

ТЕХНОГЕНДІК-БҮЛІНГЕН РИДДЕР КЕН ОРНЫНЫҢ ЛАНДШАФТАРЫНДА ӨСЕТІН ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСУ ҮРДІСІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚҰРАМЫНДАҒЫ АУЫР МЕТАЛДАР

Г.Б. Бейсева

Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми – зерттеу институты Алматы, аль-Фараби даңғылы, 75 в. beiseeva2009@mail.ru

Мақалада Риддер кен орындарының техногендік-бүлінген ландшафтарында және тәжірибе алаңшаларында өсетін өсімдіктердің құрамындағы ауыр металдардың мөлшері жайлы деректер келтірілген. Зерттеу деректерінің көрсетуі бойынша өсімдіктің барлық бөліктерінде мырыштың мөлшері жоғары екендігі анықталды.

КІРІСПЕ

Табиғи-техногендік ландшафтарды қалпына келтірудің өзі табиғи эволюция үрдісін жеделдету, техногендік бүлінген жерлерде өнімді және тұрақты биогеноценоздар құрудан тұрады. Бұл, тек бүлінген жерлердің құнарлылығын қайта қалпына келтіру ғана емес, сондай-ақ қоршаған ортаның жағдайын жақсартуға бағытталған кешенді жұмыс. Өсімдік бірлестігі биогеноценоздың кеңістіктегі шекарасын, оның құрылымын, жануарлардың, микроағзалардың таралуын және молшылығын, биогеноценоздың бүкіл жүйесінің материалдық-энергетикалық алмасуының ерекшелігі мен қарқындылығын айқындайды [1].

Биологиялық рекультивация үрдісі жүргізілмеген үйінділерде өсімдіктің өздігінен өсу үрдісі жүреді. Жалпы фитоценоздардың қалыптасу үрдісін бірнеше сингенетикалық кезеңдерге бөлуге болады: пионерлік топтар, қарапайым топтар (бір түрлер немесе аралас түрлер) және жабық фитоценоздың пайда болуына ізашар күрделі топтар [2]. Әрбір кезеңнің өту ұзақтығы көптеген себептерге, соның ішінде тау жыныстарының физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты. Өсімдік үшін уытты жыныстарда алғашқы өсімдіктердің өсу мерзімі ұзақ болмайды. Біртіндеп пионерлік топ көпшілік жағдайда аралас қарапайым топқа өтеді. Бұл топ үшін өсімдіктің шашыраңқы-топтық таралуы

тән, кейбір өсімдік тобында жер асты мүшелерінің бір-бірімен байланысуы байқалады. Фитоценоздың қарапайым топтары күрделі топтану кезеңімен алмасады. Үйінділер неорельефтің жинақтаушы формасы ретінде тірі ағзалардың ерекше мекен ету ортасы болып табылады деген пікір бар. Мөлшеріне қарай олар тез жылынады, тасты жыныстарда ылғал көп тұрмайды және тіптен жетіспеуі де мүмкін. Техногендік бос жерлерге қарай тиісті табиғи аймақтар үшін тән жоғары және төменгі сатыдағы өсімдіктердің, сондай-ақ микроорганизмдердің диаспорасы түрінде зат және энергия ағындары бағытталады. Ауа ағындарымен техногенді бүлінген жерлерге, сол аймақтың ландшафтына ғана тән табиғаты әр түрлі минералды және органикалық заттардың елеулі мөлшері тасымалданады. Үйінділерде өсімдіктердің өздігінен өсу үрдісі кезінде ең алдымен көршілес аумақтардан келіп түскен арамшөпті өсімдіктер өсе бастайды [3, 4].

ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ ЖӘНЕ ӘДІСТЕРІ

Шығыс Қазақстан облысының Зырян және Риддер қалаларының маңындағы аумақтарды топырақ-экологиялық зерттеулердің маңызы мен өзектілігі бірқатар себептермен айқындалады. Зерттеу жұмысы түсті металдарды іздестіру, барлау, өндіру және қазбалау ХІХ ғасырдан бері жүргізіліп келген Шығыс Қазақстанның Риддер қаласының маңындағы

аумақтарда, Тишинка 2 үйіндісіндегі тәжірибе телімдерінде, мырыш, қорғасын зауыттарының, қалдықсақтағыштардың шығарылымдарының әсерінен эрозияға ұшыраған жер телімдерінде жүргізілді. Рудалардың негізгі компоненттері қорғасын, мырыш адам денсаулығына қауіп төндіретін химиялық уытты элементтердің қатарында жетекші орын алады. Тау-кен өндіру кәсіпорындарының бүкіл инфрақұрылымы (рудниктері, кен-байыту фабрикалары, қалдық сақтағыштары, жолдары) қалалардағы су жүйелері тығыз орналасқан аумақтарда орналасқан. Осыған байланысты осы аумақтардың табиғи геологиялық ортасының компоненттеріндегі техногендік аномалияларды анықтау, олардағы уытты элементтердің элементтік құрамын және ауыр металдардың түрлерін анықтау және табиғатты қорғау шараларын айқындау үшін техногендік ластану дәрежесін экологиялық бағалау маңызды мәселе болып табылады.

Өсімдіктердің күл анализі құрғақтай күлге айналдыра отырып, әрі қарай күлдегі элементтерді анықтау жолымен анықталды. Тамырларды есептеу және жуу монолиттер 25x25 см әдісімен 4 қайталанымда, 0,5 мм елеуште Станков әдісі бойынша жүргізілді. Жер бетіндегі өсімдік биомассасы 1 м² пішен ору әдісімен, 4 қайталанымда жүргізілді. Фитоценоздарды зерттеген кезде геоботаникада қолданылатын әдістер қолданылды: 1м² немесе 100м² аудан бірлігінде өсетін өсімдік түрлерінің мөлшері; фитоценоздардағы түрлердің сандық ара қатынасын анықтау Друде шкаласы [5] бойынша және көз мөлшермен бағалау әдісі (өсімдіктің топырақ бетін жауып жатқан ауданын анықтаумен) бойынша жүргізілді. Флораның түрлік құрамын есептеу өсімдік топтарын сипаттау үрдісінде өсімдік түрлерін тіркеу

әдісімен жүзеге асырылды [6]. Өсімдік жамылғысының сукцессия үрдісін зерттеу өсімдіктің алмасу барысын тікелей бақылау әдісімен, бұрынғы сипатталған өсімдіктерді қазіргі кезде өсіп тұрған өсімдіктермен салыстыра отырып сипаттау арқылы жүзеге асырылды.

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Біздің зерттеулеріміздің көрсетуі бойынша, қазіргі кезде Тишинка кен орнының уытты үйінділерінің өсімдік бірлестіктері бірлі-жарымды қайың және қарағай өскіндерінен тұрады, ал шөптесін өсімдіктер үйінділерде өспейді. Өсімдік үшін уытты үйінділердің тіршіліксіз беткі қабатында өздігінен өскен кезде қарағай ерекше белсенділік танытады: оның жас өскіндері үйінділердің ашық жерлерінде өседі. Қайың өскен жерлерде, оның тамырлары тереңге кете алмайды да, үйіндінің беткі қабатына төселіп, жайма тамыр түзеді [7]. Үйіндінің беткі қабатын ақырындап тазартса, қайыңның тамырлары жан-жаққа жайылып, одан басқа өскіндердің пайда болғаны көрінеді. Грунттың беткі жағында қына-мүк колониясының қалдықтарынан тұратын төсеніш қабаттан тұратын өсімдік қалдықтары жинақталады. Төсеніш қабаттың қалыңдығы 1-2 см (1-2 суреттер). Қыналар мен мүктер бүлінген техногенді жерлерде өсетін пионер өсімдіктер болып табылады.

Үйінділерде өсімдіктің баяу өсуі ең алдымен ортаның қышқылдылығының жоғарылығына байланысты. Көптеген өсімдіктер топырақ ерітіндісіне өте сезімтал келеді, алайда өсімдіктердің өсуі және дамуы үшін қышқылдықтың төменгі шекарасы бар. Мысалы, үйіндіде өсетін теректер үшін топырақ ортасының (pH) барынша аз шамасы 4,5; қайың үшін – 3,6 құрайды. Өсімдік үшін уытты үйіндіде қылқанжапырақ-

тылардың пайда болуы ұнтақ топырақтардың елеулі түрде қышқылда-нуымен тығыз байланысты, сондай-ақ қарағайдың тұқымы рН 3,5 болғанда өседі [8].

Тишинка кен орнының 2-үйіндісінде салынған тәжірибе алаңшаларында 27 жыл бұрын қарағай, қараған, қайың, арша, итмұрын, үйеңкі отырғызылған болатын. Санитарлық-қорғау екпе ағаштарды егу және бүлінген жерлерде био-



Сурет 1 – тәжірибе теліміндегі 15 жылдық қарағай

Үйінділерде өсетін өсімдік бірлестіктерінен қайың, қарағай өседі. Биологиялық рекультивация жүргізілген телімдерде ағаш-бұта өсімдіктері бойлап өсіп, өз фитоортасын құрады. Қайың жапырақты және қылқанжапырақты ормандарда 60 % басым кездесетін маңызды ағаш тұқымы болып табылады. Қайыңның көптеген түрлері — шауып тасталынған ағаштардың орындарында, өрттен кейін, бос қалған жерлерде өсетін пионер өсімдіктер болып табылады. Өсу жағдайына және түріне қарай қайыңның тамыр жүйесі мықты, топырақтың беткі қабатына жақын жатады не болмаса тереңге бойлайды. Өскіннің кіндік тамырының дамуы тез тоқтайды, алайда жанама тамырлар күшті дамиды және ұсақ шашақ тамырларға бай болады. Қайың

логиялық рекультивация жүргізу үшін өсімдік егілетін жерлерде ағаш өсімдіктерін таңдау кезінде, ең алдымен өсу жағдайларына төзімді, құрғақшылыққа және аязға төзімділігі жоғары, тез өсетін, өнеркәсіптің ластаушы заттарына төзімді және оларды жинақтау қабілеттілік дәрежесі жоғары, сол жергілікті жерде өсетін өсімдіктер таңдалынады [2].



Сурет 2 - Үйінділерде өсіп тұрған қына-мүктер колониясы

алғашқы жылдары баяу өседі. Содан кейін тез өсе бастайды да, шөптесін өсімдіктермен бәсекелесе өсіп, басым жағдайға ие болады. Олардың дамуы тұқым арқылы да, тамыр өркендері арқылы жүреді. Қарқынды түрде өсімді жолмен көбеюінің арқасында қайың және қарағай тәжірибе алаңшасы мен үйінділерде үлкен аумаққа таралып өсе отырып, өздерінің күшті тамыр жүйесі арқылы басқа ағаш-бұталы өсімдіктерді ығыстырып шығарады. Қарағай мен қайыңның биіктігі 1 метрден 7 метрге дейін жетеді. Тәжірибе телімдерінде және тіпте үйінділерде де қарағай мен қайыңның өскіндері өте көп. Қарағай далалық және орман өсіруде кең өсіріледі, құмды жерлерде ландшафтық саябақтар мен орман дақылдарын өсіру

кезінде өсірілетін негізгі ағаш өсімдігі болып табылады. Қарағайдың көбеюі тұқыммен де тамыр өркендері арқылы жүзеге асады.

Қараған – биіктігі 2-7 метрге жететін бұталы өсімдік. Қарағанның Сібірде, Орта Азияда және Қиыр Шығыста өсетін 70-тен астам түрі белгілі. Олардың көпшілігі сыртқы түрі, морфологиялық белгілері бойынша ұқсас және сондықтан сәндік мақсатта өсіру үшін 2-3 түрін өсіру ұсынылады. Гүлдері сары түсті, жемісі бұршақбас. Аязға төзімді, топырақ жағдайларын талғамайды, құрғақшылыққа төзімді, қала жағдайында да жақсы өседі. Керемет балшырынды өсімдік. Топырақты азотпен байытады. Тұқыммен көбейеді. Көктемде жапырағы ашық-жасыл; жазда жасыл, тегіс, күзде түскенге дейін жасыл, кейде сары. Жаппай гүлдеуі екі аптаға жуық созылады. Көбейтуі оңай, өсіруі қарапайым, төзімді және ұзақ, топырақ талғамайтындықтан таңдап алынады. Қайта құнарландырылған телімдерде өскен қарағанның

биіктігі 1-3 метр. Тамыр жүйесі кіндік тамырлы, топырақгрунттарына 50 метр тереңдікке дейін таралады. Тамыр жүйесінің бүйір тармақтары негізінен топырақгрунттарының 20-25 см қабатына таралған. Осы бұтаның фитомелиоративтік қасиеті топырақ грунттарына берік орналасады және эрозия үрдістеріне төзімділігін арттылады. Қараған тамыр өркендерін түзе отырып, еншілес өркендерін 30-40 см қашықтыққа дейін жая алады. Қарағанның тұқымы жел арқылы таралады, сондықтан қайта құнарландырылған тәжірибе алаңдарында қараған өте көп. Жарық сүйгіш өсімдік. Өсімдік үшін уытты үйінділерде қараған өспейді, себебі қараған қышқыл органы ұнатпайды.

Терек негізінен үйінділердің шеткі жақтарында өседі. Терек қышқыл органы ұнатпайды, сондықтан олардың көбінің бұтақтары қурап, 2-3 м биіктіктегі өсімдіктер әрі қарай өсуін тоқтатып, қурап кеткен (3 сурет).



Сурет 3 - Өсімдік үшін уытты үйіндідегі теректер

Үйінділерде өсетін ағаш-бұталы өсімдіктердің тамырлары екі-үш қабаттан тұрады. Негізінен олар топырақгрунттарының беткі қабатына жақын орналасқан, себебі 18-20 см қабаттан төмен ірі кесек тасты қалдықтар кездеседі (4-5 суреттер).

Тәжірибе телімінде аймақтық шөпте-сін өсімдіктер үшін тән өсімдіктерден, негізінен жатаған бидайық, мыңжапырақ, түймедақ, шайқурай өседі. Тәжірибе теліміне жақын өнеркәсіптік уытты үйінділерде бірлі-жарымды өсімдіктер

кездеседі. Қайта құнарландырылған тәжірибе телімдерінде өсетін ағаш-бұталы өсімдіктердің жалпы жағдайы қанағаттандырарлық. Өсімдік жамылғысы 80 %. Шөптесін өсімдіктерден, негізінен жима тарғақ, мыңжапырақ, жатаған бидайық кездеседі. 3-алаңша (қара топырақ 30 см + үйінді) – негізінен астық тұқымдастар кездеседі, өсімдік жабыны 95 %. 6-алаңша (қара топырақ 70 см + үйінді) – шөптесін өсімдіктерден жима тарғақ, бірлі жарымды дәрілік түйежоңышқа өсімдігі, түймедақ, бидайық, қоңырбас, мыңжапырақ және бұршақ тұқымдастар өседі. Ағаш өсімдіктерінен



Сурет 4– Үйіндіде өсетін қарағайдың тамыр жүйесі

Ғылыми және практикалық мәліметтер топырақ құнарлылығының артуында көпжылдық шөптесін өсімдіктердің рөлінің зор екендігін куәландырады. Өсімдік фитомассасының нәтижелері бойынша аймақтық топырақта өсетін өсімдіктердің биологиялық өнімділігі, тәжірибе алаңшасының шөптесін өсімдіктерінің биологиялық өнімділігіне қарағанда жоғары екенін атап ету керек. Негізгі масса тамыр бөлігіне келеді – 38 %. Өсімдіктің жер бетіндегі биомассасының өнімділігі 6-алаңшада 22,2 ц/га құрайды, ең төменгі өнім 5-алаңшадан алынды – 15,0 ц/га.

Алынған деректердің көрсетуі бойынша аймақтық топырақтармен

15-жылдық қарағай, арша, қараған, үйеңкі, итмұрын, қайың өседі. Өсімдік жамылғысы 100 %. 9-алаңша (балшық + қиыршық тас + үйінді) - астық тұқымдастарға жататын аралас шөпке бай, бұталы өсімдіктерден қараған, қарағайдың, қарағанның жас өскіндері кездеседі. Өсімдік жамылғысы 100 %. Аймақтық топырақ – сілтісізденген қара топырақ (Алтай ботаника бағы) - далалық-шалғындық өсімдіктер, итмұрын өсімдігі кездеседі. Өсімдігі негізінен астық тұқымдастардан тұрады. Өсімдік жамылғысы 100 %.



Сурет 5 – Үйіндіде өсетін қайыңның тамыр жүйесі

салыстырғанда қайта құнарландырылған телімдерде 3-алаңша (қара топырақ 36 см + үйінді) тамырдың негізгі биомассасы негізінен топырақгрунттарының жоғарғы 0-10 см қабатына жинақталған.

Доспехов [9] бойынша статистикалық өңдеудің деректерінің көрсетуі бойынша (қара топырақ 40 см + үйінді; қара топырақ 70 см + үйінді; балшық + қиыршық тас + үйінді; аймақтық топырақ) шөптесін өсімдіктердің тамыр жүйесінің таралуы әр түрлі. V% - вариация коэффициенті 8-67 %. Шөптесін өсімдіктердің түсімін есептеудің көрсетуі бойынша, өсімдік түсімі аймақтық топырақта көбірек. Сондықтан, органикалық заттар

дың және химиялық элементтердің топырақгрунттарына өсімдік түсімімен түсуі төмен. Өсімдік түсімнің елеулі мөлшері 3-алаңшада (қара топырақ 30 + үйінді) және 9-алаңша (балшық + қиыршық тас + үйінді) түседі. Өсімдік түсімінің түзілуімен биологиялық рекультивация жүргізілген жер телімдерінің беткі қабаттарында органикалық заттың жинақталуы жүреді.

Шөптесін өсімдіктер формациясы биосфера жағдайының ең көрнекі көрсеткіштерінің бірі болып табылады [10]. Біз өсімдіктің қорғасын, мырыш, кадмий және мыс сияқты ауыр металдармен лас тану дәрежесін анықтау мақсатында зерттеу жұмысын жүргіздік [11]. Зерттеу алаңшаларында шөптесін өсімдіктердің ішінде астық тұқымдас өсімдіктер өте көп кездеседі. Бұл өсімдіктер осы аймақта кең таралған өсімдіктерге жатады. Өсімдік құрамы жалпы алғанда, оның өсуі және дамуы өтіп жатқан ортаның элементтік құрамын көрсетеді. Өсімдікке элементтердің түсуінің басты жолы, оның тамырымен сіңірілуі және де өсімдіктің басқа ұлпалары да сіңіруге қабілетті. Өсімдіктің жапырағымен сіңірілген ауыр металдар, олардың артық мөлшері қорға жинақталатын тамырын қоса алғанда, өсімдіктің басқа ұлпаларына да өтеді. Мыстың улылығын жапырағының күңгірт-жасыл түсінен, тамырының жуандығынан және өркенінің өсуінің баяулығынан байқауға болады. Қорғасынның мөлшері артық болғанда, өсімдіктің жапырағының жиектері жиырылып, тамырлары қысқа, құба түстес болады. Өсімдіктегі осы белгілері әсіресе, Риддер қорғасын зауытының маңында өсетін өсімдіктерде жиі байқалады. Өсімдіктердің жапырақтары сарғыш тартып, құрт жегендей тесік-тесік болып келеді. Сондай-ақ, жапырақтардың жиектері қызыл-қоңыр түсті, бойы аласа болып келеді. А.А.Кулагин және

Ю.А.Шагиеваның жүргізген зерттеулері [2] техногенез жағдайында өсетін кейбір ағаш өсімдіктерімен әр түрлі металдарды жинақтауының түрлік ерекшеліктерін анықтады. Өсімдік пен топырақтың құрамындағы барийдің ара қатынасы яғни хромит кенорнының карьерінде өсетін терек үшін жинақталу коэффициенті 1,3 құрайды, ол бақылаумен салыстырғанда біршама аз – 2,0.

Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері бойынша өсімдіктің жер бетіндегі мүшелері мырышты көп, ал жер асты мүшелері темірді жинақтайды. Біздің деректеріміз осы өсімдік үшін уытты үйінділерде де, қалдық сақтағыштың маңындағы өсетін өсімдіктердің құрамында да ауыр металдардың мөлшерінің жоғары екенін көрсетті. Өсімдіктің құрамындағы темірдің мөлшері шектеулі жол берілген шоғырланудан 2-ден 65 есеге дейін артады; мыс 4-тен 45 есеге дейін, мырыш 14-тен 1070 есе; қорғасын 41-ден 1030-есеге дейін асып кетеді [11].

Аймақтық топырақта өсетін шөптесін өсімдіктерде өсімдік түсімінде және 0-10 см қабаттағы тамырдың құрамында мырыштың мөлшері жоғары. Ал Тишинка руднигінің 2 үйіндісіндегі тәжірибе телімінде мырыштың мөлшері түсім мен тамырда жоғары мөлшерде жинақталған. Мыс пен қорғасынның мөлшері төмен. Элементтердің өсімдік бөліктердегі мөлшерін мына қатар бойынша орналастыруға болады: пішенде - Zn(90)>Cu(6)>Pb(5); түсімде - Zn(240)>Pb(12)>Cu(9); тамырда - Zn(170)>Cu(11)>Pb(5).

Ауыр металдардың сіңірілу қарқындылығына ең алдымен олардың өсіп тұрған жерінің жағдайы әсер етеді. Техногендік бүлінген ландшафтар жағдайында өсімдіктердің ауыр металдар сіңіру қабілеті қорғасынға қатысты төмен, биологиялық сіңіру коэффициенті

енті (БСК) мырыш зауытының маңында өсетін теректе 0,03-0,17 құрайды, мырышқа қатысты БСК = 0,39-2,04, мыс – БСК= 0,07-0,14 құрайды. Қалдықсақтағыш маңында өсетін теректің қорғасынға қатысты сіңіру қабілеті мырыш зауытының маңындағы өсімдіктей ұқсас: мырыш БСК= 1,7-6,34; мыс БСК=0,22-0,33; қорғасын БСК=0,05-0,10 құрайды. Тишинка үйіндісіндегі тәжірибе телімдерінде өсетін шөптесін өсімдіктердің сіңіру қабілеті мырыш БСК=2,60-8,96; мыс БСК=0,14-0,50; қорғасын БСК=0,53-1,50 құрайды. Зырян кен орнының үйінділеріндегі 12 тәжірибе алаңшасындағы қарағанның биологиялық сіңіру қабілеті қорғасынға қатысты төмен, БСК=0,0006-0,07 құрайды. Мырышқа қатысты БСК=0,32-0,95; мысқа қатысты БСК=0,17-0,39 құрайды.

Техногендік бүлінген ландшафтарда өсетін өсімдіктердің жеке бөліктерінің (бұтағы, жапырағы, тұқымы, қауызы, тамыры) сіңіру қабілеті де әр түрлі. Барлық зерттелген өсімдіктер бөліктері мырышты көп мөлшерде сіңіреді. Мыс пен қорғасын аз мөлшерде сіңіріледі.

Жүргізілген зерттеулер техногенді бүлінген ландшафтардың ауыр металдармен ластануына биогеохимиялық зерттеулер жүргізген кезде өсімдіктердің индикаторлық мәнінің жоғары екені туралы қорытынды жасауға жағдай жасады. Өсімдік жамылғысы жинақтаушы ортаға миграциялық ағыннан металдардың артық массасын шығара отырып, күшті биогеохимиялық барьердің рөлін атқарады. Ауыр металдарды биологиялық аккумуляциялауда өсімдік түріне, олар өсіп тұрған топырақтың типі мен механикалық құрамына байланысты белгілі бір заңдылықтар анықталды.

Ауыр металдардың жапыраққа жинақталуы $Zn > Cu > Pb$ қатары бойынша жүреді. Теректің, қарағанның және

үйеңкінің бұтағы мен жапырағы техногенез әсерінен мырышты (БСК=1,2-7,6) белсенді жинақтайды. Қорғасын зауытының маңында өсетін үйеңкінің тамыры мырышты өте көп мөлшерде (БСК=11,06) жинақтайды. Қалдық сақтағыш маңында өсетін терек (БСК=6,34) және қорғасын зауытының маңында өсетін терек тамырларында мырышты өте көп мөлшерде (БСК=8,14) жинақтайды. Тишинка кен орнының үйінділеріндегі тәжірибе алаңындағы шөптесін өсімдіктер пішенінде (БСК=2,60), түсімінде (БСК=8,96) және тамырында мырышты (БСК=7,26), қорғасынды (БСК=1,50-115) жоғары мөлшерде жинақтайды. Мысты аз мөлшерде жинақтайды. Ауыр металдардың миграциялық қабілеті биогеохимиялық, сіңіру барьерлерінің әрекетімен шектелген. Ауыр металдардың өсімдіктермен сіңірілуі олардың түріне байланысты. Барынша көп биологиялық сіңіру коэффициенті теректе анықталған. Өсімдіктің мүшелері бойынша ауыр металдардың жайғасуы олардың түрлеріне тәуелсіз тамырлары, мырышты көп сіңіреді, бұтақтары мен жапырақтары азырақ сіңіреді. Ағаш өсімдіктері мен шөптесін өсімдіктер жеке ауыр металдарды сіңіру дәрежесі бойынша өзгешеленеді: ағаштардың жапырақтары мырыш пен мысты қарқынды сіңіреді, ал шөптесін өсімдіктер мырыш пен қорғасынды қарқынды сіңіреді. Шөптесін өсімдіктердің түсімінде мырыштың мөлшері жоғары (БСК=8,96). Өсімдіктердің ауыр металдарды жинақтауы топырақтың механикалық құрамына да байланысты. Шөптесін өсімдіктер биогеохимиялық барьері (гумус) айқын байқалатын (қара топырақ 40 см + үйінді) топырақгрунттарында ауыр металдарды көп мөлшерде сіңіреді (түсімі > тамыры > жапырағы).

ҚОРЫТЫНДЫ

Үйінділерде өсетін өсімдік бірлестіктерінен қайың, қарағай және сирек шөптесін өсімдіктер өседі. Биологиялық рекультивация жүргізілген телімде ағаш-бұта өсімдіктері бойлап өсіп, өз фитоортасын құрады. Өнеркәсіптік үйінділерде негізінен қарағай, қайың өсімдіктері басым кездеседі. Қараған қышқыл ортаны ұнатпайды, сондықтан өнеркәсіптік үйінділерде өспейді. Терек те қышқыл ортаны ұнатпайды, сондықтан биіктігі 2-3 м жеткен терек өсімдігінің бұталары құрап, кеуіп кеткен.

Алынған фитомассаның нәтижелері бойынша тәжірибе алаңшасының шөптесін өсімдіктерінің биологиялық өнімділігіне қарағанда аймақтық топырақтарда өсетін өсімдіктердің биологиялық өнімділігі жоғары болды. Негізгі масса тамыр бөлігінің үлесіне тиеді – 38 %.

Өсімдік техногенез жағдайында өзінің әр түрлі өсімді мүшелерінде (жапырақ, бұтақ, тамыр) шектеулі жол берілген мөлшерден елеулі асатын мөлшерде ауыр металдарды жинақтайды. Зерттеу нысанындағы шөптесін өсімдіктерде ауыр металдардың ең көп мөлшері түсімде және 0-10 см қабаттағы тамырларында жинақталған, ал пішенінде азырақ мөлшерде жинақталған.

Қорғасын зауытының маңында өсетін өсімдіктерде қорғасынның мөлшері артық болғанда өсімдіктің жапырағының жиектері жиырылып, тамырлары қысқа, құба түстес болады. Өсімдіктердің жапырақтары сарғыш тартып, құрт жегендей тесік-тесік болып келеді. Сондай-ақ жапырақтардың жиектері қызыл-қоңыр түсті, бойы аласа болып келеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ильин В.Б., Степанова М.Д. Тяжелые металлы в окружающей среде. М.: Изд-во МГУ. 1979. С. 324–350.
2. Кулагин А.А., Шагиева Ю.А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей /отв. ред. Г.С. Розенберг. М.: Наука. 2005. 190 с.
3. Тарчевский В.В. Изучение естественной растительности как необходимый этап биологической рекультивации отвалов при открытой добычи бурых и каменных углей. //В сб. Растения и промышленная среда. Киев «Науково думка». 1968. С. 19-27.
4. Андрохонов В.А, Овсянникова С.В., Курчев В.М. Техноземы: свойства, режимы, функционирования. Новосибирск. Наука. 2000. 200 с.
5. Drude O. Uber Prinzipien in der Unterscheidung von Vegetations formationen, erlutert an der Centraleuropaischen Flora/ Engler Bot. Jahrb. 1890. P. 11.
6. Толмачев А.И. Изучение флоры при геоботанических исследованиях//. В кн.: Полевая геоботаника. М.-Л.: Изд. АН СССР 1959. Т. 1. С. 369-383.
7. Қозыбаева Ф.Е. Бейсеева Г.Б. Түгелбаев С.Ө. Бүлінген жерлер өсімдігінің өздігінен қалыптасуы.//География және табиғат. 2007. №3. 30-32 б.
8. Богашева Л.Г., Бельский Г.О., Вялов А.В. Категории нарушенных земель и перспективы рекультивации в ВКО. 5 республиканская конференция почвоведов Казахстана. Алматы. Кайнар. 1982. С. 292-293.
9. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. М.: 1964. 324 с.
10. Сапронова С.Г. Фитоценозы северных степных экосистем западной части Центрального Черноземья и их изменение под влиянием антропогенных факторов :Автореф.... канд. с.-х. наук Курск. 2001. 32 с.
11. Бейсеева Г.Б. Техногенді ластанған Риддер кен орнының ландшафтарында өсетін өсімдіктердің құрамындағы ауыр металдар// Вестник КазНУ, серия биол. 2010. №1. 23 с.

РЕЗЮМЕ

В статье приведены данные о содержании тяжелых металлов в растениях, произрастающих в техногенно-нарушенных ландшафтах и на опытных площадках заложенных на отвале Риддерского месторождения. Полученные данные показали, что содержание цинка во всех частях растений высокое.

SUMMARY

The article presents data on the content of heavy metals in plants growing in the growing man-caused disturbances to the landscape and on experimental grounds laid down in the dump Ridder field. The findings showed that the zinc content in all parts of the plant is high.