

Keywords: anatomical changes in rice stems, leaves and roots, vegetative parts of rice, agro-ecological factors, fertilizers dosage and fertilizing methods.

Токтамысов А.М., Имангазиев П.О., Сактаганов Б.Ж.

КҮРІШ ДАҚЫЛЫНЫҢ ТЫҢАЙТҚЫШТАР МӨЛШЕРІНЕ ЖӘНЕ ЕНГІЗУ ӘДІСТЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ӨЗГЕРІСТЕРІ

Аңдатпа

Бұл мақалада егістік жағдайына жүргізілген зерттеулер нәтижесінде күріштің сабағының, жапырағының, тамырының анатомиялық құрылысына агроэкологиялық факторлардың (қоректену алаңы, минеральді тыңайтқыштар мөлшері, енгізу мерзімі және әдістерінің) елеулі әсері бар.

Кілт сөздер: Анатомиялық құрылысы, агроэкологиялық факторлар, минералды тыңайтқыштар мөлшері, жапырақ және тамырының анатомиялық құрылысы, тыңайтқыштар мөлшері, мерзімі, енгізу тәсілдерінің күріш сабағы

ӘОЖ 631.4

Тоқтар М.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

"КӨКЖОН" ФОСФОРИТ КЕН ОРНЫНЫҢ ТЕХНОГЕНДІ БҮЛІНГЕН ЖЕРЛЕРІНІҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДЕ ФИТОМЕЛИОРАНТТАР МЕН ТОПЫРАҚ ОМЫРТҚАСЫЗДАРЫНЫҢ БИОИНДИКАТОРЛЫҚ РӨЛІ

Аңдатпа

Жамбыл облысының жартылай шөлді аймағында орналасқан "Көкжон" фосфоритті кен орнының 2-ші техногенді үйіндісінде агроландшафттарды қалпына келтіру, қоршаған ортаның экологиялық қызметін жақсарту мақсатында 2 гектар тәжірибе теліміне жүргізілген биологиялық рекультивациялаудан кейінгі фитомелиоранттардың қолайсыз климаттық факторларға төзімділігі мен топырақ фауналарының сандық және сапалық көрсеткіштері анықталды.

Кілт сөздер: Биологиялық рекультивация, топырақ фаунасы, климат, фитомелиорант.

Кіріспе

Өнеркәсіптік төңкеріс 18-ғасырдың ортаңғы кезеңінен бастау алады. Негізгі әлеуметтік экономиканың дамуын пайдалы қазба байлықтармен қамтамасыз ету үшін тау-кен өнеркәсіп өнімдерін өндіруге тәуелді болады. Тау-кен өнеркәсіп өнімдерін өндіру барысында экожүйеге әсер ететін және ландшафттарды бұзатын әртүрлі өнеркәсіп қалдықтары шығарылады. Соның салдарынан өсімдік жамылғысы бүлінетіндіктен қоршаған ортаға және адам денсаулығына үлкен қауіптер төнеді [1, 2]. Топырақтың беткі қабаты тау-кен орындарының бүлінген жерлерін қалпына келтіруде маңызды компонент болып табылады. Топырақтың бүлінген беткі қабаты оңайлықпен қайта қалпына келмейді. Ондағы топырақтардың физикалық және химиялық қасиеттерінің нашарлығы рекультивациялау барысында аумақ экожүйесінің функцияларының қалпына келуіне қиындықтар тудырады [3]. Мысалы, антропогенді факторлардың әсерінен топырақтың құрылымы бұзылады. Соның нәтижесінде, топырақтың ауа алмасу және су өткізгіштік қасиеттері нашарлайды [4]. Биологиялық рекультивация – тау-кен өндірісінің әсерінен

бүлінген аумақтарды әртүрлі мақсаттар үшін пайдалы биологиялық жағдайын қалыптастырудың негізі болып табылады. Тау-кен өндірісінен кейінгі бүлінген жерлерді рекультивациялауда әртүрлі қалдық материалдардан тұратын үйінділердің биологиялық үрдістерін жақсартып, өсімдік жамылғысын қалпына келтіру биологиялық рекультивация немесе био-рекультивация деп аталады. Био-рекультивациялық тәсілдер әртүрлі әдістемелердің ішіндегі экожүйелерді қайта қалпына келтірудің бірден-бір маңызды тәсілдердің бірі болып табылады [5]. Бүлінген жерлерді рекультивациялаудың мақсаты жерді қайта құнарландыру және кейбір пайдалы салаларға пайдалануға қолайлы жағдай туғызу. Рекультивациялық тәжірибелік жұмыстар бүлінген жерлерді қайта қалпына келтірудің және қажетті салаларға пайдаланудың бағыт-бағдарларын, жобаларын ұсынатын кешенді жұмыс [6].

Рекультивациялау жұмыстары әдетте топырақтың әр түрлі қасиеттерін жақсартып, топырақтың беткі қабатында өсімдіктердің өсіп, таралуы үшін микроклиматтық жағдайларды жақсарту жолдарын қарастырады [7]. Сондықтан, рекультивациялау жұмыстары ортаның климаттық жағдайларына тікелей байланысты болады. Көкжон фосфорит кен орындары жартылай шөлді аймақта орналасқандықтан биологиялық рекультивациялау кезеңінде климаттың әртүрлі қолайсыз факторлары да әсер етеді.

Жартылай шөлді аймақтарға орналасқан техногенді бүлінген жерлердің өсімдік жамылғысын қалпына келтіруде көптеген қиындықтар туындауы мүмкін. Өйткені, ол жерлерде жылдық жауын-шашын мөлшері аз болуымен қатар, әртүрлі қатал климаттық факторлар да әсер етеді. Бірақ, рекультивацияланған жерлердің топырақгрунттары кей жағдайларда беткі қабатының кеуіп, қатуына байланысты ылғал мен қоректік заттарды өзіне ұстап тұруға қабілетті болып келеді [8]. Шөл және жартылай шөлді аймақтардың бүлінген жерлерінде сол аймақтарға төзімді өсімдік қауымдастығының жойылып кетуінің нәтижесінде экожүйенің қалпына келуі ұзақ уақыттыалады және стратегиялық басқаруда қиындықтар тудырады [9]. Тау-кен өндірісі көп жағдайда ашық карьерлік әдіспен қазбалау жұмыстары жүргізілетіндіктен топырақгрунттарының қоректік құрамын нашарлатады және топырақгрунттарының құрылымын, органикалық заттарын бұзады [10]. Шөл және жартылай шөлді аймақтардың ортасындағы өтпелі аймақтарда орналасқан аудандардың экологиясы қоршаған ортаға зиянды әртүрлі факторларға өте төзімсіз болып келеді. Сондықтан, бұл аудандардың өсімдік жамылғысын қалпына келтіру жобаларында ағаш-бұталы өсімдіктер отырғызу, ауылшаруашылығына пайдалану мақсатында рекультивациялау, ботаникалық бақтарды қалыптастыру үйінділердің беткі қабатын жақсартудың жетекші тәсілдерінің бірі болып табылады [11, 12, 13].

"Көкжон" фосфорит кен орындары ауылшаруашылығы айналымындағы жайылымдық жерлердің үлкен аумағының топырақ және өсімдік жамылғыларын бүлдірумен қатар, қоршаған ортаның экологиясына да кері әсер ететді. Ол жерлердің техногенді бүлінген агроландшафттарын фитомелиоранттар арқылы жақсартып, биологиялық қауымдастығын қалыптасыру қазіргі таңда өте маңызды.

Өсімдік жамылғысы топырақтың беткі қабатын эрозиядан қорғап, ұсақ бөлшектердің жиналуында маңызды рөл атқарады. Тамыр жүйесінің таралуы топырақ қасиеттерінің тұрақтылығын сақтап, деградациялық үрдістердің алдын алуға мүмкіншілік жасайды. Өсімдік жамылғысы қалпына келген топырақгрунттардың құрамындағы органикалық заттардың мөлшерін арттырады. Және топырақгрунттарының тығыздылығын азайтып, рН шамасын реттеп, беткі қабатынан минералды қоректік заттардың тасымалдануына жағдай туғызады [14, 15, 16].

Эрозияға ұшырған экожүйелердің өсімдік жамылғысын қалпына келтіруде егілетін өсімдіктердің қолайсыз орта жағдайларына төзімді түрлері үйінділердің табиғи материалдарына оң әсер етеді және үйіндінің беткі қабатындағы топырақтардың құрылымын тұрақтандырады [17]. Рекультивациялау жұмыстарында өсімдіктің шөлге төзімді тез өсетін түрлерін дұрыс таңдаған жағдайда, ол өсімдіктер қоректік заттарға тапшы топырақтарда да өсе алады. Таңдалған өсімдік түрлері тез өсетін және тез қалпына келетін,

тамыр жүйелері топыраққа жақсы таралып құмбалшыққа берік бекітін болуы қажет [18, 19]. Рекультивациялаудан кейінгі пайда болған өсімдік жамылғысы топырақты эрозияға ұшырамауына, жердің деградацияға ұшырамауына және шөлейттеніп кетпеуіне жағдай жасайды. Осы өсімдіктердің мал шаруашылығымен ауылшаруашылығы өнімділігінің артуына және өнім сапасының жақсаруына қосатын үлесі зор [20, 21, 22].

"Көкжон" фосфоритті кен орындарының рекультивацияланған үйінділерінде фитомелиоранттардың бейімделіп өсуі, топырақ фауналарының сандық және сапалық көрсекіштерінің артуы биологиялық рекультивацияның оң нәтиже бергендігінің бір белгісі болып саналады.

Материалдар және зерттеу әдістері

Зерттеу нысаны Жамбыл облысы Жаңатас елді мекенінен 25-30 шақырым қашықтықта орналасқан Көкжон фосфорит кен орны. Көкжон кен орнының жалпы аумағы 277,83 гектар. Климаты құрғақ, жылдық түсетін жауын-шашын мөлшері 200-250 мм. Аймақтың орташа жылдық ауаның ауытқу температурасы 6,5-10,5С°, таулы және солтүстік аудандарында 6,5 – 8С°, орталықта 9-10С°, жылдың жылы кезеңдеріндегі ауаның температурасы таулы және солтүстік шеткі аудандарда орташа 15-17С°, орталықта 18-19С°, кейбір жылдары күнделікті температура шөлді аудандарда 45-47С°, ал таулы аудандарда 40-42С° құрайды.

"Көкжон" фосфорит кен орындары теңіз деңгейінен 500-700 м биіктікте орналасқан. Көп қабатты өнеркәсіп үйінділерінен және бірнеше ірі карьерлерден тұрады. Карьерлердің ұзындығы 1,6 - 2,98 км, ені 360-430 м, биіктігі 90-95 м. 3 өнеркәсіп үйінділерінен тұрады. Олардың биіктігі 50-70 м. Жалпы аудандары 16-27 гектарды құрайды [23, 24].

Материалдар және зерттеу әдістері

"Көкжон" техногенді үйіндісінің топырақгрунттарына егілген фитомелиоранттарға динамикалық бақылау жұмыстары жүргізілді.

Ұсақ буынақтылардың экстракциясы Берлезе – Тулльгрен термозкелекторы әдісі арқылы бөліп, алынып, анықталды. Мезофаунаны есепке алу үшін 0,25 м² аудандағы топырақ үлгісін қолмен бөлшектеу әдісі пайдаланылды. Мезофауна өкілдерінің дернәсілдері 70% спирт құйылған шыны ыдысқа жиналды, ал ересек бунақденелер қағаз қорапшаға жиналды. Микроартропадаттарды санын анықтау бинокулярлы микроскоп МБС – 10 көмегімен және Богарев аспабымен жүзеге асырылды. Топырақ фауналарын анықтауға 0-5 см, 5-10 см топырақ қабатынан 2 қайталанымнан жалпы 60 үлгі алынды.

Алынған нәтижелер және оларды талқылау

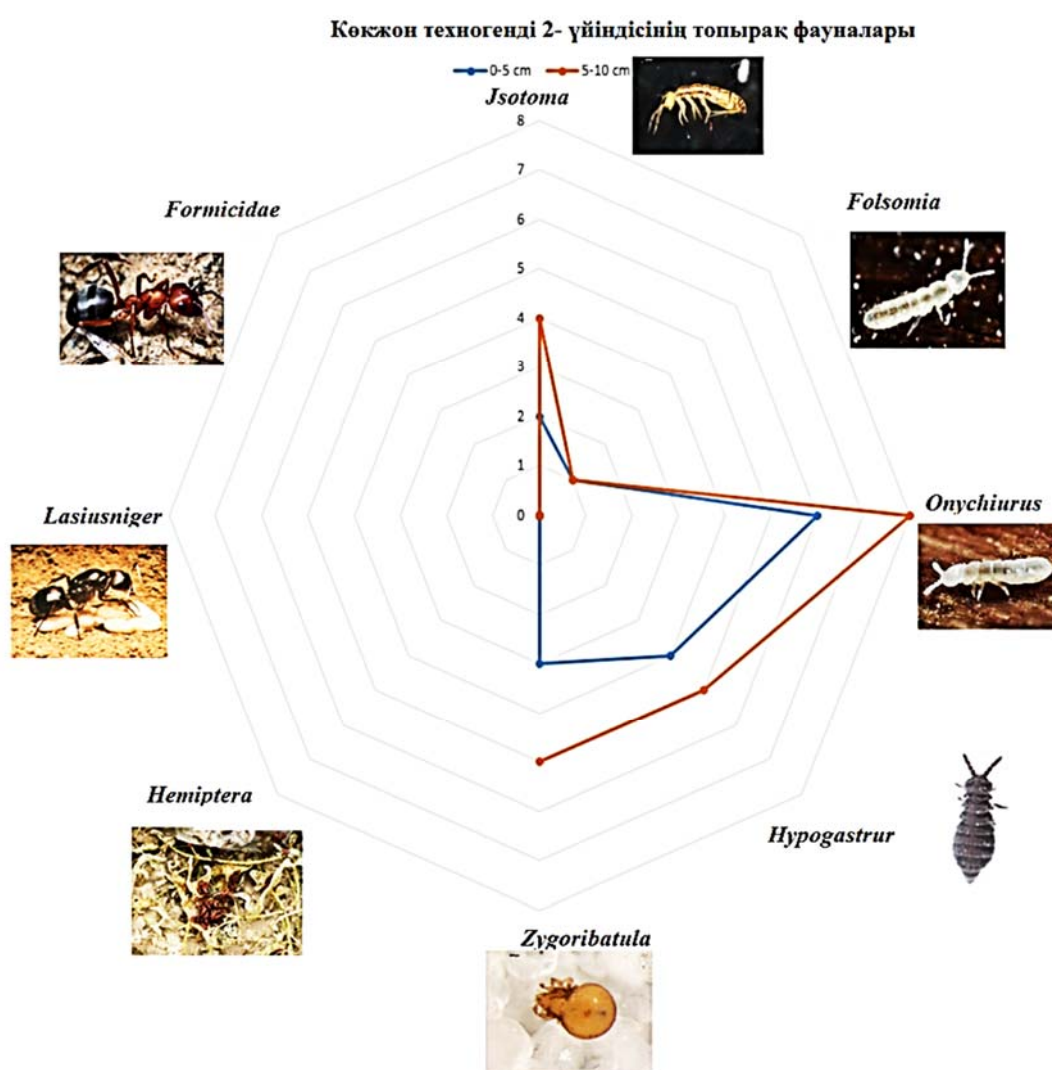
Бүгінгі таңда әлемде жүгізіліп жатқан көптеген ғалымдардың зерттеулері бойынша эдафикалық фауналар топырақтағы физика-химиялық, биологиялық үрдістерді жақсартуда шешуші мәнге ие «Супер организм» ретінде анықталып келеді. Топырақ биоталары топырақтағы органикалық заттардың ыдырауына, қарашірінділердің түзілуіне, қоректік заттардың айналымының жақсаруына, сонымен қатар, топыраққа қажетті т.б. көптеген элементтердің (азот, күкірт, көміртегі) мөлшерінің артуына және түзілуіне қатысады. Сондай-ақ, топырақ омыртқасыздары тіршілік әрекеттері барысында топырақта әртүрлі топырақ кеуектерін қалыптастырып, топырақтың су өткізгіштігі және ауа алмасу қасиеттерін жақсартады. Олар топырақ қабаттарына органикалық заттардың таралуына қолайлы жағдай туғызады. Экожүйедегі эдафикалық биоәртүрлілікті сақтауда топырақ фауналары ең күшті аргумент болып саналады. Топырақ құрамындағы органикалық заттар топырақтағы организмдерінің тіршілік әрекетін нәтижесінде ыдырайды. Сондықтан, экожүйе функцияларының сақталуында өсімдіктердің өсуі және алғашқы өнімдеріне тікелей ықпал ететін топырақ организмдері экожүйенің қызметінде маңызды рөл атқарады [25].

Биологиялық рекультивация жұмыстары жүргізілген тәжірибе телімінде топырақ омыртқасыздарынан *Collembola* (аяққұйрықтылар) өкілдерінен *Isotoma*, *Folsomia*, *Onychiurus*, *Hypogastrura* түрлері кездеседі. Оның ішінде *Onychiurus* түрі топырақ грунттарының 0-5 см, 5-10 см қабатында басқаларымен салыстырғанда көбірек кездеседі. Ең аз кездесетін түрі *Folsomia* тек топырақгрунттарының 5-10 см қабатында ғана кездеседі.

Oribatei(кенелер) өкілдерінен *Zygoribatula* түрі ғана кездеседі. Ол топырақгрунттарының 5-10 см қабатында көбірек кездеседі. Бунақденелілерден *Hemiptera* (қандалылар, *Lasiusniger Linnaeus* (қара құмырсқалар), *Formicidae* (сары құмырсқалар) түрлері кездеседі, оныңішінде *Hemiptera*(қандалылар) үйіндінің беткі қабатында көптеп кездеседі (1-сурет).

Техногенді бүлінген жерлердің топырақтарында рекультивация жұмыстары жүргізілгеннен кейінмикробиологиялық қауымдастықтың пайда болуы және олардың түрлерінің көбеюі, физиологиялық бейімділігі, рекультивациялық іс-шаралардың нәтижесінің маңызды көрсеткіштерінің бірі болып табылады [26, 27, 28].

Аталған топырақ омыртқасыздары бақылау нұсқаларымен салыстырғанда тек қана биологиялық рекультивация жүргізілген үйінді тәжірибе телімдерінің биокөмір енгізілеген нұсқаларында ғана кездеседі. Сондықтан, биологиялық рекультивация жүргізілген үйіндідегі топырақгрунттарында топырақ омыртқасыздарының біртіндеп пайда болуы және олардың қолайсыз климаттық факторларға бейімделуі биологиялық рекультивацияның нәтижелі көрсеткіштерінің бірі болып табылады.



Сурет 1 - Үйіндіде биологиялық рекультивациядан кейінгі пайда болған топырақ омыртқасыздары

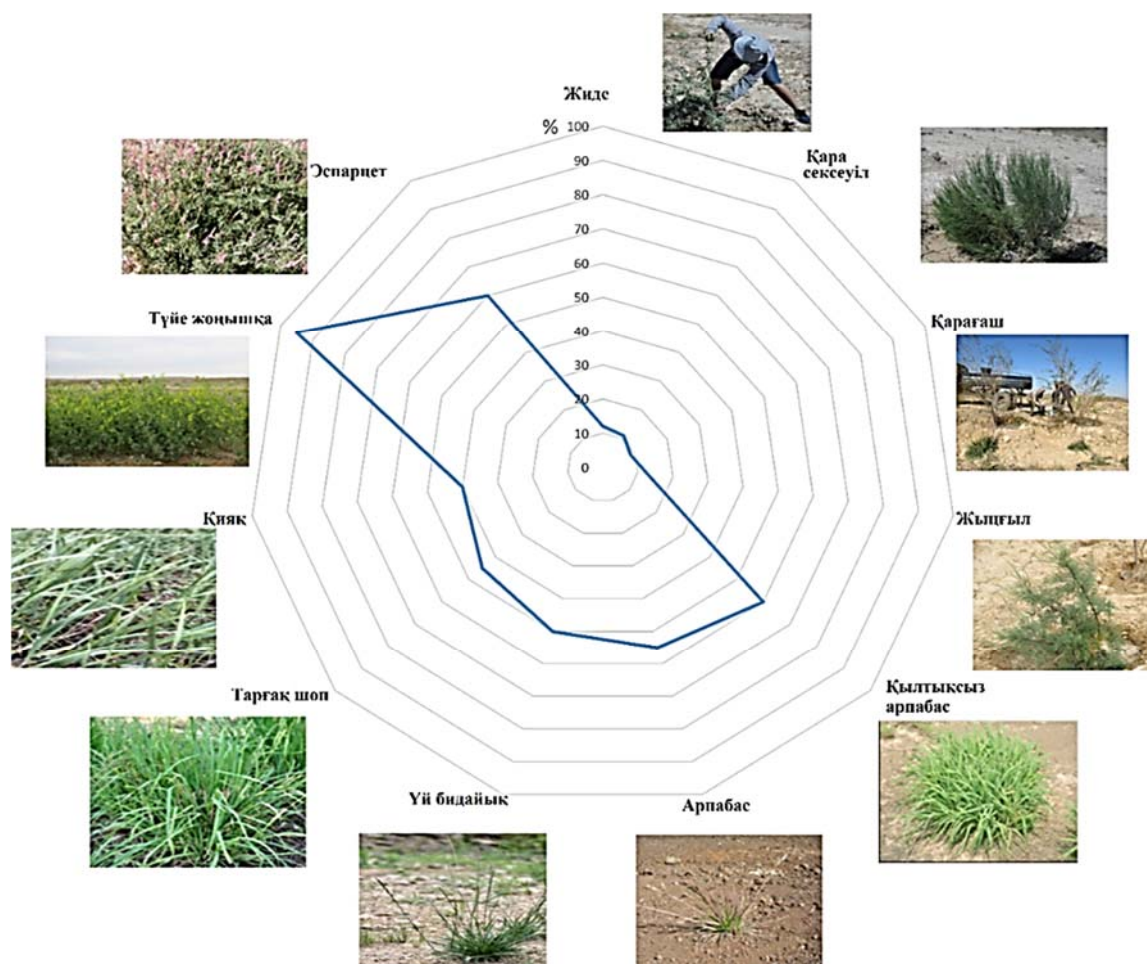
Көптеген шетелдік ғалымдардың зерттеу жұмыстары бойынша, биологиялық рекультивация жұмыстары жүргізілгеннен бір жылдан кейінгі жылы егілген өсімдіктердің өсу динамикалық көрсеткіштерінің нәтижелерін қортындылауға болатындығы туралы пікірлері ғылыми әдебиеттерде жиі кездеседі.

Кей жағдайларда өсімдіктер егілгеннен кейін бір жылдан соң динамикалық бақылау жұмыстарын жүргізу өсімдіктердің ары қарай өсіп, ортаға бейімделіп кете алатындығын көрсеткен [29].

Үйіндінің топырақгрунттарына отырғызылған ағаш-бұталы өсімдіктердің өсу динамикалық көрсеткіші 2014 жылы 4,1%-ды құрады. Ал, 2015 жылғы өсу динамикалық көрсеткіші 11%-ды құрады. Шеңгел ағаш-бұталы өсімдігі көшет күйінде емес, зертханалық жағдайда өсіріліп, жаңадан өсіп келе жатқан өскіндері егілгендіктен, оның ешқандай өнімділігі болмады. Сондықтан, ол 2015 жылғы жалпы динамикалық есептеуде есепке алынбады. Бұршақ тұқымдас өсімдіктерден жоңышқа, эспарцет, астық тұқымдастар және олардың аралас шөптесін өсімдіктері өсіп шықты. 2014 жылғы өсу динамикасымен салыстырғанда 2015 жылғы өсу көрсеткіштері едәуір жақсы және олар тұқымдары арқылы тәжірибе телімінің басқа аумақтарына да таралып, өсіп жатқандығы байқалады.

Шөптесін өсімдіктер техногенді бүлінген ландшафттарда өсімдік жамылғысын тез қалпына келтіру мақсатында егіледі. Қолайсыз орта жағдайларына төзімді өсімдіктер тамыр жүйелері арқылы үйіндінің беткі қабатында жүретін эрозиялық үрдістерді азайтып, топырақ түзілу үрдістеріне қолайлы жағдай туғызады. Сонымен қатар, топырақтың органикалық қабатын қалыңдатады, тұрақтылығын арттырады, топырақтың ылғалдылығын сақтап құрылымын жақсартады, рекультивацияланған тәжірибе телімдерінің алыс-жақын аумақтарына өсімдік тұқымдарының өздігінен таралып, өсімдік қаумадастығының пайда болуына ықпал етеді [30, 31, 32].

Ағаш өсімдіктері топырақтың бірнеше потенциалды үрдістерін жақсартады. Топырақтың құрамындағы органикалық заттардың мөлшерін арттырады және сақталуына жағдай жасайды. Тамыр түйнек бактериялары арқылы ауадағы азотты жинап топырақта қоректік заттардың мөлшерін арттырады, сіңіру негіздерінің қызметін жақсартады. Су сіңіргіштігін сақтайды және топырақтың ылғалдылығын арттырады. Топырақтағы қоректік заттардың эрозиялық үрдістердің әсерінен шайылып кетуінің алдын алады. Сонымен қатар, топырақтың биологиялық қасиеттерін жақсартады [33, 34].



Сурет 2 - Үйіндідегі фитомелиоранттардың өсу динамикасы

Жалпы егілген 600 түп ағаш-бұталы өсімдіктерден 66 түп яғни 11%-ы өсіп шықты. Бұршақ тұқымдас, астық тұқымдас және олардың аралас шөптесін өсімдіктерінің ішінде түйе жоңышқаның өсуі динамикасы өте жақсы көрсеткіш көрсетті (95%-ын құрады). Ал, басқаларының өсуі біркелкі емес, ең төменгі көрсеткіш 35%-дықияқ шөбі көрсетеді (2-сурет). Өсімдіктердің біртіндеп түптенуібайқалады. Жапырақ тақташалары орташа мөлшерде, жалпы егілген фитомелиоранттарың қолайсыз орта жағдайларына бейімделу қабілеті бар.

Қорытынды

Анықталынған топырақ омыртқасыздары бақылау нұсқаларымен салыстырғанда тек қана тәжірибе телімінің биокөмір енгізілеген нұсқаларында ғана кездеседі. Сондықтан, биологиялық рекультивация жүргізілген үйіндінің топырақгрунттарында топырақ омыртқасыздарының біртіндеп пайда болуы және олардың қолайсыз климаттық факторларға бейімделуі биологиялық рекультивацияның нәтижелі көрсеткіштерінің бірі болып табылады.

Жалпы егілген 600 түп ағаш-бұталы өсімдіктердің 66 түбі, яғни 11 %-ы өсіп шықты. Бұршақ тұқымдас, астық тұқымдас және олардың аралас шөптесін өсімдіктерінің ішінде түйе жоңышқаның өсу динамикасы өте жақсы көрсеткіш көрсетті және ол 95%-ды құрайды. Ал, басқаларының өсуі біркелкі емес, ең төменгі көрсеткіш 35%-ды қияқ шөбі көрсетті. Фитомелиоранттардың өсіп дамуы,ең алдымен тұқымдық материалдардың сапасына тікелей байланысты. Өсімдіктердің біртіндеп түптенуібайқалады. Жапырақ тақташалары орташа мөлшерде, жалпы егілген фитомелиоранттарың қолайсыз орта жағдайларына бейімделу қабілеті бар және олар тұқымдары арқылы таралып, үйіндінің басқа аумақтарында да өсіп, біртіндеп өсімдік жамылғысының қалыптасуына әсер етеді.

Әдебиеттер

1. *Cooke J.A., Johnson M.S.* (2002) Ecological restoration of land with particular reference to the mining of metals and industrial minerals: a review of theory and practice. *Environmental Reviews* 10:41–71.
2. *Li M.S.* 2006. Ecological restoration of mineland with particular reference to the metalliferous mine wasteland in China: a review of research and practice. *Soil Total Environment* 357, 38-53.
3. *Bradshaw A.*, 1997. Restoration of mined lands—using natural processes. *Ecol. Eng.* 8, 255–269.
4. *Hocht F., Winter K.*, 1998. Die Losslagerstätte, ihre Verwendungsmöglichkeiten und ihre besonderen Eigenschaften bei der Rekultivierung. In: *Pflug, W. (Ed.), Braunkohlentagebau und Rekultivierung. Landschaftsökologie, Folgenutzung und Naturschutz.* Springer, Berlin, pp. 179–186.
5. *Chopra S.L., and Kanwar J.S.*, *Kalyani Publishers, Rajinder Nagar, Ludhiana-141008, Panjab.* 2005.
6. *Maiti S.K.*, 2013. *Ecorestoration of the Coalmine Degraded Lands.* Springer, New York.
7. *Wood M.K., Buchanan B.A.* Reclamation considerations for arid regions of the southwest receiving less than 25 cm annual precipitation.
8. *Thomas and Squires, 1991. Thomas D.A., Squires V.R.* Available soil moisture as a basis for land capability assessment in semi arid regions *Vegetatio*, 91 (1991), pp. 183–189.
9. *Coffin D.P. and Lauenroth W.K.* 1996. Recovery of vegetation in a semiarid grassland 53 years after disturbance. *Ecological Applications* 6: 538–555.
10. *Mason A., Dresser C., Norton J.B., and Strom C.F.* 2011. First year soil impacts of well-pad development and reclamation on Wyoming's sagebrush steppe. 2010 Shrubland Proceedings: NREI XVII, pp. 29–34].
11. *Bradshaw A.*, 1997. Restoration of mined lands—using natural processes. *Ecol. Eng.* 8, 255–269.
12. *Ma J.J., Li Q.F., Zhang S.L.*, 2007. The correlation among soil microorganism and soil nutrient in different types of mixed stands of *Hippophae Rhamnoides* J. *Arid Land Resour. Environ.* 21 (6), 163–167.
13. *Huang D., Liu Q.S.*, 2013. Remote sensing monitoring and effect evaluation on ecological restoration of heidaigou coal mining area. In: *International Conference on Remote Sensing, Environment and Transportation Engineering, RSETE 2013.* <http://dx.doi.org/10.2991/rsete.2013.40>.
14. *Li M.S.* 2006. Ecological restoration of mineland with particular reference to the metalliferous mine wasteland in China: a review of research and practice. *Soil Total Environment* 357, 38-53.
15. *Conesa H.M., Schulin R. and Nowack, B.* 2007a. A laboratory study on revegetation and metal uptake in native plant species from neutral mine tailings. *Water, Air, and Soil Pollution*, 183 (1-4), 201-212.
16. *Mendez M.O., and Maier, R.M.* 2008a. Phytoremediation of mine tailings in temperate and arid environments. *Reviews Environmental Science and Biotechnology* 7, 47-59.
17. *Madejon E., de Mora A.P., Felipe E., Burgos P., and Cabrera F.* 2006. Soil amendments reduce trace element solubility in a contaminated soil and allow regrowth of natural vegetation. *Environment Pollution* 139, 40-52.
18. *Caravaca F., Hernandez M.T., Garcia C., and Roldan A.* 2002. Improvement of rhizosphere aggregates stability of afforested semi- arid, plant species subjected to mycorrhizal inoculation and compost addition. *Geoderma* 108, 133-144.
19. *Mendez M.O., and Maier R.M.* 2008b. Phytostabilization of mine tailings in arid and semiarid environments—An emerging remediation technology. *Environmental Health Perspectives* 116 (3), 278-283.

- 20 Radeloff V.R., Mladenoff D.J., Boyce M.S., 2000. A historical perspective and future outlook on landscape scale restoration in the Northwest Wisconsin Pine Barrens. *Restor. Ecol.* 8, 119–126.
- 21 Henry F.H., 2014. Diversity storage: Implications for tropical conservation and restoration. *Glob. Ecol. Conserv.* 2, 349–358.
- 22 de Paula M.D., Groeneveld J., Huth, A., 2015. Tropical forest degradation and recovery in fragmented landscapes-Simulating changes in tree community, forest hydrology and carbon balance. *Glob. Ecol. Conserv.* 3, 664–677.
- 23 Mirzaev G.G., Ivanov B.A., Shcherbakov V.M., Proskuryakov N.M., 1991. Ecology of Mine Production. Textbook, 320 pp. (in Russian).
- 24 Mining and technical characteristics of the enterprise Kokzhon // Materials Kazphosphate. 2008.
- 25 Maharning A.R., Mills A.A., Adl S.M. (2008) Soil community changes during secondary succession to naturalized grasslands. *Appl. Soil Ecol.* 41: 137-147.
- 26 Harris J.A., 2003. Measurements of the soil microbial community for estimating the success of restoration. *Eur. J. SoilSci.* 54, 801–808.
- 27 Winding A., Hund-Rinke K., Rutgers M., 2005. The use of microorganisms in ecological soil classification and assessment concepts. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 62, 230–248.
- 28 Wang Q., Wang R., Tian C., Yu Y., Zhang Y., Dai J., 2012. Using microbial community functioning as the complementary environmental condition indicator: a case study of an iron deposit tailing area. *Eur. J. Soil Biol.* 51, 22–29.
- 29 Mosseler A., Major J.E., Labrecque M., 2014. Growth and survival of seven native willow species on highly disturbed coal mine sites in eastern Canada. *Can. J. For. Res.* 44 (4), 340–349.
- 30 Shu W.S., Xia H.P., Zhang Z.Q., and Wong M.H. 2002. Use of vetiver and other three grasses for revegetation of Pb/Zn mine tailings: field experiment. *International Journal of Phytoremediation*, 4(1): 47-57.
- 31 Singh A.N., Raghubanshi A.S., and Singh J.S. 2002. Plantations as a tool for mine spoil restoration. *Current Science* 82(12), 1436–1441.
- 32 Hao X.Z., Zhou, D.M., Wang, Y.J., and Chen, H.M. 2004. Study of rye grass in copper mine tailing treated with peat and chemical fertilizer. *Acta Pedol Sin* 41(4), 645-648.
- 33 Pulford, I.D. And Watson C. 2003. Phytoremediation of heavy metal-contaminated land trees-a review. *Environmental International* 29, 529-540.
- 34 Mertens J., Van Nevel L., De Schrijver A., Piesschaert F., Oosterbeek, A., Tack, F. M.G., and Verheyen, K. 2007. Tree species effect on the redistribution of soil metals. *Environmental Pollution* 149(2), 173-181.

Токтар М.

БИОИНДИКАТОРНАЯ РОЛЬ ФИТОМЕЛИОРАНТОВ И ПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ТЕХНОГЕННО- НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ФОСФОРИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ "КОКДЖОН"

Аннотация

В статье приводятся данные о биологической рекультивации на отвалах фосфоритового месторождения "Кокджон" расположенного в полупустынном районе Жамбылской области. На отработанном промышленном отвале № 2, общей площадью 2 га, была проведена горнотехническая и биологическая рекультивация. Были проведены рекультивационные работы в целях улучшения агроэкологического состояния в пределах техногенного отвала. Определение устойчивости фитомелиорантов по качественным и количественным показателям почвенной фауны в неблагоприятных климатических условиях. **Ключевые слова:** Биологическая рекультивация, почвенная фауна, климат, фитомелиорант.

BIOINDICATOR ROLE OF PHYTOAMELIORANTS AND SOIL INVERTEBRATES IN RESTORATION OF FERTILITY OF THE TECHNOGENIC BROKEN LANDS OF THE FOSFORITOS FIELD "KOKDZHON"

Annotation

This study provides results of agricultural landscapes and ecological restoration activity performed in the "Kokdzhon" phosphate mining of the Zhambyl region (a semi-desert mining area of Kazakhstan). The test area was made by a quarry-hole, about 2 hectares wide, that was preliminarily filled with the earthy material of a dump and, subsequently, levelled. Technical and biological reclamation works carried out in two stages. Biological reclamation of biological resistance to subsequent phytomeliorants adverse climatic factors and soil remediation fauna of quantitative and qualitative parameters.

Key words: Bio-remediation, soil fauna, climate, phyto-ameliorant.

УДК 633.31:631.53

Усипбаев Н.Б., Садвакасов С.С.

Казахский национальный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ НИТРАГИНА НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И КОРМОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ

Аннотация

В данной работе рассматриваются способы и влияние бактериального удобрения нитрагина который способствует повышению урожайности люцерны. Применение нитрагина для инокуляции семян люцерны перед посевом в условиях предгорно-степной зоны юго-востока Казахстана на лугово-каштановой почве является эффективным приемом, при котором увеличиваются параметры урожайности сена. Проводится анализ по повышению уровня кормовой базы, полноценности и сбалансированности кормления сельскохозяйственных животных для улучшения технико-экономических параметров продуктивности, повышение урожайности кормовых культур на основе применения удобрений поверхностного и коренного улучшения кормовых угодий.

Ключевые слова: люцерна, урожайность, нитрагин, обработка почвы, прибавка,

Введение

Применение бактериальных удобрений, в частности, нитрагина способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур. С нитрагином в почву вносится большое количество полезных видов почвенной микрофлоры, благодаря чему в зоне корневой системы образуются очаги микроорганизмов, которые при создании им соответствующих условий для развития улучшают процесс корневого питания растений [1, 2].

Укрепление кормовой базы животноводства на юго-востоке Казахстана зависит от наличия высокопродуктивных культурных сенокосов и пастбищ. При этом необходимо получить не только большую вегетативную массу, но и наибольшее количество переваримого протеина, так как это самый дешевый способ ликвидации дефицита белка в рационах животных. В данном регионе страны созданы благоприятные условия для разведения племенного скота. В Программе развития отрасли заложено начало практически нового дела, где предусматривается внедрение инновационных подходов во всей сфере