиетіне байланысты.

1.2 Ауыр металдардың (Cu, Cd) өсімдіктерге тигізетін улы әсері

Ауыр металдардың топырақта көп мөлшерде болуы оларға сезімтал өсімдік түрлерінің жойылуына және белгілі бір аймақтағы өсімдіктердің азайып кетуіне әкеледі. Ауыр өндірістік орындардың дамуына байланысты табиғатта “техногенді аймақтар” пайда болады. Табиғатта ауыр металдардың көп мөлшерде болуынан өсімдік түрлерінің осы жағдайға тек төзімділері ғана қалады. Қоршаған ортадағы химиялық төтенше жағдайларға өсімдіктердің бейімделуі мен табиғи сұрыпталуын популяциялар ішіндегі организмдердің биохимиялық және физиологиялық өзгергіштігі анықтайды. Ауыр металдармен ластанған аймақтарда өсімдіктердің төзімділігі арта түседі де, төзімсіз және сезімтал түрлері толығымен құрып кетеді [19].

Ауыр металдардың өсімдіктерге әсерінің алғашқы және жалпы белгілері-өсімдіктің өсуі және биомасса жинақтауының төмендеуі, хлороз, некроз пайда болуы және осының салдарынан өсімдіктің өнімі мен сапасы төмендейді. Ауыр металдар өсімдіктердің тамыры мен жер үсті мүшелерінің өсуін тежейді. Көптеген зерттеушілердің мәліметтеріне қарағанда тамырдың өсуі көбірек тежеледі, тамыр түктерінің саны және биомассасы азаяды.

Ауыр металл әсерінен алдымен тамырдың меристема аймағы, содан кейін созылу және тамыр түктерінің түзілуі жүретін аймағының клеткалары бұзылады. Ауыр металдар әсері күшті және ұзақ болса өсімдіктің тіршілік қабілеті жойылады. Тамырдың қоректік заттарды сіңіру қабілетінің төмендеуі бара-бара өсімдіктің өсуін, дамуын тежеп тіршілігін тоқтатуға дейін әкеледі. Ауыр металдар өсімдіктердің жер үсті мүшелерінің де өсуін тежейді, мұның салдарынан ассимиляциялаушы мүшелердің дамуы бұзылып, өсімдіктің құрғақ биомассасы төмендейді. Атмосфераның металдармен ластануында және металға бай биогеохимиялық аймақтарда өскен өсімдіктерде жапырақ тақтасының ұсақтығы, қыртыстануы және деформациялануы сияқты морфологиялық өзгерістер байқалады. Мұндай морфологиялық өзгерістер өсімдіктегі метаболизм процесінің бұзылуына байланысты. Ауыр металдар барлық физиологиялық процестерге әсер етеді, бірақ жеке процестердің металдарға сезімталдығы айтарлықтай әр түрлі. Қазір олардың белгілі бір процеске әсері тікелей немесе жанама екендігі анық емес. Клетка метаболизмінің металл әсерінен туған өзгерісінің маңызды бір белгісі-бірқатар ферменттердің белсенділігінің өзгеруі болып табылады.

Кадмий. Ауыр металдардың ішінде ең улы және қоршаған ортаға кеңінен таралғаны кадмий болып есептеледі. Қоршаған ортаның кадмиймен ластануы кейінгі жылдары Швецияда, Америка Құрама Штаттарында бірнеше есе жоғарылаған.

Кадмийдің айтарлықтай бөлігі топыраққа және суға жауын-шашын арқылы түседі. Жыл сайын Балтық теңізіне 200 тонна кадмий түссе, оның 45% ауадан келеді.

Бұл элемент тірі ағзаларға қауіптілігі жағынан бірінші класқа жатқызылады. Кадмий адам және жануарлар ағзасына жиналуға қабілетті және жүрек, қан тамыры әрекетіне басқа да аурулардың пайда болуына себепші. Адам ағзасына 10 мг кадмийдің жиналуы улану белгілерін білдіреді.

Кадмийдің басқа ауыр металдармен салыстырғанда өсімдік тіршілігіне қажеттілігі әлі толық дәлелденбеген, бірақ осы металмен ластанған ортада оның өсімдікке түсуі жоғары. Зерттеушілердің көрсетуі бойынша өсімдіктің құрғақ салмағына шаққанда 0,1-1 мкг/кг Cd-дің болуы қалыпты деп есептеледі, ал кейбір зерттеушілер өсімдік ұлпасында 0,05-0,2 мг/кг кадмийдің болуы қалыпты деп қарастырады және 3 мг/кг мөлшері жоғары деңгей деп болжам жасайды.

Кадмийдің өсімдіктердегі улы әсерінің алғашқы белгілері болып: өсімдіктің өсуінің баяулауы, биомасса жинауының кемуі, хлороз, түсімнің азаюы тағы басқа физиологиялық процестер жатады.

Cd-дің өсімдіктерге сіңірілуі. Өсімдікке кадмийдің сіңірілуіне топырақ ертіндісінің қышқылдануының әсері бар екендігі анықталған. Өз кезегінде топырақтың қышқылдануына қышқыл жауын-шашын мен физиологиялық қышқыл тыңайтқыштың әсері бар. Топырақтың қышқылдануының жоғарылауы, кадмийдің өсімдікке сіңірілуін арттыратыны анықталған. Осыған байланысты кадмиймен ластанған топырақтың қышқылдық ортасы (рН) 6-6,5 төмен болмауын ұсынады. Табиғи жағдайда топырақтағы кадмийдің деңгейі негізінен 1 мг/кг-ға жуық (0,08 ден 10 мг/кг-ға дейін ауытқиды). Бірақ, кадмийдің топырақтағы өсімдікке оңай сіңетін жылжымалы формасы көп емес (топырақ ертіндісіндегі еріген формасы 0,07 % шамасында). Бұл кадмийдің топырақпен өте тығыз байланысқа түсетіндігін көрсетеді. Кадмийдің өсімдікке сіңуіне және мүшелер арасына таралуына осы элементтің биологиялық ерекшелігі негізгі фактор болып табылады [20].

Өсімдіктердің табиғи жағдайда кадмийді сіңіруі әртүрлі. Оларды үш топқа бөледі: Бірінші топқа бұл элементтің салыстырмалы төменгі мөлшерін сіңіретін бұршақ тұқымдастар (*Leguminosae Juss*) жатса, екінші топқа орташа мөлшерін сіңіретіндер астық, (*Gramineae Juss*) асқабақ тұқымдастар (*Cucurbitaceae Hall*), шатыргүлділер (*Umbelliferae Moris*), лилия (*Lilium*) тұқымдастары, ал үшінші топқа бұл элементтің жоғары концентрациясын сіңіретін крестгүлділер, (*Crucifera Juss*) күрделігүлділер (*Asteraceae*), алабұталар (*Chenopodiaceae*) жатады. Бұл тұқымдастардың ішінде кадмийдің төменгі немесе жоғары концентрациясын жақсы сіңіретіндер немесе сезімтал түрлері де кездеседі. Мысалы, бірдей жағдайда өсірілген бидай және қарабидай өсімдіктерін салыстырғанда, бидай кадмийді өзіне көп жинауы осы фактіні

айғақтай түседі . Кадмийге төзімді қызанақ және қырыққабат болса, оған сезімтал салат, шпинат және тағы басқа жапырақты, жемісті өсімдіктер жатады.

Cd-дің өсімдіктерде таралуы. Сәбіз, қызылша өсімдіктері және жапырақты жемісті өсімдіктер топырақтан кадмийді көп сіңіре алады, және осы сіңірілген металдың жартысы өсімдік тамырында байланысқан күйде қалса, жарты бөлігі өсімдік сабағы арқылы басқа мүшелерге таралады. Кадмийдің өсімдіктерге сіңірілуімен тасымалдануы даражарнақты және қосжарнақты өсімдіктерде де әр түрлі.

Кадмий өсімдіктерде жалпы мынандай ретпен таралады. Ең көп мөлшері тамырда, жер үсті мүшелеріне (сабақ, жапырақ) аз, жеміс пен ұрықта ең төмен. Азықтық өсімдіктерде және астық тұқымдас өсімдіктердің дәніндегі қалыпты жағдайдағы кадмийдің мөлшері 0,07-0,27 мг/кг және 0,13-0,22 мг/кг (кұрғақ затқа шаққанда) сәйкес.

Техногенді ластанған аудандардағы өсімдіктер мен өсімдік өнімдерінде кадмийдің мөлшері кең деңгейде ауытқиды. Бұған Ресейдің Москва облысындағы “Михайловка” тәжірибе алаңында жүргізілген зерттеулер дәлел бола алады. Бұл талдауларда өсімдік дәніндегі кадмий мөлшері қалыпты жағдайдан көп ауытқуы көрсетілген. Жоғары сапалы қара топырақта өсірілген өсімдіктерді өзара салыстырғанда арпа өсімдігі дәнінде Cd-дің мөлшері жоғары, ал бидай дәнінде қалыпты жағдайда болған. Ал, кейбір жағдайда картоп түйнегінде Cd-дің мөлшері 0,27-0,60 мг/кг-арасында ауытқыса, енді бірде оның мөлшері қалыптағыдан едәуір жоғарылап кеткен. Осыған сәйкес кейбір зерттеушілердің көзқарасы бойынша ауыр металдардың, соның ішінде кадмийдің өсімдік дәнінде қалыптан тыс жоғарылайтынын атап кетеді.

С. Анталова мен басқалардың тәжірибесінде Cd -ауылшаруашылық өсімдіктер өнімін 10-15 пайызға төмендететіндігі көрсетілген.

Зерттеушілердің мәліметтері бойынша кадмийдің топырақ-өсімдік арасындағы таралуы көптеген факторларға байланысты. Ол өсімдік түріне, сортына, топырақтың физикалық, химиялық қасиеттеріне, климат жағдайына, және қолданылған тыңайтқыш түріне байланысты өзгеріп отырады.

Кадмийді қорғасынмен салыстырғанда топырақ-өсімдік жүйесінде қасиетінің өзгеше екендігі анықталған. Төрт жыл бойы жасанды жолмен ластанған ортада жүргізілген тәжірибе нәтижелерінің қорытындысы бойынша, бірінші жылы қорғасынның өсімдікке түсуі жоғары болған, бірақ төртінші жылы оның өсімдіктердегі мөлшері қалыпты деңгей мөлшеріне (2-3 мг/кг құрғақ затқа шаққанда) дейін төмендеген. Ал кадмийдің мөлшері төртінші жылы да жоғары (5-8 мг/кг) деңгейде сақталған. Бұл алынған көрсеткіш кадмийдің топырақ-өсімдік жүйесіндегі жылжымалы-белсенді күйі ұзақ уақыт сақталатынын көрсетеді.

Раушан жапырақ айналдырғышының «Медеу» паркі территориясында үш түрі таралған. Олар: долана, раушан және жасыл жапырақ айналдырғышы. Алма ағаштарына аса қауіптісі раушан және долана жапырақ айналдырғыштары [21].

Раушан жапырақ айналдырғышы бұтақ қаңқасында немесе ағаш қабықтарында қыстайды. Оянған құрттар алма ағашының бүршіктерін,

гүлдерін, гүлдің түйнегін жеп қояды. Жапырақтарда пайда болысымен, олар жапырақтарды өрмекпен түтікшеге орайды да, орлған жапырақты ішінен жей бастайды. Жапырақ айналдырғыш деген аты да осыдан.

Долана жапырақ айналдырғышы. Долана жапырақ айналғышы ағаш қабығынаң жарықтарында, бұталардың қосылған нүктелерінде қыстайды. Құрттардың жұмыртқадан шығу мерзімі раушан жапырақ айналдырғышымен тең келеді. Бұл 1300 м биіктікте, мамыр айының бірінші онкүндігінде жүзеге асады. Осы кез қорғаныс шараларын жүргізуге ең қолайлы уақыт.

Жасыл жапырақ айналдырғышы. Жасыл жапырақ айналдырғыш бұталар түйіскен жерлерде борпылдақ кокондарда қыстайды.

Олар екі ұрпақта дамиды. Қалған түрлері секілді өсімдік бүршіктерін, гүлдерін, гүлдің түйнегін жейді. Жапырақ қаңқасын қалдырады.

Жапырақ айналдырғыштармен зақымданған ағаштар әлсірейді, қысқа төзімділігі төмендейді. Соған қоса олар алма ағашының жемістерін де зақымдайды. Олардың құнын төмендетеді.

Шиенің кілегейлі егегіші. Шиеден басқа егегіш алхоры, алмұртты, сирек кездесетін алманы зақымдайды. Олар қанаттары түссіз, қара жылтыр жәндіктер. Денелерінің ұзындықтары 4-6 мм, қанат қағысы 10 мм. Аналықтары аталықтарынан қарағанда ірірек болып келеді. Жұмыртқалары ақ, овал тәрізді. Жұмыртқалары сары жасыл түсті, ұзындығы 10 мм, он жұп аяқтары болады. Денесінің алдыңғы бөлігі мықты болып келеді. Басы қара, кішкентай. Денесі қара шырышпен қапталған. Қуыршақ ақшыл, кокон ішінде қыстайды.

Ересек дернәсілдер топырақта ағаш астында 5-10 м тереңдікте кокондарда қыстайды. Көктемде кокондар қуыршаққа айналады, мамыр соңы мен маусын басында ересек жәндіктер пайда бола бастайды. Егегіштер жұмыртқаларын жеке жеке салады. Аналықтардың өнімділігі 50 жұмыртқаға дейін. Егегіштің аналығы жапырақ астындығы қабатты тесіп, жоғары қабат астына жұмыртқалайды. 8-12 күні жұмыртқадан шыққан құрттар жапырақ жұмсағымен қоректенеді. 15-20 күннен кейін құрттар топырақтың 5-10 см тереңдігіне түсіп кокондар түзеді. Екінші ұрпақты құрттар тамыз бен қыркүйекте зиянын тигізеді.

Өрмекші бақша кенесі. «Медеу» паркінің территориясында жабайы алма, долана, алхоры жапырақтарын зақымдайтын төрт түрлі кенелер анықталған. Олар: өрмекті бақша кенесі, галлов кенесі, қарапайым өрмекті кенесі, құба кене.

Олардың негізге зияны олар жапырақтар шырынын сорып алады, соның салдарынан ағаштардың қысқа төзімділігі нашарлап, солып қалады. Зақымдалған жапырақтар жаз ортасында құба түске боялып, түсіп қалады. Өрмекті бақша кенесінің аналығы ағаш қабығының астында қыстайды. Көктем шығысымен аналықтар өсімдіктер бүршіктерінен, сосын жапырақтарынан шырын сора бастайды. Бұл зиянкестер жемісті өсімдіктердің негізгі серіктері болып табылады.

Құба жеміс кенесі. Негізінен алма ағашын зақымдайды. Жұмыртқалар өркендер мен бұталар қабығында қыстайды. Алма ағашы бүршік ата

бастағанда, олар оянып бүршіктерден және жапырақтардан шырын сора бастайды.

Долана кенесі. Бұл зиянкес алмаға, алхоры, шие ағашы, алмұртқа, жеміс бұталарына, ал негізінен доланаға зиян келтіреді. Зақымдану салдарынан жапырақтар жасыл түсін жоғалтады, өте жұқа өрмекпен қапталады, құба түске боялады, ақырында кеуіп қалады. Сонымен қатар бүршіктің қалыптасуы бұзылады, өнімділік азаяды. Ұрықтанған аналықтар жарықтарда, ағаштың кепкен қабығының арасында, сирегірек түскен жапырақтар астында, өсімдік қалдықтары ішінде қыстайды. Қыстаудың шығу мерзімі өте созылыңқы, ол алма ағашының гүлдеп аяқтау мерзіміне дейін созылуы мүмкін. Аналықтарының өнімділігі 150 жұмыртқаға дейін. Бір маусым ішінде кене 8-10 ұрпақ бере алады. Қыстауға кету қыркүйектен қараша соңына дейін созылуы мүмкін. Кенелердің дамуына жазғы ыстық, құрғақ кез қолайлы болып табылады. Сол себептен негізінен зақымданудың көп бөлігі жаздың екінші бөлігінде байқалады.

Терек жапырақ жегіші (*Melosoma populi*). Зиянкес өзінің жұмыртқасын теректің, көктерек және қайыңның жапырақтарына салады. Жұмыртқасының формасы бағана тәрізді, сарғыш немесе оранж түсті болып келеді. Олар мамыр айынан тамызға дейін болады.

Қазақстан Республикасының ұлттық табиғатты қорғау заңдары

Соңғы жылдары Қазақстан Республикасында қоршаған орта жағдайын бақылау мен мемлекеттік басқарманың ұйымдық құрылымын қайта жасады. Нәтижесінде қоршаған ортаны қорғау мен табиғатты пайдаланудың нормативтік-құқықтық базасын үнемі жетілдіру-бұзушылыққа қарсы әсер ететін табиғатты қорғау заңнамаларын сақтаумен оперативті мемлекеттік экологиялық бақылауды жүзеге асыруда барлық жаңа объектілерге арналған мемлекеттік экологиялық сараптамалар жобасы қоршаған ортаға әсерін бағалауға бағытталған.

Қоршаған ортаны қорғау туралы Қазақстан Республикасының негізгі заңнамалық актісі 2007 жыл 9 қаңтарда қабылданған Қазақстан Республикасының экологиялық кодексі болып табылады (24.12.2012ж қосымша өзгерістер енгізілді)

Мыс. Мыс-өсімдік тіршілігінде ауыстырылмайтын микроэлементтер қатарына жатса, оның қоршаған ортадағы жоғары концентрациясы улы ауыр металл болып саналады. Бұл элементтің таралуының негізгі көзі мыс-никель балқыту заводтары (50%), жанар-жағар май (22%), ағаш жағу (11%) және темір өңдеу орындары (11%) болып табылады. Сонымен қатар кейбір мәдени өсімдіктерді зиянкес, ауру қоздырғыштардан қорғауда (темекі, жүзім, күріш, мақта, томат) құрамында мыс секілді ауыр металдар кездесетін фунгицидтерді қолдануда, ауыр металдар топырақ бетіне көп шоғырланады. Өсімдіктерді бүрку арқылы өңдеу олардың жер үсті мүшелеріне тікелей әсер етеді.

А. В. Кузнецов мәліметтері бойынша мұндай аймақтар Ресейде 1416 мың гектар жерді алып жатыр.

Өсімдіктердің белсенді өсіп-даму кезеңі мысқа өте сезімтал келеді. Мыстың улы әсеріне өсімдіктердің морфологиялық белгілері: жапырақ

тактасының кішіреюі, бұралуы, өсіп-дамуының баяулауы және хлороз, некроз ауруларының пайда болуы [23].

Мыстың әсерінен өсімдік жапырағының паренхима клеткалары үлкейіп саны азаяды, олардың арасындағы қуыстары кеңейеді.

В. В. Демидчик қызметтестерімен жүргізген тәжірибелерінің нәтижелері бойынша мыстың негізгі шоғырланатын орны хлоропластар, ядро, вакуольдер және клетка қабығы болып есептелді.

Мыстың улы концентрациясы жоғары және төменгі сатыдағы өсімдіктердің хлорофилл биосинтезін төмендетеді. Сондықтан оның әсеріне фотосинтез процесі өте сезімтал келеді, жұмысы бұзылады. Бірақ, мыстың әсерінен болатын фотосинтездің биохимиялық, фотохимиялық реакциялары әлі толық зерттелмеген. Тек, протохлорофиллидредуктазалар жұмысының тежелетіндігі туралы болжам жасалған. Мыстың жоғары концентрациясы әсерінен фосфоенолпируваткарбоксилаза және рибулоза-1,5-дифосфаткарбоксилаза ферменттері белсенділігі тежеледі [24].

Мыстың әсерінен хлоропластардың белоктық құрамы өзгеріске ұшырайды. Мысалы, 30-күндік күріш өскініне мыстың 4×10^{-6} моль/л ден жоғары концентрациясымен әсер еткенде тилакоид мембранасының полипептидтік құрамы өзгерген. Мыстың көбеюінен кейбір полипептидтердің пайда болуымен қатар, қайсыбір полипептидтер жоғалып кеткен.

Мыс фотосинтезге әсер ететін концентрациядан төмен мөлшерінің өзінде өсімдіктердің тыныс алуына кері әсерін тигізеді. А. В. Косицин (1983) жұмыстарында мыстың жоғары концентрациясы азоттың айналымын, белок биосинтезін және көмірсулар жұмысын бұзатындығы туралы мәліметтер келтірілген. Осы процестерге жауапты $\text{NO}^3\text{-NO}^2$ -редуктазалар, малатдегидрогеназалар, глюкоза-6-фосфатдегидрогеназалар, изоцитратдегидрогеназалар белсенділігін мыстың 10^{-6} моль/л концентрациясында тежелген.

Мыстың өзіндік физиологиялық рөлі кіші диометрлігі, жоғары атомдық салмағы, валенттілігін жеңіл өзгертуге қабілеттілігі, тұрақты кешенді қосылыстар түзуге қабілеттілігімен анықталады.

Мыс металдар арасында ионды формасымен ($\text{Cu}^{+2} - \text{Cu}^{+}$) химиялық қасиетіне байланысты ерекше орын алады. Сонымен қатар мыс басқа ауыр металдармен салыстырғанда оттегімен, азотпен және құрамында күкірт бар қосындылармен жақсы байланысқа түседі, сондай-ақ екі валентті металдардың кешенді байланыс түзу қабілетті мына ретке қарай төмендейді $\text{Cu}^{+2} > \text{Zn}^{+2} > \text{Ni}^{+2} > \text{Co}^{+2} > \text{Fe}^{+2} > \text{Mn}^{+2} > \text{Mg}^{+2} > \text{Ca}^{+2}$ [25].

Мысқа төзімділігі немесе сезімталдылығы бойынша өсімдіктерде бір тұқымдасқа жататын түрлер арасында да ерекшеліктер бар. Бұл элементке сезімтал жоңышқа, шпинат, қант қызылшасы т. б. өсімдіктер болса, төзімділігімен райграсс, қарабидай, бидай ерекшеленеді.

2 МАТЕРИАЛДАР МЕН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

2.1 Зерттеу жұмыстарының материалдары

Ауыр металдардың табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің дәнінің өнуіне, өсіп-дамуына және биомасса жинақтауына әсерін салыстырмалы зерттеу үшін Алматы (2022-2023 жж) ботаника бағынан келесі өсімдік дәндері жиналды.

Agropyron repens L-Жатаған бидайық. Биіктігі 50-100 см. Тамыр сабағы жатаған ұзын өскінмен. Сабағы жасыл, тегіс, түксіз. Жапырақ қынабы тегіс түксіз, кей жағдайда төмен шашақталған. Тілшесі қысқа, жапырағы тегіс немесе бұралыңқы, ені 5-10 мм. Төменгі жағы тегіс жоғарғы жағы бұдырлы. Масағы тік, ұзындығы 7-15 см. Масақтары тік кейде қисық орналасқан, ені 10-20 мм. Жасыл немесе күлгін түсті 5-7 гүлдері бар. Масақ қабыршағы сүйірленген ұзындығы 5-12 мм. Маусым, тамыз айларында гүлдейді. Құрғақшылыққа, суыққа және тұздануға төзімді. Қалыпты жағдайда 25-30 ц/г және одан жоғары өнім береді. 1000 дәннің салмағы $2,5 \pm 0,9$ г. Жаңа жиналған дәннің зертханалық өнгіштігі 80 % және 5-7 жылға дейін сақталады. Қазақстанның барлық аймағында кездеседі. Құнарды мал азықтық көпжылдық шөптесін өсімдік.

Phleum pratense L- Шалғын атқонақ. Биіктігі 60-100 см. Сабағы тік, түксізбуын аралығы қысқа кейде толық ұзын болып келеді. Жапырақ қынабы жылтыр, түксіз, Тілше ұзындығы 4 мм. Жапырағы тегіс, өткір бұдырланған, ені 8 мм. Гүлі 6-12 см цилиндр тірізді. Масағы ұзынша бүйірінен сығылған. Гүл қабыршағы 2 есе масақ қабыршағынан қысқа өтпейтін тісшелері бар. Құрғақ алаңқайларда өседі. Аймақтарға байланысты мамыр, маусым айларында гүлдейді. Құнарлы, көпжылдық малазықтық шөптесін өсімдік.

Zerna inermis- Қылтанақсыз арпабас. Биіктігі 40-100 см. Сабағы тік, жалқы немесе топтасқан, түксіз. Тамырсабағы жатаған өскінмен. Тілшесі 1-2мм тарамдалған. Жапырағы тегіс, аздап бұралыңқы. Түксіз, ұшынан төмен иілген, шеттері жіпшелермен бұдырланған. Ені 4-9 мм. Шашағы 10-15 см тік, жиі сабақшасы тік бағытталған 3-7 ден. Масағы түзу, ұзын өткір 1,5-3 см, гүлі 5-12-ден жасыл немесе сұрғылт-күлгін. Масақ қабыршағы ұзын, өткір, жалаңаш және жіпшелермен бедерлі. Төменгілері 6-7 жоғарғысы 9-11 мм. Маусым, тамыз айларында гүлдейді. Аязға, суыққа және құрғақшылыққа төзімді. Жоғары температураға төзімділігімен көптеген астық тұқымдастарының алдында тұрса, топырақтың тұздануына Жатаған бидайықтан (*Agropyron repens L*) кейінгі орында тұрады. Көптеген асық тұқымдастарына қарағанда кейін гүлдегенмен көп мөлшерде қор затын жинайды. Ылғалды жақсы жағдайда 50 ц/г-ға дейін өнім береді. Қазақстанның барлық аймағында кездеседі. Әсіресе жазық далаларда, тау бөктерлерінде. Жоғары өнімді. Мал азықтық шөптесін өсімдік.

2.2 Өсімдік мүшелеріндегі ауыр металдарды анықтау әдісі

Кепкен өсімдік мүшелерін (тамыр, сабақ) ұнтақтап жоғары температураға төзімді пробиркаларға 20 мг-нан өлшеніп салынды. Әр пробиркаға 100 мл

концентріленген күкірт қышқылына 8 мл 57 % хлор қышқылы қосылған қоспадан 1 мл-ден құйылды. Пробиркалар қақпағын жауып түнге қалдырылды. Келесі күні ылғал күйдіру жұмысы ауа сорғыш шкафтың астында, электрлік плиткаға асбест төсеніші үстінде жүргізілді. Толық түссізденуді біліп отыру үшін, бақылау варианты ретінде қышқылды жеке пробиркада 1 мл көлемде күйдірдік. Толық түссіздену процесі аяқталған соң, салқындатып көлемін 10 мл-ге дейін дистилденген сумен жеткізілді. Пробиркалар қақпағы жабылған күйде тоңазытқышта сақталды. Ондағы ауыр металл иондары инверсиондық вольтамперметрлік тәсіл көмегімен анықталды.

Өсімдіктердің төзімділігін Уилкинс коэффициенті бойынша анықтау Wilkins D. S. әдісі бойынша жүргізілді.

3 НӘТИЖЕЛЕР МЕН ТАЛҚЫЛАУЛАР

3.1 Ауыр металдардың кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің құрғақ биомасса жинауына әсері

Көптеген зерттеушілердің мәліметтеріне қарағанда ауыр металдардың әсерінен тамырдың өсуі сабаққа қарағанда көбірек тежеледі, тамыр түктерінің саны және биомассасы азаяды. Ауыр металл әсерінен алдымен тамырдың меристема аймағы, содан кейін тамыр түктерінің түзілуі жүретін созылу аймағының клеткаларында күрделі өзгерістер орын алады. Өсу корреляциясы бұзылып, апикальды өсу мен латеральды өсу үйлесімділігі жойылады. Соның салдарынан тармақталуы, бойлай өсуі тежеліп қысқа жуан тамырлар түзіледі. Нәтижесінде өсімдік тамырының жалпы және адсорбциялағыш бетінің көлемі кішірейеді, осыдан барып өсімдік біртіндеп тіршілігін тоқтатады. Тамырдың қоректік заттарды сіңіру қабілетінің төмендеуі бара-бара өсімдіктің өсуін, дамуын тежеп тіршілігін тоқтатуға дейін әкеледі.

Ауыр металдар өсімдіктердің жер үсті мүшелерінің де өсуін тежейді, бұның салдарынан ассимиляциялаушы мүшелердің дамуы бұзылып, өсімдіктің жалпы құрғақ биомассасы төмендейтіндігі туралы деректер келтіреді.

Келтірілген мәліметтерді ескере отырып ауыр металдардың әртүрлі концентрацияларының өсімдіктердің биомасса жинақтауына әсерін қарастырайық. Тәжірибеге ілінген өсімдіктердің биомасса жинақтау қарқыны ауыр металдардың концентрациясына тәуелді екендігі және ауыр металдардың 1-ші классқа жатқызылатын өте улы (Cd, Pb) түрлерінің тәжірибеге алынған концентрацияларында өсімдіктердің сезімтал түрлерінің өсіп-дамуының тежелетіндігі анықталды. Ауыр металдардың әсеріне өсімдіктердің негізінде тамыр жүйесі сабаққа қарағанда көп зардап шегетіндігі байқалды. Бұндай нәтижелерді 1-5 кестелерден көре аласыздар.

1 Кесте – Кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің құрғақ биомасса жинақтауына мыстың әсері (мг)

Варианттар	A. repens			Z. inermis			Ph. pratense			A. gigantea		
	сабақ	тамыр	бір өсімдік	сабақ	тамыр	бір өсімдік	сабақ	тамыр	бір өсімдік	сабақ	тамыр	бір өсімдік
Бақылау	1,4±0,08	0,5±0,01	1,9±0,1	2,1±0,0	1,0±0,04	3,0±0,2	0,5±0,0	0,2±0,0	0,7±0,0	0,19±0,01	0,14±0,01	0,33±0,01
3,2 мг/кг	1,2±0,09	0,3±0,01	1,5±0,1	1,9±0,1	1,0±0,0	2,9±0,1	0,5±0,0	0,1±0,0	0,60±0,0	0,15±0,00	0,07±0,0	0,22±0,01
6,4	1,1±0,03	0,2±0,01	1,3±0,1	1,8±0,1	0,9±0,03	2,7±0,2	0,4±0,01	0,1±0,0	0,50±0,0	0,17±0,01	0,09±0,0	0,26±0,01
12,8	1,0±0,05	0,1±0,01	1,1±0,1	1,7±0,0	0,7±0,01	2,4±0,1	0,4±0,01	0,08±0,0	0,50±0,0	0,15±0,01	0,06±0,0	0,21±0,01
25,6	0,6±0,01	0,1±0,01	0,7±0,1	1,6±0,0	0,5±0,03	2,1±0,1	0,3±0,01	0,01±0,0	0,31±0,0	0,10±0,00	0,06±0,0	0,16±0,01
Уилкинс коэффициенті бойынша өсімдіктердің мысқа төзімділігі												
3,2 мг/кг	0,52			1,08			0,68			0,50		
6,4	0,43			0,89			0,62			0,64		
12,8	0,20			0,71			0,50			0,42		
25,6	0,15			0,55			0,06			0,42		

Уилкинс коэффициенті бойынша өсімдіктердің төзімділік қатары (25,6 мг/кг)

Z. inermis* > *A. gigantea* > *A. repens* > *Ph. pratens

Ауыр металл мыстың әсеріне тәжірибеге ілінген барлық өсімдіктер өсіп-дамығанымен концентрацияға байланысты олардың биомассасы тәуелді түрде азайып отырды.

Екінші кестеде келтірілгендей мыстың концентрациясы артқан сайын өсімдіктердің биомассасы тәуелді түрде төмендеген. Дегенмен, *Z. inermis* өсімдігін тәжірибедегі басқа өсімдіктермен салыстырғанда (бір тамыр, сабақ немесе тұтас бір өсімдіктің құрғақ салмағы) биомассасы жоғары. Тіпті басқа өсімдіктердің бақылау вариантымен салыстырғанда *Z. inermis* өсімдігінің ең жоғары концентрациядағы сабақ, тамыр және бір өсімдік бойынша құрғақ биомасса жинау қарқыны көрсеткіші жоғары екендігін көруге болады. Ал, ең төмен көрсеткішті *A. gigantea* өсімдігі көрсетіп тұр. Мысалы, *Z. inermis* өсімдігінің сабағының биомассасы бақылау вариантында 2,1 мг-ды құраса, концентрация 3,2 мг/кг, 6,4 мг/кг болғанда 1,9 мг, 1,8 мг-ға ғана төмендеген. Ал, 12,8 мг және 25,6 мг/кг концентрацияда 1,7 мг, 1,6 мг-ды құрады. Бұл көрсеткіштер *A. repens* өсімдігінде бақылау вариантында 1,4 мг-нан концентрация артқанда 1,2 мг, 1,1 мг, 1,0 мг және 0,6 мг-ға дейін төмендеген. *Ph. pratense* өсімдігінің сабағының биомассасы бақылау вариантында 0,5 мг болса, 3,2 мг/кг төменгі концентрацияда бақылау деңгейінде 0,5 мг қалып, басқа концентрацияда 0,4 мг және 0,3 мг-ға дейін азайған. Сондай-ақ *A. gigantea* өсімдігінде бақылау варианты сабағының биомассасы 0,19 мг болса, концентрация артқанда бұл көрсеткіш 0,15 мг, 0,17 мг және 0,10 мг-ға дейін төмендеген. Бұндай көрсеткіштер тәжірибедегі өсімдіктердің тамыр биомасса жинақтау қарқынынан байқалады. Мысалы *Z. inermis* өсімдігінің ең жоғары 25,6 мг/кг концентрациядағы тамырының құрғақ биомассасы 0,5 мг-ды құраса *A. repens* өсімдігінің бақылау вариантындағы тамыр салмағымен 0,5 мг тең, қалған өсімдіктердің бақылау варианттарындағы көрсеткіштері 0,2 мг және 0,14 мг. Ал, ең жоғары концентрацияда *A. repens* өсімдігінің тамырының салмағы 0,7 мг-ға, *Ph. pratense* өсімдігінің тамыр салмағы 0,01 мг-ға, *A. gigantea* өсімдігінің тамыр салмағы 0,06 мг-ға дейін төмен болғаны байқалды. Сонымен қатар өсімдіктердің тұтас бір өсімдікке шаққандағы көрсеткіштеріне көз жіберсек бақылау варианты *Z. inermis* өсімдігінің тұтас салмағы 3,0 мг тәжірибедегі басқа өсімдіктер *A. repens* 1,9 мг, *Ph. pratense* 0,63 мг, *A. gigantea* 0,33 мг-нан салыстырғанда жоғары екендігі байқалады. Бұл көрсеткіш *Z. inermis* өсімдігінде мыстың концентрация артқанда 2,9 мг, 2,7 мг, 2,4 мг және 2,1 мг –ды құраса. *A. repens* өсімдігінде 1,5 мг, 1,3 мг, 1,1 мг және ең жоғары концентрацияда 0,7 мг-ға дейін төмендеген. *Ph. pratense* өсімдігінде 0,6 мг, 0,5 мг және 0,31 мг-ға азайды. Ал, *A. gigantea* өсімдігінде бұл көрсеткіштер 0,22 мг, 0,26 мг, 0,2 мг және 0,16 мг-ға дейін төмендегені көрсетілген.

Жалпы алып қарағанда мыстың әсеріне тәжірибедегі өсімдіктердің биомасса жинау қарқыны бойынша *Z. inermis* өсімдігінің төзімділігі байқалады. Негізінен өсімдіктердің ауыр металадарға төзімділігі Уилкинс коэффициенті бойынша анықталатындығы ескерсек 2-кестеде көрсетілгендей мысқа төзімділік барлық концентрацияда *Z. inermis* өсімдігі екендігі күмәнсіз. Негізінен ауыр металдың ең жоғары концентрациясымен есептесек екінші

орынға *A. alba* өсімдігі тұрса, үшінші орынға *A. repens* өсімдігі қойылады. Мысқа сезімтал *Ph. pratense* өсімдігі болып табылды. Сонымен мысқа төзімділік қатарын 25,6 мг/кг концентрациядағы көрсеткіштермен қойсақ *Z. inermis* > *A. gigantea* > *A. repens* > *Ph. pratense* болып табылады.

Қорыта келгенде, тәжірибедегі өсімдіктердің биомасса жинау қарқыны мыстың концентрациялар әсеріне тәуелді. Өсімдіктердің тамыр жүйесі сабаққа қарағанда көп зардап шегеді. Тәжірибедегі өсімдіктердің сабақ, тамыр және тұтас өсімдіктің құрғақ биомасса жинақтау қарқыны бойынша *Z. inermis* өсімдігі ең төзімді деп саналады. Ең сезімтал *Ph. pratense* өсімдігі болды.

Осындай концентрацияда әсер еткен кадмий элементінің улылығы мысқа қарағанда жоғары екендігі оның ешқандай өсімдікке төменгі концентрацияда оң әсер бермеуінен және кейбір өсімдіктердің жоғары концентрацияларда өсімдіктің мүлде өспеуінен байқауға болады. Бұндай нәтижелер 3-інші кестеде келтірілген. Үшінші кестеден байқап отырғанымыздай, *Z. inermis* өсімдігінің сабағының биомассасы бақылау вариантында 2,0 мг-ды құраса, 3,2 мг/кг, 6,4 мг/кг концентрацияларда 1,9 мг, 1,7 мг-ға төмендеді. Ал, *A. repens* өсімдігінің сабағының биомассасы 1,4 мг бақылау вариантымен салыстырғанда 1,2 мг, 0,5 мг-ға азайған болса, *Ph. pratense* өсімдігінің сабағының биомассасы 0,5 мг бақылау вариантмен салыстырғанда 3,2 мг/кг концентрацияда 0,41 мг-ды құрап, 6,4 мг/кг концентрацияда 0,4 мг-ға төмендеді. *A. gigantea* өсімдігінің сабағының биомассасы бақылау вариантында 0,19 мг-нан 3,2 мг/кг, 6,4 мг/кг концентрацияларда 0,17 мг, 0,12 мг-ға төмендесе 12,8 мг/кг концентрацияда 0,11 мг-ға төмендеп, ең жоғары концентрацияда тіпті өспей қалған. Сонымен қатар *Ph. pratense* өсімдігінің биомассасы 12,8 мг/кг концентрацияда 0,2 мг жинақталғанмен 25,6 мг/кг болғанда сабағы мүлде түзілмеген. Бұл көрсеткіштер *A. repens* 0,5 мг, 0,4 мг-ды ғана құраса, *Z. inermis* өсімдігінде 1,4 мг күйінде қалған. Сондай-ақ өсімдіктердің тамыр жүйесінің биомасса жинақтау қарқыны да концентрацияға тәуелді азайған. Мысалы, *Z. inermis* өсімдігінің тамыр биомассасы бақылау вариантында 1,0 мг-ды құраса, концентрация артқанда 0,9 мг, 0,7 мг, және 0,1 мг-ға дейін төмендеген. *A. repens* өсімдігінің тамырының биомассасы 0,5 мг-нан 0,3 мг, 0,2 мг, және ең жоғары концентрацияда 0,1 мг-ға төмендегенін көруге болады. Аталған өсімдіктердің тұтас өсімдікке шаққанда ауыр металдың концентрациясына байланысты өсімдіктер биомассасы арасында да айырмашылықтар бар екендігі байқалады. Мысалы, *Ph. pratense*, *A. gigantea* өсімдіктерінде бақылау вариантында 0,6 мг, 0,33 мг-ды құраса, төзімділікті есептейтін ең жоғары концентрацияда бұл өсімдіктер мүлде түзілмей қалған. Ал, *A. repens* өсімдігі биомассасы 1,90 мг болса, концентрация артқанда 1,50 мг, 0,70 мг, және 0,50 мг құрғақ биомассасы сақталған. Сонымен қатар *Z. inermis* өсімдігінің де бақылау вариантында өсімдіктің тұтас биомассасы 3,00 мг болса, концентрация артқанда бұл көрсеткіш 2,80 мг, 2,60 мг, 2,01 мг және 1,5 мг-ға төмендеген.

2 Кесте – Кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің құрғақ биомасса жинақтауына кадмийдің әсері (мг)

Варианттар	A. repens			Z. inermis			Ph. pratense			A. gigantea		
	сабақ	тамыр	бір өсімдік	сабақ	тамыр	бір өсімдік	сабақ	тамыр	бір өсімдік	сабақ	тамыр	бір өсімдік
Бақылау	1,4±0,1	0,5±0,01	1,90±0,2	2,0±0,2	1,1±0,04	3,50±0,3	0,46±0,03	0,10±0,01	0,6±0,01	0,19±0,0	0,14±0,0	0,33±0,01
3,2 мг/кг	1,2±0,1	0,3±0,02	1,50±0,1	1,9±0,2	0,9±0,03	2,80±0,1	0,41±0,03	0,05±0,00	0,4±0,02	0,17±0,0	0,17±0,0	0,34±0,0
6,4	0,5±0,0	0,2±0,01	0,70±0,2	1,7±0,1	0,9±0,02	2,60±0,2	0,40±0,0	0,04±0,00	0,4±0,01	0,12±0,0	0,05±0,0	0,17±0,01
12,8	0,5±0,0	0,2±0,05	0,70±0,1	1,4±0,3	0,7±0,04	2,01±0,1	0,20±0,0	0,02±0,00	0,2±0,01	0,11±0,0	0,04±0,0	0,15±0,01
25,6	0,4±0,0	0,1±0,0	0,50±0,0	1,4±0,2	0,1±0,01	1,50±0,1	0	0	0,0	0	0	0,00
Уилкинс коэффициенті бойынша өсімдіктердің кадмийге төзімділігі												
3,2 г/кг	0,60		0,90			0,41			1,20			
6,4	0,40		0,90			0,33			0,35			
12,8	0,40		0,70			0,16			0,28			
25,6	0,20		0,10			0			0			

Уилкинс коэффициенті бойынша өсімдіктердің төзімділік қатары (25,6 мг/кг)

A. repens > Z. inermis > A. gigantea = Ph. pratense.

Жоғарыдағы көрсеткіштерге мән бере қарасақ, тәжірибедегі өсімдіктердің тамыр жүйесі сабаққа қарағанда кадмийдің улы әсеріне көп ұшыраған. *A. gigantea*, *Ph. pratense* өсімдіктерінде тамыр биомассасы ең жоғары концентрацияларда мүлде тежелген. Ал, *A. repens* және *Z. inermis* өсімдіктерінде тамыр жүйесінің биомассасы сабақпен салыстырғында азайғанмен, өз тіршілігін сақтап қалған. Бұл көрсеткіш тәжірибедегі басқа өсімдіктермен салыстырғанда аталған өсімдіктердің кадмийдің әсеріне төзімділігі деп айтуға негіз болады. Дегенмен, Ауыр металдарға өсімдіктердің төзімділігі Уилкинс коэффициенті бойынша анықталатындығын ескерсек (3-кесте), төменгі 3,2 мг/кг концентрацияда *A. gigantea* өсімдігі бірінші тұрса, келесі концентрацияларда оның сезімталдылығы артып ең жоғары концентрацияда үшінші орында тұратындығы байқалады. Ал, *Ph. pratense* өсімдігі ауыр металға сезімталдылығы кадмий элементінде де байқалады. Өйткені бұл өсімдік барлық концентрацияларда төртінші орында тұрса ең жоғары концентрацияда мүлде түзілмеген. Өсімдіктер арасында *Z. inermis* өсімдігі кадмийдің орташа концентрацияларына төзімділігімен ерекшеленгенімен ең жоғары концентрацияда төзімділік коэффициенті *A. repens* өсімдігінен кейін тұрғаны анықталды. Сонымен өсімдіктердің кадмийге төзімділігі ең жоғары концентрациямен есептелетін болса төзімділік қатары келесідей болады. *A. repens* > *Z. inermis* > *A. gigantea* > *Ph. pratense*. Ескере кететін жағдай Уилкинс коэффициенті бойынша өсімдіктердің арасында кадмийдің төменгі концентрациясына *A. gigantea* төзімділік танытса, орташа концентрацияға *Z. inermis* өсімдігін атауға толық негіз бар. Ал, кадмийге ең төзімді өсімдік *A. repens*.

Ауыр металдардың өсімдіктерге улы әсері олардың концентрациясына байланысты екендігі белгілі. Ол, өсімдіктердің тамыр жүйесінің мүлде тіршілігінің тоқырауынан байқалса, кей жағдайда ауыр металдардың (мырыш, қорғасын) улы әсері өсімдіктердің өсуін мүлде тежейтіндігі анықталды. Бұндай көрсеткіштерді Гармаш 1989 жылғы бидай және бұршақ өсімдіктері мен салыстырмалы жасаған жұмыстарында келтірген болатын.

Тәжірибеге алынған өсімдіктердің өсуіне мырыштың қоректік ортадағы концентрациясы өте улы әсер етті. Төменгі концентрацияның өзінде *Ph. pratense* және *A. gigantea* өсімдіктері тіршілігі мүлде жойылды. Бұл көрсеткіш аталған өсімдіктердің мырыштың тәжірибедегі концентрацияларына сезімталдылығы деп есептеуге болады. Ал, мыс және кадмий элементтеріне салыстырмалы төзімділік танытқан *A. repens* және *Z. inermis* өсімдіктері мырыштың жоғары концентрациясында сабағы сақталғанмен тамыр жүйесі өспей қалған. Мысалы, *Z. inermis* өсімдігі сабағының биомассасы 1,96 мг бақылау вариантымен салыстырғанда төменгі концентрацияның өзінде (100 мг/кг) 1,14 мг-ға азайса, 200 мг/кг және 300 мг/кг концентрацияларда 1,04 мг-нан 0,93 мг-ға дейін төмендеді. Ал тамыр жүйесі биомассасы бақылау вариантында 0,73 мг-ды құрап, төменгі концентрацияда 0,06 мг-ға дейін азайса жоғары концентрацияларда мүлде түзілмей қалған. Мұндай көрсеткіштер тұтас

бір өсімдіктің биомассасында да сақталған. Сонымен қатар, *A. repens* өсімдігі сабағының биомассасы бақылау вариантында 1,26 мг болса, концентрация

3 Кесте – Кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің құрғақ биомасса жинақтауына мырыштың әсері (мг)

Варианттар	<i>A. repens</i>			<i>Z. inermis</i>		
	сабақ	тамыр	бір өсімдік	сабақ	тамыр	бір өсімдік
Бақылау	1,2 6±0,02	0,57 ±0,01	1,83 ±0,03	1,9 6±0,1	0,7 3±0,03	2,69 ±0,13
100 мг/кг	0,6 9±0,00	0,18 ±0,01	0,87 ±0,01	1,1 4±0,03	0,0 6±0,00	1,20 ±0,03
150	0,6 4±0,02	0,04 ±0,00	0,68 ±0,00	1,0 4±0,02	0	1,04 ±0,02
200	0,6 3±0,01	0	0,63 ±0,01	0,9 3±0,01	0	0,93 ±0,01
Уилкинс коэффициенті бойынша өсімдіктердің мырышқа төзімділігі						
100 мг/кг	0,31			0,08		
150	0,1			0		
200	0			0		

Уилкинс коэффициенті бойынша өсімдіктердің төзімділік қатары (25,6 мг/кг)
A. repens* > *Z. Inermis

артқанда 0,69 мг, 0,64 мг және 0,63 мг-ға төмендеген кезде тамыр биомассасы 0,57 мг- нан төменгі концентрацияда 0,18 мг-ды құрап, орташа концентрацияда 0,04 мг-биомасса ғана жинақтаған. Мырыштың ең жоғары концентрациясына да *A. repens* өсімдігінің тамыр жүйесінің түзілуінде тоқыратқаны да байқалды. Өсімдіктердің ауыр металдарға төзімділігін анықтайтын Уилкинс коэффициентіне назар аударсақ мырыштың орташа концентрациясына төзімділігімен *A. repens* ерекшеленеді. Ал, *Z. inermis* өсімдігі ең төменгі концентрацияның өзінде төзімділік коэффициенті 0,08-ді ғана көрсетті. Жалпы тәжірибе барысында белгілі болғандай, мырыштың ортадағы концентрациялары тәжірибедегі өсімдіктерге өте улы әсер еткендігі анықталды.

Жұмыс барысында белгілі болғандай, қорғасын өсімдіктердің дәнінің өнуіне өте улы болғанымен өсімдіктің әрі қарай өсіп-дамуына басқа элементермен салыстырғанда әлсіз әсер етті.

Ал, қалған өсімдіктер концентрацияға тәуелді түрде биомасса жинауы азайғанмен, мүлде тіршілігін жоюы байқалған жоқ. Мысалы, *A. repens* өсімдігінің сабағының 1,26 мг бақылау вариантымен салыстырғанда биомассасы төменгі концентрацияда 1,24 мг-ға азайса, орташа (300 мг/кг) және жоғары (400 мг/кг) концентрацияда 1,18 мг және 1,11мг-ға дейін төмендеген. Бұл көрсеткіш *Z. inermis* өсімдігінің бақылау вариантының сабағы 1,96 мг болса жоғары концентрацияларда 1,70 мг, 0,74 мг және ең жоғары концентрацияда 0,60 мг-ға төмендеді. Ал, *Ph. pratense* өсімдігінің сабағының биомассасы 0,68 мг бақылау вариантымен салыстырғанда төменгі концентрацияда 0,55 мг-ға, орташа концентрацияда 0,48 мг-ға және ең жоғары концентрацияда 0,40 мг-ға дейін төмендеген болса, тамыр жүйесі төменгі концентрацияда бақылау варианты деңгейінде 20 мг биомасса жинап, орташа концентрацияда 0,19 мг-ға ғана азайды, тек жоғары концентрацияда 0,1 мг-ға дейін төмендеді. Бұндай көрсеткіш концентрация *A. repens* өсімдігінде 0,57 мг бақылау вариантымен салыстырғанда төменгі концентрацияда 0,44 мг-ды құраса, концентрация 300 мг/кг болғанда 0,40 және 400 мг/кг болғанда 0,39 мг-ға азайды. Сондай-ақ, *Z. inermis* өсімдігінің тамыр биомассасы 0,73 мг бақылау вариантымен салыстырғанда 0,63 мг-ға азайып, орташа концентрацияда 0,80 мг-ға артқанымен жоғары концентрацияларда 0,67 мг-ға керісінше төмендеді. Тәжірибедегі өсімдіктердің жалпы тұтас өсімдік биомассасына тоқталатын болсақ, *Z. inermis* өсімдігінің бақылау вариантымен (2,69 мг) салыстырғанда жоғары концентрацияларда тәуелді түрде азайып отырып ең жоғары концентрацияда өсімдіктің жалпы биомассасы (1,27 мг) 2 ден жоғары мөлшері азайған. Ал, *Ph. pratense* өсімдігінің тұтас биомассасы бақылау вариантымен (0,88 мг) салыстырғанда да (0,50 мг) 2 еседей мөлшері кеміген. *A. repens* өсімдігі тұтас биомассасы 1,83 мг-нан ең жоғары концентрацияда 1,50 мг-ға ғана азайды. Жалпы өсімдіктердің ауыр металға төзімдік коэффициентімен салыстыратын болсақ (5 кесте), өсімдіктер арасында *Ph. pratense* өсімдігінің төзімділігі концентрацияға байланысты кеміген сайын, керісінше *Z. inermis* өсімдігінің төзімділігі артты. *A. repens* өсімдігінің төзімділік коэффициенті орта деңгейде сақталып отыр. Сонымен, қорғасынның төменгі (200 мг/кг)

4 Кесте - Кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің құрғақ биомасса жинақтауына қорғасынның әсері (мг)

Варианттар	A. repens			Z. inermis			Ph. pratense		
	сабақ	тамыр	бір өсімдік	сабақ	тамыр	бірі өсімдік	сабақ	тамыр	бір өсімдік
Бақылау	1,2 6±0,02	0,5 7±0,01	1,83± 0,03	1,96 ±0,07	0,7 3±0,04	2,6 9±0,11	0,6 8±0,04	0,20 ±0,003	0,8 8±0,07
20 0 мг/кг	1,2 4±0,01	0,4 4±0,01	1,68± 0,02	1,70 ±0,08	0,6 3±0,01	2,3 3±0,09	0,5 5±0,00	0,20 ±0,001	0,7 5±0,01
30 0	1,1 8±0,10	0,4 0±0,01	1,58± 0,11	0,74 ±0,01	0,8 0±0,00	1,5 4±0,02	0,4 8±0,01	0,19 ±0,01	0,6 7±0,02
40 0	1,1 1±0,01	0,3 9±0,00	1,50± 0,01	0,60 ±0,00	0,6 7±0,01	1,2 7±0,01	0,4 0±0,00	0,10 ±0,00	0,5 0±0,00
Уилкинс коэффициенті бойынша өсімдіктердің қорғасынға төзімділігі									
20 0 мг/кг	0,77			0,86			1		
30 0	0,70			1,00			0,95		
40 0	0,68			0,91			0,50		

Уилкинс коэффициенті бойынша өсімдіктердің төзімділік қатары (25,6 мг/кг)

***Z. inermis* > *A. repens* > *Ph. pratense*.**

концентрациясына *Ph. pratense* төзімді болса, жоғары концентрацияға *Z. inermis* өсімдігі төзімділік танытты. Ал, *A. repens* өсімдігінің қорғасынға төзімділігі орташа қалыпта тұр. Қорыта келгенде, қорғасынға ең жоғары

концентрация бойынша өсімдіктердің төзімділігі бойынша мынандай қатарға жіктеледі *Z. inermis* > *A. repens* > *Ph. pratense*.

Қорыта келгенде, ауыр металдар өсімдіктердің биомасса жинақтауына кері әсері өте жоғары. Тәжірибе барысында белгілі болғандай өсімдіктердің тамыр жүйесі сабаққа қарағанда өте қатты зардап шегетіндігі анықталды. Мұндай көрсеткіштер кадмий, мырыш және қорғасынның жоғары концентрацияларында анық байқалды. Дегенмен, төзімділік коэффициенті бойынша анықталғандай, ауыр металдардың әсеріне байланысты өсімдіктер арасынан ең жоғары концентрация бойынша төзімділік қатарын шығаруға болды. Мысалы:

Мысқа (25,6 мг/кг) *Z. inermis* > *A. gigantea* > *A. repens* > *Ph. pratense*

Кадмийге (25,6 мг/кг), *A. repens* > *Z. inermis* > *A. gigantea* > *Ph. pratense*

Мырышқа (200 мг/кг) *A. repens* > *Z. inermis*

Қорғасынға (400 мг/кг) *Z. inermis* > *A. repens* > *Ph. pratense*

Өсімдіктердің жекеленген мүшелерінің биомасса жинақтауы олардың қоректік ортадағы ауыр металдарды сіңіріп басқа мүшелеріне таратуда болуы мүмкін. Өсімдіктердің тамыр жүйесінің сабаққа қарағанда көп зардап шегуі, оның ауыр металдарды көп шоғырландырып қорғанғыштық қызметін атқаруы болуы мүмкін. Сондықтан, тәжірибедегі өсімдіктердің жекеленген мүшелеріндегі ауыр металдардың шоғырлануын қарастырайық.

3.2 Кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің жекеленген мүшелерінде ауыр металдардың таралу ерекшеліктері

Ауыр металдардың өсімдіктердің жекеленген мүшелеріне жинақталуы өсімдіктің түріне, сортына, элементтің химиялық қасиетіне байланысты. Зерттеушілердің көрсетулері бойынша ауыр металдар өсімдіктердің тамырында негізінде тамыр клетка қабығында шоғырланады, олардың өсімдіктің басқа мүшелеріне тасымалдануы әр өсімдік үшін әртүрлі.

Өсімдіктердің мұндай ерекшеленуі олардың қоректік ортадағы ауыр металдарды сіңіруімен, тамырдың басқа мүшелеріне тарату қабілетіне байланысты болуы мүмкін. Сондықтан ауыр металдардың өсімдік мүшелеріне тасымалдануына көңіл аударайық. Ол көрсеткіштерді 7-14 суреттерден көруге болады.

Мыстың таралуы. Жетінші және сегізінші суреттерде келтірілгендей, мыс тәжірибеге ілінген өсімдік мүшелерінде жинақталуы олардың түр ерекшеліктеріне байланысты екендігі байқалды. Мысалы, *A. repens* өсімдігі сабағында мыстың концентрациясы жоғарылаған сайын (3,2, 6,4, 12,8, 25,6 мг/кг) 50, 160, 155, 160 мг/кг-ға көбейсе, сәйкесінше тамыр жүйесінде 437, 997, 847, 1000 мг/кг дейін артты. Ал, *Z. inermis* өсімдік сабағында орташа концентрацияларда 25 мг/кг бақылау деңгейінен көп ауытқымаса (15, 40, 60 мг/кг) жоғары 25,6 мг/кг концентрацияда 352 мг/кг жеткен. Ал, өсімдік

тамырында орташа концентрацияда аз шоғырланып тек 25,6 мг/кг жоғары концентрацияда ғана 932 мг/кг жоғарылады. Бұл, *Z. inermis* өсімдігінің мысты көп қабылдамайтындығын көрсетеді. Ал, *Ph. pratense* өсімдік сабағында 3 мг/кг

бақылаумен салыстырғанда орташа және жоғары концентрацияларда 61, 160, 184, 230 мг/кг дейін артып, сәйкесінше тамыр жүйесінде 281 мг/кг бақылаумен салыстырғанда 674, 1016, 1409 мг/кг жинақталған, тек 25,6 мг/кг концентрацияда, керісінше 600 мг/кг дейін азайды. Ал, *A. gigantea* өсімдігі мысты сабағына аз өткізетіндігімен ерекшеленді. Бұл өсімдіктің сабағындағы мыстың мөлшері бақылау вариантында 34 мг/кг мөлшерінде жинақталған болып тәжірибелік үлгілерде 33, 53, 101, 42, мг/кг мөлшерінде жинақталған болса, тамыр жүйесінде 674, 1316, 1256 мг/кг, ал енді мыстың ең жоғары концентрацияда 709 мг/кг-ғана болып едәуір кеміді.

Сонымен, тәжірибедегі нәтижелерге көз жіберсек, мысты сабақ және тамыр жүйелерінде концентрация жоғарылаған сайын біркелкі таратумен *A. repens*, *Ph. pratense* ерекшеленсе, *Z. inermis* өсімдігі мөлшерден жоғары қабылдамайтындығымен ерекшеленді. Ал, *A. gigantea* өсімдігі сіңірілген мысты тамырында шоғырландырып сабағына көп тасымалдамайтындығы белгілі болды.

Өткен ғасырдың 80-інші жылдарында көптеген зеттеушілердің көрсетулері бойынша өсімдікке қажетті тапшы элементтермен кешенді байланыс түзіп, оларды өсімдікке сіңіретін жүйе ашылған болатын. Бұл жүйе алғашында темір иондарының жеткіліксіз жағдайында ашылып, кейіннен басқа бірқатар элементтермен байланысатындығы жорамалданды. Қазіргі кезде бұл тетік физиологияда жалпы фитосидерофорлар деген атпен белгілі. ФС тек астық тұқымдас өсімдіктерге ғана тән және ауыр металдар әсерінен тапшы болатын микроэлементтерді сіңімтал формасына айналдыратын бірден-бір тетік.

Сондықтан жұмысымыздың келесі бөлімінде тәжірибедегі төзімді деп аталған (*A. repens*, *Z. inermis*) өсімдіктерден ФС бөліп шығару қарқынын қарастыруды жөн көрдік.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта келгенде, ауыр металдар тәжірибеге ілінген өсімдіктер дәнінің өнуіне әрқилы әсер ететіндігі белгілі болды. Яғни, ауыр металдар өсімдіктер тіршілігінің алғашқы кезеңі-өну процесінен бастап-ақ өз әсерін тигізетіні осы тәжірибелер нәтижесінен анықталды. Өскіннің қалыптасуы дәннің өну қарқынына тәуелді екенін ескерсек, бұл өсімдіктің жалпы өсу-даму барысындағы жауапты кезең екені айқындала түседі. Өсімдіктер дәнінің өну қарқыны бойынша өзара салыстыратын болсақ ауыр металдарға (Cu, Cd, Pb, Zn) *A. repens* өсімдігі салыстырмалы төзімділік танытты. Сондай-ақ кадмий, мыс және мырыш элементтеріне *A. gigantea* өсімдігі басқа өсімдіктерге қарағанда едәуір төзімді деп айтуға болады. Мұндай нәтижелер келесідей қатармен айқын байқалады.

Мыс бойынша (25,6 мг/кг) *A. repens* > *A. gigantea* > *Z. inermis* > *Ph. pratense*.

Кадмий бойынша (25,6 мг/кг) *A. gigantea* > *Z. inermis* > *Ph. pratense*.

Мырыш бойынша (200 мг/кг) *A. repens* > *A. gigantea* > *Z. inermis* > *Ph. pratense*.

Қорғасын бойынша (400 мг/кг) *A. repens* > *Z. inermis* > *Ph. pratense* > *A. gigantea*

Жоғарыда келтірілген сипаттамаға сай өсімдіктер арасында *A. repens* өсімдігінің барлық ауыр металдарға салыстырмалы төзімділігін байқауға болса, *Ph. pratense* өсімдігі дәннің өнуі бойынша ең сезімтал, ал қалған екі түр ауыр металдар әсеріне байланысты осы екеуінің арасынан кезектесіп орын алатындығы белгілі болды.

Сонымен, тәжірибедегі нәтижелерге көз жіберсек, мысты сабақ және тамыр жүйелерінде концентрация жоғарылаған сайын біркелкі таратумен *A. repens*, *Ph. pratense* ерекшеленсе, *Z. inermis* өсімдігі мөлшерден жоғары қабылдамайтындығымен ерекшеленді. Ал, *A. gigantea* өсімдігі сіңірілген мысты тамырында шоғырландырып сабағына көп тасымалдамайтындығы белгілі болды.

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ТЕХНИКА ҚАУІПСІЗДІГІ

Еңбекті қорғау – еңбек процессіндегі адамның қауіпсіздігін, денсаулығының сақталуын және жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ететін қоғамдық-экономикалық, техникалық, гигиеналық және ұйымдастыру шараларының сәйкестігін және заң актілерінің жүйесін қарастырады.

Қауіпсіздік техникасы – бұл жұмысшыларға қауіпті өндіріс факторларының әсерін тоқтататын ұйымдастыру және техникалық шаралар жүйесі.

Өндірістік санитария жұмысшыларға қауіпті өндіріс факторларының әсерін тоқтататын ұйымдастыру және гигиеналық, санитарлы – техникалық шаралардың жиыны.

Еңбекті қорғаудың мақсатына жоғары өнімділік кезінде белгіленген МЕМСТ – дың, стандарттардың (ССБТ – еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі) үздіксіз бақылауын орнату кезіндегі максималды еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету кіреді.

Жобаланатын өнеркәсіп МЕМСТ 12.00.03-04 ССБТ пен белгіленген барлық төрт классификациялық топтардың қауіпті және зиянды өндіріс факторларының бар болумен сипатталады.

Қауіпсіздік ережелерін бұзу эксплуатация және аталған құрал – жабдықтардың конструктивтік кемшіліктері механикалық, жылулық, электірлік, химиялық және басқа зақым түрлеріне жиі әкеледі. Олар басқа өндіріс салаларындағыдай шығу тегіне байланысты аналогиялық болады.

Қауіпті және зиянды өндіріс факторлары жұмысшыларға жалпы өндірістік құрал – жабдықтарды эксплуатациялау кезінде де әсер етеді.

Негізгі зиянды өндіріс факторлары болып: жағымсыз микроклимат, шу мен вибрацияның жоғарғы деңгейі, өндіріс операцияларының қатарындағы еңбек біркелкілігі болып табылады.

Тамақ өндірісіндегі еңбек қауіпсіздігі жұмысын ұйымдастыру еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етумен, травматизм және профессионалды аурулар ликвидациясымен, улану профилактикасымен және жұмысшыларға өнеркәсіп ортасы факторларының зиянды әсерімен, өрт қауіпсіздігімен байланысты проблемаларды шешу арнайы техникалық пәнде және еңбек қауіпсіздігі сияқты комплексті пәнде көрсетілген білім негіздерін меңгермесе мәнсіз болып табылады. Еңбек қауіпсіздігі негіздерін оқу және қатаң меңгеру әрбір болашақ инженер үшін міндет.

Еңбекті қорғау мәселелерін шешуге арналған заң негіздері

Еңбек қорғауды дамытудың құқықтық негіздері құқықтық стандарттардың бірлік жүйесінде негізделеді.

Еңбек қорғау облысындағы Қазақстан Республикасының негізгі заңы Қазақстан Республикасының еңбек қорғау туралы № 1914 – 12 28.02.04 тегі заңы және 2006.05.06 енгізілген толықтырулар болып табылады.

2004 жылы 2 ақпанда Қазақстан Республикасының жоғары кеңесі екінші пунктінде “Қазақстан Республикасының заң және басқа да нормативтік актілер

қабылданғанша оның территориясында бұрынғы КСРО заң нормаларын қолдануға және халықаралық құқық нормаларын қабылдауға болады, себебі олар бұл заңға қайшы келмейді” деп көрсетілген “Қазақстан Республикасының мемлекеттік бостандығы туралы” Қазақстан Республикасының конституциялық заңын іске асыру жөнінде құжат қабылдады. Еңбек қорғау туралы салалардағы жүзеге асырылатын барлық нормативтік құжаттарды ұйымдастыру – құқық формалары мен өзіндік түріне байланыссыз Қазақстан Республикасының өнеркәсіптеріне қатыса алады.

Осылайша қазіргі кезде заң формалары мен нормативтік сұрақтар ҚР қабылдаған заң, қойылымдар, актілер қалай негізделсе, түзілмеген КСРО нормативтік құжаттары да қолдануда солай негізделеді.

Қазақстан Республикасының еңбек қорғау туралы заңы еңбек қорғауда жұмысшылар құқығын қамтамасыз етуге осы облыстағы ұлттық саясат принциптерін қамтамасыз ету, олардың негізгісі болып өнеркәсіп өндірісінің нәтижелеріне қатысты жұмысшылар өмірі мен денсаулығы приоритет принципі және жұмыс берушінің толық жауапкершілігі мен еңбек қорғау талаптарының орындалуын мемлекеттік бақылау болып табылатын мәселелерге бағытталған.

Жалпы санитарлы талаптар

Барлық көрсетілген талаптарды орындау барысында қызметкерлердің жұмысқа қабілеттілігі мен денсаулығы қамтамасыз етіледі.

Өнеркәсіп алаңының және сыртының ауасын ластауды тоқтататын негізгі шаралар төмендегідей:

- технологиялық, транспорттық және вентиляциялық құрал-жабдықтарын әбден герметизациялау;
- ашық көру люкті, қақпақты машиналар мен механизмдердің жұмыс істеу жағдайларын жою;
- құралдарды жүктеу және толтырып тастауды жіберу;
- камералар мен жинақтарда жиналған қалдықтарды уақытында тазалау және шығару.

Микроклимат параметрлерінің оптималы болып адамға ұзақ уақыт және жүйелі түрде әсер ету кезінде терморегуляция реакциясының қысымынсыз ағзаның қалыпты қалыптасуын қамтамасыз ететін жылулық тиімділікті шығарып, еңбек қабілеттілігінің жоғарылауына оң әсер ететін параметрлер жиыны есептеледі.

Өнеркәсіп алаңының микроклиматы

Адамның өнеркәсіптік еңбек іскерлігі, еңбек зоналары белгілі бір метеорологиялық шарттармен және ауа тазалығымен анықталатын артықшылық алаңында іске асады.

Өнеркәсіп орталарының метеорологиялық шарттарын анықтайтын негізгі факторлар болып: температура және ауа ылғалдылығы, оның қозғалу жылдамдығы, жылулық сәулелену болып табылады. Бұл физикалық факторлар комплексі адам мен қоршаған ортаның жылу алмасуына мәнді әсер етеді.

Жобаланған кәсіпорын 232-293Вт (200-250 ккал/сағ.) энергия жұмсалатын жүріспен және 10кг. дейінгі ауырлықты енгізумен байланысты 2 Б категориясына жатады.

Өнеркәсіптік жарықтандыру

Адам өмірінде жарықтандыру маңызды роль атқарады. Құрал-жабдықпен жұмысқа, техникалық процесстерді бақылауға, өте әр түрлі жұмыс түрлерін орындауға арналған жарықты кең қолдану жарықтандырудың белгілі бір шарттарының болуын талап етеді. Өндірісті жарықтандыруда келесідей негізгі талаптар қойылады:

- жарықтандыру жеткілікті және көзбен жасау жұмысының көрсеткішіне сәйкес болу керек;
- жарықтандыру біркелкі, шұғыл көлеңкесіз, объект қарастырғанда объектілер арасында фон айырылып, кейбір контрастылығы болу керек;
- жарықтың шығатын жері жұмысшының көру қабілетін нашарлатпау керек;
- жұмысшылардың жарықтануының беткі деңгейі уақыт аралығында тұрақты болу керек;
- қызмет көрсету кезінде жасанды жарықтандырудың электрожарықтандыру қондырғылары қауіпсіз болу керек.

Жобаланып отырған кәсіпорындарға табиғи және жасанды жарықтандыру қатысады. Табиғи жарық (күн сәулесі энергиясының көрінетін бөліктері) ағзаның тіршілігін реттейді, алаңның керекті және біркелкі жарықтануын туғызуға мүмкіндік береді.

Табиғи жарықтандыру табиғи жарықтандыру коэффициентімен сипатталады.

Табиғи жарық коэффициентінің нормаланған мәндері СНИП 2-4-04 «табиғи және жасанды жарықтандыруды жобалау нормалары» да келтірілген.

Жасанды жарықтандыру электр көздерінің көмегімен жүзеге асырылады. Жұмыс орындарындағы жарықтандыру СНИП 2-4-04 негізгі нормативтік құжатымен келісіліп нормаланады және объект розмірінің түрлілігімен анықталады: заттар неғұрлым аз болса, соғұрлым көру қысымы көп болады да, ел одан күшті жарықтандырылуы керек.

Жұмыс қабаттарындағы жарықтандыруды өлшеу үшін өлшеніп отырған жарықты үздіксіз люксметр деп аталатын люкстерде көрсетіп отыратын арнайы құралдар қолданылады.

Жобаланып отырған кәсіпорындарда жарықтандыруды бақылау жылына екі рет жүргізіліп отырады.

Технологиялық құрал – жабдықтардың қауіпсіздігі

Өнеркәсіптік құрал – жабдықтарды эксплуатациялау кезінде қауіпті факторлардың болу нәтижесінде жарақаттану мүмкіндігі туады. Үнемі тұрақты және үздіксіз түрде бұл факторлардың болуы қауіпті аймақ деп аталады.

Қауіпті аймақтардың өлшемдері тұрақты және өзгермелі бола алады.

Өндірістік құрал – жабдықтар өрт және жарылысқа байланысты қауіпті болмау керек. Ол ылғалдылыққа, күн радиациясына, механикалық тербеліске,

жоғарғы және төменгі қысым мен температураға, агрессивті заттарға, микроағзаларға, тағы да басқа заттарға әсер ету нәтижесінде қауіптілік туғызбау керек.

Құрал- жабдықтарды эксплуатациялау қауіпсіздігінің маңызды шарты болып өндірістік алаң өлшемі, галерея мен тунель, құрылыс конструкциясының төменге түсетін минималды биіктігі, өтетін жер ені бөліктеріндегі талаптарды, салалық стандарттарды және техникалық қауіпсіздік ережелерін бақылау жатады.

Техникалық құрал-жабдықтарды орналастыру кезінде технологиялық құрал-жабдықтар зонасының және машина ремонтты зонасының өлшемдері ескеріледі. Типтік жобалауға сәйкес құрал-жабдықтарды және жұмыс орындарын белгілеу кезінде келесі арақашықтық нормалары қарастылуы керек:

- құрал- жабдық пен жұмыс зонасы арасы 1-2м кем емес;
- бағаннан құрал- жабдыққа дейін 1м кем емес;
- алаң ішіндегі негізгі өту жолының ені 2м;
- басқа да өту жолының ені 0.8м;
- вибрация беретін құралдар бағаннан және қабырғадан 2.5м кем емес

болу керек.

Электр қауіпсіздігі

Кез-келген ірі азық-түлік кәсіпорны көп мөлшерде электр жабдықтарымен, автоматикамен қамтамасыз етілген. Электр тогының адамға әсерінен маңызды салдар болуы мүмкін. Электр тогына соғылуына байланысты жеткіліксіз жағдайлардың саны басқа жарақаттану түрлерінен әлдеқайда жоғары. Адамдарды ток ұру жағдайларының ең көп тараған себептері мыналар: электр құрал-жабдығының, ток сымның, жіберу қондырғыларының түзілмейтіндігі, алдын-ала қорғау қондырғыларының болмауы, электр жабдығының жасырылған бөлігіне тиюі.

Өндірістік алаңдағы қоршаған жағдай және қоршаған орта ток соғу қауіпсіздігін кшейтеді немесе әлсіретеді. Осылай ылғалдылық, ток шығаратын шаң, булар және газдар электр қондырғы изоляциясына бұзу әсерін тигізеді.

Сонымен қатар токтың адамға әсері металл құралдарымен байланысқан электр қондырғыларына жақын ораналасқан ток жүргізілген едендердің болуымен күшейе түседі.

Электр құрал жабдықтар жұмысының сенімділігімен қауіпсіздігі ең алдымен ток жүретін бөліктерінің изоляция жағдайына тәуелді. Ток жүретін бөліктерді изоляциялау үшін әр түрлі изоляциялық материалдар мен өнімдер, яғни диэлектрикалық және ерекше физико-механикалық қасиеттерімен ерекшеленетін материалдармен өнімдер қолданылады.

Ауыр металдармен жұмыс атқару кезінде арнайы сақталатын еңбек ережелерін мүлтіксіз сақтау шарт. Ауыр металдардың тұздары улы болып келеді. Оларды тәжірибелерге пайдалану кезінде, бүрку және сумен себелеу немесе топыраққа араластыру кезінде арнайы маска немесе қорғаныш орамалдарды пайдаланады. Жұмыс орны ауа тартқыш шкафтармен және су ағатын бұрандалармен қамтамасыз етілуі қажет. Далада және ыстық

аймақтардағы зерттеулік жұмыстарды жүргізу ерекше еңбек шарттары мен ережелерін орындауды талап етеді. Шөл далаға экспедиция ұйымдастыру кезінде оның құрамына кіретін адамдардың денсаулықтары туралы мәліметтер алынуы қажет. Өйткені, далада күн радиациясының қарқыны бірнеше рет артады. Сондықтан, жүрек жұмысының ақауы бар, астма ауруымен ауыратын, көптеген шөптермен тозандарға аллергиясы бар, қан қысым жоғары адамдар экспедиция құрамына кіре алмайды. Экспедиция алдында барлық мүшелердің қатысуымен алдын ала техника қауіпсіздігі өткізілуі тиіс. Мұнда тауда кездесетін қауіпті жағдайлар, сақталатын шартты іс-шаралар және қозғалу маршруты мен талап етілетін тәртіптер экспедицияның барлық мүшелеріне түсіндіріледі. Экспедицияның басшысы анықталады. Зерттеулік жұмыстың мақсаты мен атқарылу реті дәрістеледі. Жұмыстар белгілі жоспармен атқарылады. Әр экспедиция мүшесіне оның міндеті мен жауапкершілігі түсіндіріледі.

Ұлы және беймәлім өсімдіктермен жұмыс атқарудың өзіндік қауіпсіздік ерекшеліктері бар. Мұндай кезде жұмысшылармен немесе ғылыми жұмыстармен айналысатын қызметкерлермен арнайы техника қауіпсіздігі жүргізілуі тиіс. Ол сабақтарды техника қауіпсіздігі жөніндегі инженермен бірге биология саласындағы немесе фармацевтика саласының маманы жүргізуі қажет. Бұл кезде жұмысшыларға ұлы заттардың әсері, олармен ұланған кездегі алғашқы симптомдарды, ұланған адамға алғашқы медициналық көмек көрсету шараларын және беймәлім немесе ұлы өсімдіктермен жұмыс атқарған кездегі қауіпсіздіктерді сақтау ережелері дәрістелуі тиісті.

Ұзақ уақыт ішінде зиянды заттармен жұмыс атқаратын жұмысшылар үшін қосымша төлем ақы мен қысқартылған жұмыс уақыты белгіленеді.

Мұндай кезде жұмысшының жұмыс режимі белгілі нормативпен нақтыланады. Экспедиция басшысының зат құтысында тауда болуы мүмкін жарақаттарға пайдаланылатын және ұлану, аллергияға қарсы дәрі-дәрмектер болуы тиіс. Сонымен қатар, ғылыми экспедицияның маршруты мен тауда болу уақыт ұзақтығы және базаға қайта оралу мерзімі мекеме басшыларына алдын ала айтылып ескертіледі.

Экспедиция мерзіміне жеткілікті тамақ пен су мөлшері алдын ала есептеліп анықталады. Шөл далада өте ұлы жәндіктер мен жыртқыш аңдар кездесуі мүмкін. Адам ағзасының қызметі нашарлап медициналық көмек керек болған жағдайда алғашқы медициналық көмекті көрсете алатын адам болуы тиісті және қажетті дәрі дәрмектер жеткілікті болуы қажет. Медикаменттердің құрамы мен мөлшерін медицина маманының кеңесі арқылы анықтап құраған жөн.

Зерттеулік жұмыстарды атқару кезінде арнайы құралдар мен жабдықтар пайдалану керек. Ұлы шөптерді және беймәлім өсімдіктерді қолмен қол қапсыз ұстауға болмайды. Тамақтанар алдында міндетті түрде қолды таза сумен жуу қажет. Дем алыс кезінде жерге жату және кез келген жерге отыру қауіпті болуы мүмкін. Сондықтан, тамақтану немесе дем алу үшін ашық, шөп жамылғысы жоқ таза жерді пайдаланған жөн.

Ауыр металдар адам ағзасына ауа, су арқылы түседі. Сондықтан, тәжірибе кезінде тамақтану және жеке бас гигиеналарын сақтауға қажетті санитарлық жағдай жасалуы шарт.

Ауыр металдардың табиғаттағы үлесі жылдан жылға артып келеді, оның себебі метал өндіру мекемелері мен қоғамдағы автотранспорттың санының артуында. Түтін мен, шаңмен ауыр метал иондары атмосфералық ауа құрамына еніп алыс қашықтықтарға дейін таралып көп аймақты заладайды. Ол иондар жаңбыр арқылы және шық арқылы топыраққа және су көздеріне түседі. Соның салдарынан өсімдікке, одан жануар ағзасына ең соңында адам ағзасына енеді. Ол металдар көп уақыт ішінде белгілі мүшелерде жиналып зала келтіреді. Оның салдарынан ісік және басқа қатерлі аурулар пайда болдафы. Сондықтан, ауыр металдардың адам өмір сүретін ортасында көбеймеуін қамтамасыз ету және олардан тазарту жолдарын іздестіру қазіргі замандағы экологтардың басты мәселелерінің біріне айналып отыр.

Соңғы ғасырдың екінші жартысынан бері қарай, өндірістік технологияның қарқынды дамуына байланысты алғашқы шикізаттарды табиғи танаптардағы өсімдіктерден алу қарқынды жүрді. Көптеген сирек кездесетін және өндіріске қажетті өсімдіктердің қазіргі кездегі нашар экологиялық жағдайына сол себеп болды. Мысалы, 19-20 ғасырларда, синтетикалық каучук пен сабын өндіру технологиялары меңгерілмеген кезде, олар өндірістерге қажетті шикізаттарды Қазақстандағы табиғи жағдайда өсетін көксағыз және бозтіккен өсімдіктерінің тамырларын жинау арқылы өндірді. Сондықтан, қазіргі кезде, бұл өсімдіктер жойылу қауіпінің қасында деуге болады. Бозтіккен өсімдігі ОҚО Қазығұрт ауданында 20 гектардай территорияда ғана сақталып қалды. Ал, Қара ыңдыз және жауқазын сияқты өсімдіктердің де экологиялық жағдай жылдан-жылға нашалап барады.

Бүгінгі күнгі өсімдіктер әлемін қорғау іс – шаралары бұл нашарлау тенденциялы үрдіске лайықты тосқауыл бола алмай отыр десек артық емес. Өйткені, қорғау іс шараларына қарамай, аталған өсімдіктер әлемінің қал ақуалы нашарлау үстінде. Көптеген қорыққа жақын және табиғаты тамаша таулы аймақтардың өсімдіктер әлемі мал жайылымы ретінде пайдалану арқылы күйзелу үстінде.

Бұл үрдістің үдеуіне антропогендік фактордың үлесі мол. жаз күндері ретсіз демалу шылар табиғатқа айтарлықтай зиян келтіруде. Осы мәселелерді жою жолында қарастырылған шаралар әлсіз.

Тағы бір айтарлықтай фактор ретінде атап кететін мәселе, ол жергілікті табиғатты пайдаланатын, дем алу сауығу кезінде табиғатқа баратын адамдардың мәдениеті мен табиғатты қорғау туралы түсініктерінің дәрежесінде. Ақпарат құралдарында экологиялық мәселелерді көтеретін бағдарламалар өте аз. Сонымен қатар, итабиғатты қорғауға деген көңіл әге дейін жеткіліксіз. Қорықтардағы өсімдіктерді тек қорғау емес, олардың көбеюіне жағдай жасайтын зертханалар мен питомниктер саны жеткіліксіз.

Таулы аймақтардағы өсімдіктер флорасы ерекше ботаникалық құрамнан түзілген. Ол мәңгілік тұрақты емес. Шаруашылықтық әрекеттерді асыра пайдалану бұл қауымдастықтағы тұрақтылығы бұзуы мүмкін. Әсіресе,

қазіргі кездегі экономиканың қарқынды дамуын ескерген кезде, бұл ассоциациялық құрамның жағдайын үнемі зерттеп тұру қажет. Сонымен қатар, пайдалану үшін қажетті ережелер мен қағидаларды түзу керек.

Қазіргі кезде қалалар мен елді мекендердегі жол аймақтары мен гүлзарларджағы топырақтардағы ауыр металдар иондарының концентрациясы шектік мөлшерлік концентрациядан аысп отыр. Бұл өте көңіл аударытын және шешімін күтудегі экологиялық мәселе.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Добров О. П. Техногенез-мощная геохимическая сила биосферы // Природа.- 2015.- №11- С. 87-92.
2. Овчаренко М. М. Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрение // Химия в сельском хозяйстве. - 2014 г. - С. 4.
3. Алексеева Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях // Л.: Агропромиздат, 2017. - 141 с.
4. Дж. Уэст. Физиология дыхания // Основы. М.: 2013- 200 с.
5. Панин М. С. Влияние техногенных факторов и агрохимической деятельности человека на содержание и миграцию тяжелых металлов в системе «почва-растение» // Состояние и рац-ое испол-е почв Респуб. Каз. // Сб. мат-лов. научн. тех. Конф.- Алматы, 2018.- С. 76-79.
6. Панин М. С. Формы соединений тяжелых металлов в почвах средней полосы Восточного Казахстана // Издательство «Государственный университет Семей» Семипалатинск, 2019.- 329 с.
7. Мукашева М. А. Гигиеническая характеристика экологической нагрузки на организм по микроэлементному анализу (при натуральных и экспериментальных исследованиях. // Автореф. диссер. канд. биол. наук.- Алматы, 2014.- 25 с.
8. Ritter W. F. and Scarborough R.W. A review of bioremediation of contaminated soils and groun-water // J. Environ. Sci. Health. -2016.- Vol. 30,- P. 333-357.
9. Cunningham S. D., Ow D.W. Promises and prospects of phytoremediation // Plant Physiol.- 2015. -Vol. 110.- P. 715-719.
10. Alikulov Z. A., Boguspaev K. K. The phytoremediation of soils polluted with toxic metals in Kazakhstan. // Биотехнология. Теория и практика.- 2020.-№1-2. (13). - С. 5-11.
11. Соколов М. С. Возможности получения экологически безопасной продукции растениеводства в условиях загрязнение атмосферы // Агрохимия, 2015. - №6- С. 107-125.
12. Солдат И. Е., Нетребенко Н. Н., Шептухова Л. Г., Лукин С. В. Влияние уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами на их накопление в зерновых культурах// Зерновые культуры, 2019.- №3 - С. 25-26
13. Серегин И. В., Иванов В. Б. Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высших растениях// Физиол. Раст. 2013.- Т. 48.- №4.- С. 606-630.
14. Панин М.С. Эколого-биохимическая оценка техногенных ландшафтов Восточного Казахстана // Отв. ред. Ж. У. Аханов: МОН РК. Семипалатинский гос. Университет им. Шакарима.- Алматы, 2015.- 338 с№
15. Растения в экстремальных условиях минерального питания // Под. ред. Н. Я. Школьника., И. В. Алексеевой- Поповой. Л., 2013. - 176 с.
16. Новикова О. В., Кошелева Н. Е. Биогеохимия тяжелых металлов в городских ландшафтах // Тезисы III Международной научно-практической

конференции «Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы-биофилы в окружающей среде» Семипалатинск-Казахстан, 2014.- С. 404-419

17. Truby P. Distribution patterns of heavy metals in forest trees on contaminated sites in Germany // Journal of Applied Botany. Angewandte Botanik.- 2015. -Vol. 69 - (3/4), september, - P.135-139.

18. Biddappa C. C., Bopaiiah M. J. Effect of heavy metals on the distribution of P, K, Ca, Mg and micronutrients in the cellular constituents of coconut leaf // J. Plant. Crops, 2013.- Vol. 17, №1. - P. 1-9.

19. Ivanov V. B. Root Growth Responses to Chemicals// Sov. Sci. Rev. Ser. 2014. - P. 1-70.

20. Chaney R.L., Yin Ming Li, Scjtt J. Angle. Improving metal hyperaccumulator wild plants to develop commercial phytoextraction systems: Approaches and Progress // New York. 2018. - 37 p.

21. Ильин В. Б., Гармаш Г. А., Гармаш Н. Ю. Влияние тяжелых металлов на рост, развитие и урожайность // Агрехимия, 2013 №6. -С. 90-100

22. Кіршібаев Е. А., Атабаева С. Д., Сәрсенбаев Б. Ә. Мыстың кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің өсіп-дамуына әсері // Биотехнология, теория и практика.- 2013. -№1-2.- Б. 92-96.

23. Кіршібаев Е. А., Сәрсенбаев Б. Ә., Сапахова З. Б Кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктерге ауыр металдардың әсері // Биотехнология, теория и практика.- 2014. - №2. - Б. 90-100.

24. Кіршібаев Е. А., Сәрсенбаев Б. Ә., Ауыр металдардың кейбір табиғи астық тұқымдас өсімдіктердің жекеленген мүшелерінде таралуы // Биотехнология, теория и практика.- 2014. - №4.- Б. 67-72.

25. Атабаева С. Д., Сәрсенбаев Б. А., Киршибаев Е. А. Влияние тяжелых металлов на ростовые показатели и АТФ-азную активность корней растений // Известия АН. РК. Серия биологическая и медицинская.- 2013. - №1. - С. 21-25.

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Satbayev University, химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасының
4 курс студенті Бегимсалов Ералханның «Өсімдік биомассасында өнеркәсіптік өндірісте
техногендік өнімдердің жинақталуын зерттеу» тақырыбына

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жобаның құрылымы:

- а) түсіндірме жазба _____ бетте
б) графикалық бөлім _____ бетте

Рецензия мазмұны: ғылыми-зерттеу жұмысының авторы, жұмыстың мақсаты мен міндеттерін, оның құрылымын толық жасаған. Зерттеу жұмысын дайындау барысында білім алушы Қазіргі кездегі дүние жүзі ғалымдарының басты мәселелердің бірі-пестицидтерден кейін ауыр металдардың тірі ағзаларға әсерін әлсірету болып табылады. Ауыр металдардың қоршаған ортаға таралуы тек табиғи жағдайда ғана емес, сонымен қатар антропогенді жолмен де қарқынды түрде жүзеге асуда. Ауыр металдармен ауаның, судың және топырақтың ластануы Қазақстанның ірі өндірістік орталықтарында да экологиялық өзекті мәселе болып саналады.

Бұл зерттеу жұмыста ауыр металдар өсімдіктер тіршілігінің алғашқы кезеңі-өну процесінен бастап-ақ өз әсерін тигізетінін осы тәжірибелер нәтижесінде өсімдіктер дәнінің өну қарқыны бойынша өзара салыстыра орытып ауыр металдарға (Cu, Cd, Pb, Zn) *A. repens* өсімдігінің төзімділігі зерттелген және кадмий, мыс және мырыш элементтеріне *A. gigantea* өсімдігі басқа өсімдіктерге қарағандағы төзімділігі анықталған.

Рецензенттің қорытындысы және бағасы

Бегимсалов Ералханның «Өсімдік биомассасында өнеркәсіптік өндірісте техногендік өнімдердің жинақталуын зерттеу» тақырыбындағы ғылыми жұмысында берілген мәліметтер жақсы баяндалған және тиянақты ізденістер жүргізген.

Өзінің зерттеу нәтижелері бойынша алған мәліметтері дипломдық жұмыста көрсетілген. Ералханның дипломдық жұмысы жақсы жазылған, алынған нәтижелері де нақты тұжырымдалған.

Бегимсалов Ералханның дипломдық жұмысы ғылыми еңбектің бастамасы деп білемін, сондықтан жұмысты өте жақсы деп бағалаймын.

Рецензент:

«АТУ» «Тұрақты даму технологиялары» факультеті
«Тағамдық биотехнология» кафедрасының
ауым профессоры б.ғ.к.



Лесова Ж.Т.
2023 ж.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс

Бегимсалов Ералхан Ерланович

6B05101 – «Биотехнология»

Тақырыбы: «Өсімдік биомассасында өнеркәсіптік өндірісте техногендік өнімдердің жинақталуын зерттеу».

Қазіргі кездегі дүние жүзі ғалымдарының басты мәселелердің бірі-пестицидтерден кейін ауыр металдардың тірі ағзаларға әсерін әлсірету болып табылады. Ауыр металдардың қоршаған ортаға таралуы тек табиғи жағдайда ғана емес, сонымен қатар антропогенді жолмен де қарқынды түрде жүзеге асуда. Олардың қатарына өндіріс қалдықтары, тау-кен өндірісі, транспорт, түсті және қара металл өндіру, құрамында ауыр металдар кездесетін тыңайтқыштарды ретсіз пайдалану, жылу-электр орталықтары (ЖЭО) немесе жалпы урбанизацияны жатқызуға болады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты: ауыр металдар өсімдіктер тіршілігінің алғашқы кезеңі-өну процесінен бастап-ақ өз әсерін тигізетінін осы тәжірибелер нәтижесінен анықтау.

Дипломдық жұмыстың құрылымы кіріспеден, үш тараудан (әдебиетке шолу, зерттеу объектісі мен әдістері, зерттеу нәтижелері), қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

Бірінші бөлімде Ауыр металдардың өсімдіктерге сіңірілу және жинақталу процестеріне тамыр клетка қабығының атқаратын рөлі, Ауыр металдардың (Cu, Cd) өсімдіктерге тигізетін улы әсеріне әдеби шолу келтірілген.

Дипломдық жұмыстың екінші тәжірибелік бөлімінде Өсімдік мүшелеріндегі ауыр металдарды анықтау әдістері мен анықталған.

Ал, жұмысты қорыта келгенде, ауыр металдар тәжірибеге ілінген өсімдіктер дәнінің өнуіне әрқилы әсер ететіндігі белгілі болды. Яғни, ауыр металдар өсімдіктер тіршілігінің алғашқы кезеңі-өну процесінен бастап-ақ өз әсерін тигізетіні осы тәжірибелер нәтижесінен анықталды..

Студент Бегимсалов Ералхан Ерланович ҚазҰЗТУ-не 2019-2020 оқу жылында түсіп, 4 жыл оқу барысында “өте жақсы” деген білім көрсеткен. Дипломдық жұмысын орындау барысында өзінің алған теориялық білімін, тәжірибемен ұштастырып өсімдіктер дәнінің өну қарқыны бойынша өзара салыстыратын болсақ ауыр металдарға (Cu, Cd, Pb, Zn) *A. repens* өсімдігі салыстырмалы төзімділігін танытты, зерттеу жұмысының мақсаты мен міндетін айқындау, ғылыми әдебиеттермен жұмыс жасау, зерттеу жұмысын қорытындылауды меңгеріп, жақсы тәжірибелік нәтижеге жетті.

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Студент болашақта «Биотехнология» маманы ретінде жұмыс жасай алатындығына толық сенімдімін.

Бегимсалов Ералхан Ерланович дипломдық жұмысы барлық стандарттық талаптарға сәйкес және жоғары деңгейде орындалған, 92 – балл «өте жақсы» деген бағаға ие, сондықтан дипломдық жұмысты корғауға ұсынамын, ал жұмыс иесін «Биотехнология» мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін беруге лайық деп есептеймін.

Ғылыми жетекші

а.и.ғ.к., қауымдастырылған профессор
Каташева А.Ч.



2023 ж.



Метаданные

Название

Өсімдік биомассасында өнеркәсіптік өндірісте техногендік өнімдердің жинақталуын зерттеу.docx

Автор

Бегимсалов Ералхан Ерланович

Научный руководитель / Эксперт






Алма Каташева

Подразделение

ИГИНГД

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв		106
Интервалы		0
Микропробелы		329
Белые знаки		14
Парафразы (SmartMarks)		11

Объем найденных подобиий

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.

**25**

Длина фразы для коэффициента подобия 2

**25314**

Количество слов

**116073**

Количество символов

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://www.referat911.ru/Biologiya/auyr-metaldar/185871-2306532-place1.html	92	0.36 %
2	Ауыр металдар, олардың өсімдіктерге әсері және таралуы 6/2/2022 Shymkent University (Deanery)	16	0.06 %
3	Ауыр металдар, олардың өсімдіктерге әсері және таралуы 6/2/2022 Shymkent University (Deanery)	16	0.06 %

4	Ауыр металдар, олардың өсімдіктерге әсері және таралуы ██████████ 6/2/2022 Shymkent University (Deanery)	15	0.06 %
5	Ауыр металдар, олардың өсімдіктерге әсері және таралуы ██████████ 6/2/2022 Shymkent University (Deanery)	13	0.05 %
6	Ауыр металдар, олардың өсімдіктерге әсері және таралуы ██████████ 6/2/2022 Shymkent University (Deanery)	11	0.04 %
7	Алғашқы әскери және технологиялық дайындық оқу-дала жиындарды өткізу талаптары мен ерекшеліктері ██████████ 12/2/2022 International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi (Спорт және өнер факультеті)	10	0.04 %
8	Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік қызмет жүйесінің қалыптасуы мен даму тенденциялары.docx ██████████ 12/5/2022 International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi (Экономика, басқару және құқық факультеті)	7	0.03 %
9	Алғашқы әскери және технологиялық дайындық оқу-дала жиындарды өткізу талаптары мен ерекшеліктері ██████████ 12/2/2022 International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi (Спорт және өнер факультеті)	6	0.02 %
10	Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік қызмет жүйесінің қалыптасуы мен даму тенденциялары.docx ██████████ 12/5/2022 International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi (Экономика, басқару және құқық факультеті)	6	0.02 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из программы обмена базами данных (0.49 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	Ауыр металдар, олардың өсімдіктерге әсері және таралуы ██████████ 6/2/2022 Shymkent University (Deanery)	71 (5)
2	Алғашқы әскери және технологиялық дайындық оқу-дала жиындарды өткізу талаптары мен ерекшеліктері ██████████ 12/2/2022 International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi (Спорт және өнер факультеті)	31 (5)

3	Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік қызмет жүйесінің қалыптасуы мен даму тенденциялары.docx 12/5/2022 International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi (Экономика, басқару және құқық факультеті)	23 (4)	0.09 %
---	---	--------	--------

из интернета (0.36 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://www.referat911.ru/Biologiya/auyr-metaldar/185871-2306532-place1.html	92 (1)	0.36 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---