КЫРГЫЗ-ТҮРК «МАНАС» УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ

БИОЛОГИЯ БИЛИМ БАГЫТЫ

ЖЕР-ҮЙ АЛТЫН КЕН КОМБИНАТЫНЫН АЙМАГЫНДА ӨСҮҮЧҮ *NEPETA PSEUDOKOKANİCA* POJARK., *THYMUS SERPYLLUM* ЖАНА *SCHMALHAUSENİA NİDULANS.* ӨСҮМДҮКТӨРҮНДӨ ООР МЕТАЛЛДАРДЫН КАРМАЛЫШЫН АНЫКТОО

Даярдаган

Улукбек АБДУРАСУЛОВ

Жетекчиси

б.и.д., профессор Гүлбүбү КУРМАНБЕКОВА

Магистрдик диссертация

Ноябрь 2017

БИШКЕК, КЫРГЫЗСТАН

ПЛАГИАТ ЖАСАЛБАГАНДЫГЫ ТУУРАЛУУ БИЛДИРҮҮ

Мен бул эмгекте алынган бардык маалыматтарды академиялык жана этикалык эрежелерге ылайык колдондум. Тагыраак айтканда, бул эмгекте колдонулган, бирок мага тиешелүү болбогон маалыматтардын бардыгына мен шилтеме бердим жана аларды колдонулган адабият тизмесинде көрсөттүм. Эч кайсы жерден плагиат жасалбагандыгына ынандырып кеткым келет.

Улукбек Абдурасулов

BİLİMSEL ETIĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu calışmanın özünde olmayan tüm material ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Ulukbek Abdurasulov

YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Jer-Uy altın cevheri kombinatının alanında yetişen *Nepeta pseudokokanica* Pojark, *Thymus serpyllum* ve *Schmalhausenia nidulans.* bitkilerinde ağır metalleri içerilmesinin tayini” adlı Yüksek Lisans Tezi, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Tez Hazırlama ve Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Ulukbek Abdurasulov Prof. Dr.Gülbübü Kurmanbekova

Biyoloji Bölümü ABD Başkanı

Prof. Dr. Gülbübü Kurmanbekova

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Gülbübü Kurmanbekova danışmanlığında Ulukbek Abdurasulov tarafından hazırlanan "Jer-Uy altın cevheri kombinatının alanında yetişen *Nepeta pseudokokanica* Pojark, *Thymus serpyllum* ve *Schmalhausenia nidulans.* bitkilerinde ağır metalleri içerilmesinin tayini" adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji AnaBilim Dalında oybirliği ile **Yüksek Lisans** Tezi olarak kabul edilmiştir.

……./……./……

JÜRİ:

Komisyon Başkanı	Prof.Dr. Camila Karabekova	-----------
Danışman	Prof.Dr. Gülbübü Kurmanbekova	-----------
Üye	--	-----------
Üye	--	-----------
Üye	--	-----------

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun …………. tarih ve ……… sayılı kararı ile onaylanmıştır.

……./……./…….

Doç. Dr. Dağıstan Şimşek

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalısmalarım boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bu günlere gelmemde en büyük katkı sahibi sayın hocam Prof. Dr. Gülbübü Kurmanbekova'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Deneysel çalısmalarım sırasında karşılaştığım zorlukları aşmamda yardımlarından dolayı Doç. Dor. Kadırbay Çekirov, Doç. Dr. Salkın Beyşenaliyeva, Doc. Dr. Nurbek Aldayarov, ve aynı laboratuvarı paylaştığımız çalışma arkadaşım Bermet Kıdıraliyeva'ya teşekkür ederim.

Ayrıca; çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen aileme en içten teşekkürlerim sunarım.

Ulukbek Abdurasulov

Bişkek, …./…../…...

ЖЕР-ҮЙ АЛТЫН КЕН КОМБИНАТЫНЫН АЙМАГЫНДА ӨСҮҮЧҮ *NEPETA PSEUDOKOKANİCA* POJARK., *THYMUS SERPYLLUM* ЖАНА *SCHMALHAUSENİA NİDULANS*. ӨСҮМДҮКТӨРҮНДӨ ООР МЕТАЛЛДАРДЫН КАРМАЛЫШЫН АНЫКТОО

Улукбек АБДУРАСУЛОВ

Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Табигый илимдер институту

Магистрдик иш, жетинин айы 2017

Илимий жетекчи: Проф. Док. Гүлбүбү КУРМАНБЕКОВА

Кыскача аннотация

Айлана-чөйрө антропогендик, техногендик факторлордон улам жабыркап калыбына келбес өзгөрүүлөргө дуушар болууда. Маанилүү булгануулардын бири болуп пайдалуу кен иштетүү процесси эсептелет. Анткени жергиликтүү экосистемага олуттуу таасирин тийгизет. Ал таасир топуракта кармалган элементтерди жер үстүнө чыгарып, бөлүп тазалоо учурунда айрым түрлөрүн ашыры колдонулат же чыгуу болуп бөлүнөт.

Бул иште негизги максат катары иштетиле элек өнөр жай ишканасынын айланасында өсүүчү өсүмдүктөрдүн курамындагы оор металлдардын кармалышын аныктоо менен табигый деңгээлин билүү болду. Бул деңгээл баштапкы көрсөткүч катары колдонулуп келечекте чоң мааниге ээ болушу анык. Өсүмдүк топурактан, абадан, суудан элементтерди топтоп азык чынжырында катышуусу менен жаныбар аркылуу же түздөн-түз адам баласына өтүшү ыктымал.

Кийин ишкана иш аракетин баштаган соң канчалык өлчөмдө оор металлдардын кармалышы өзгөрүүгө дуушар болгондугун аныктай алсак болот. Ал өзгөрүүлөр кандай таасир тийгизет сыяктуу суроолор экологияны коргоо маанисинде да пайдаланышы мүмкүн.

Ачкыч сөздөр: айлана-чөйрө, кен, оор металл.

ЖЕР-ҮЙ АЛТЫН КЕН КОМБИНАТЫНЫН АЙМАГЫНДА ӨСҮҮЧҮ *NEPETA PSEUDOKOKANİCA* POJARK., *THYMUS SERPYLLUM* ЖАНА *SCHMALHAUSENİA NİDULANS.* ӨСҮМДҮКТӨРҮНДӨ ООР МЕТАЛЛДАРДЫН КАРМАЛЫШЫН АНЫКТОО

Улукбек АБДУРАСУЛОВ

Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Табигый илимдер институту

Магистрдик иш, жетинин айы 2017

Илимий жетекчи: Проф. Док. Гүлбүбү КУРМАНБЕКОВА

КЕҢИРИ АННОТАЦИЯ

Оор металлдар - баардык тирүү организмдер үчүн өтө жогорку токсикалуулугу менен өзгөчөлөнгөн химиялык элементтер. Азыктануу чынжыры аркылуу адамдын жана жаныбарлардын организмине кирүүгө жөндөмдүү [1, 5]. Саламаттыкты сактоо эл аралык уюмунун маалыматтары боюнча, оор металлдар терс таасир тийгизген поллютанттардын арасында пестициддерден кийин эле экинчи орунда жана көмүртектин жана күкүрттүн эки окись сыяктуу айлана чөйрөнү кирдеткичтердин алдында.

Изилдөөлөрдүн көрсөтүүлөрү боюнча акыркы учурда абада, сууда жана топуракта оор металлдардын кармалышы жогорулоодо. Бул өнөр жайлык өндүрүштөрдүн тез өнүгүү жана активдүү иштөөсү, автоунаалардын санынын көбөйүшү, жер семирткичтер ж.б. менен байланыштуу.

Андыктан учур менен колдонуп, бүгүнкү күндө толугу менен алтын кенин чыгарып кайра иштетүү иш чараларын жүргүзүлө элек, алтындын көлөмү боюнча республикада экинчи орунду ээлеген Жер-үй алтын кен комбинатынын айланасындагы өсүмдүк организмдеринде кайсыл жана канча өлчөмдө оор металлдардын кармалышын аныктоо максат магистердик иши катары жасалды. Алтын казылып алына турган аянттын жанынан, тоонун чыгыш-түштүк бетинен эки пункттан 3 түр өсүмдүк алынды: тимьян төшөлүүчү, жалган кокон жалбызы жана шмальгаузения уялуу. Алынган биоматериал кургатылып, кийинки спектралдык анализ процесстерин жүргүзүү үчүн өзүнчө ар бир органдарга бөлүнүп Кыргыз Республикасынын өнөр жай, энергетика жана жер казынасын пайдалануу мамлекеттик комитети астында иштеген «Борбордук Лаборатория»

мамлекеттик ишканасына тапшырылган. Лаборатория эл аралык стандартка ИСО/МЭК 17025 ылайык аккредиттелген. Аккредитация аттестаты №KG 417/КЦА.ИЛ.026

Контролдык пункт катары Өтмөк ашуусунда ошол эле түрдөгү өсүмдүктөр алынган. Алардын да оор металлдык курамын анализден чыгарып жыйынтыкта Жер-үй кендүү аймактын өсүмдүктөрү менен салыштырууга жетиштик.

Mn Өтмөктө өсүүчү Шмальгаузения уялуунун топ гүлүндө 2,5 эсе көбүрөөк кармалат экен Жер-үйдө өскөндүкүнө караганда. Кобальт Жер-үйдун топурагында көбүрөөк кармалгандыгын бул анализ далилдеди. Себеби, дээрлик баарында, баардык органдарында бул металл кармалат экен. Алтын металлы Жер-үйдөн алынган Тимьян төшөлүүчүнүн сабагын күл формасында 50 пайыз түзөт экен. Калай Шмальгаузения уялуу жана Тимьян төшөлүүчүнүн тамырларында Өтмөк ашуусунда өсүүчүлөрдө табылды. Берилий элементи Өтмөктө өскөн өсүмдүк түрлөрүндө гана табылды. Башка металлдар боюнча чоң айырма жок, бир гана галлий Шмальгаузения уялуунун сабак менен тамырында аныкталган жок. Калийдин оксиди бир гүлдүн топ гүлдөрүндө эки аймактан алынгандарда 30% айырмачылыкты түздү. Тимьяндын жалбырагында өтө аз кармалат экен.

Демек, топурактын курамында кармалган металлдардын өлчөмү өсүмдүк организминде кармалган өлчөм ортосу белгилүү бир көз карандуу же мыйзам ченемдүү катыш жок. Физиологиялык жана биологиялык өзгөчөлүктөрүнө жараша ар бир металл тийиштүү органда топтолот. Жыйынтык катары, Жер-үй алтын кен комбинатынын айланасындагы өсүмдүктөрдүн курамында 40дан ашык химиялык элементтердин бар же жоктугу аныкталды.

JER-UY ALTIN CEVHERİ KOMBİNATININ ALANINDA YETIŞEN *NEPETA PSEUDOKOKANİCA* POJARK, *THYMUS SERPYLLUM* VE *SCHMALHAUSENİA NİDULANS.* BİTKİLERİNDE AĞIR METALLERİ İÇERİLMESİNİN TAYİNİ

Kırgızistan Türkiye «Manas» Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Kasım 2017

Danışman: Prof. Dr. Gülbübü KURMANBEKOVA

GENIŞ ÖZET

Ağir metaller – bütün canlı organizmalar için çok toksik etki eden kimyasal elemanlar. Besin zinciri ile hayvan ve adam vucuduna girebilir. Sağlik koruma Uluslar arası toplumlarının bilgilerine göre, olumsuz etki eden polütantların arasında pestisitlerden sonra ikinci orunda. Araştırmalar bildiriyor ki son zamanda havada, suuda ve toprakta ağir metallerin harcmi artmakta. Bu endustriyel fabriklerin hızlı ve aktif calışmaları, arabaların artması, gübreler vesaire ile bağlı.

Bu yüzden olayı kullanarak, bugün tamamen calışma işlerini başlamayan ve Kırgızistan Cumhuriyetinde büyüklüğü sayısında ikinci gelen Jer-Üy altın cevher fabrikası etrafında yetişmiş bitki organizmalarda hangi ve ne kadar ağır metaller var olduğunun tayini yüksek lisans tezinin amacı olarak seçilmişti. Altın kazınacak alanın yayında, dağnın doğu-güney tarafından 3 tür bitki alındı: *Nepeta pseudokokanica* Pojark., *Schmalhausenia nidulans* ve *Thymus serpyllum*. Toplanmış biyomateryal kurutuldu ve spektral analiz prosesleri için hazırlandı. Her bir organa bölündü. Kırgızistan Cumhuriyetinin endustriyel elektrik ve yer cevherlerini faydalanma devleti komitesi üzerinde calışmakta olan "Центральная Лаборатория» devleti ofisine teslim edildi. Laboratuvar uluslar arası standarta uygun resmen tanınmış ISO/MEK 17025. Attestat №KG 417/КЦА.ИЛ.026.

Kontrol noktası olarak Ötmök aşuusu seçildi ve aynı bitki türleri toplandı. Onların da içerdiği ağır metalleri tespit ettikten sonra Jer-üy alanından alınmış bitkilerinin içerdiği notları ile karşılaştırdık. Kobalt Jer-üy topraklarında fazla olduğunu deneyden öğrendik. Çünkü hemen hemen bu metal her türün her organında içerilmekte. Cer-üden alınmış thymus serpyllumun sabında 50% bulunur. Kalay Schmalhauseniya nidulans ve thymus serpyllumun köklerinde var. Beriliy elemanı tek Ötmökte yetişmiş bitkilerde tespit

edildi. Başka metaller arası fazla farklar yok, ama sadece galley metalli Schmalhauseniya nidulansin sap ve köğünde bulunmadı. Potasyum oksidi bir bitkinin çiçeğinde iki nokta arası 30% yaptı.

Íşte, fizyolojik ve biyolojik özelliklere göre her hangi bir metal belli organda toplanır. Sonuç olarak, Jer-üy altın fabrikasının etrafındaki bitkiler içerdiği metaller arası tehlikeli etkiye sahipleri var.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТЕНИЯХ *NEPETA PESUDOKOKANICA* POJARK., *THYMUS SERPYLLUM* AND *SCHMALHAUSENIA NIDULANS*. ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В МЕСТНОСТИ ЗОЛОТОРУДНОГО КОМБИНАТА ЖЕР-УЙ

Улукбек АБДУРАСУЛОВ

Кыргызско-Турецкий университет «Манас», Институт Естественных наук

Магистерская диссертация, Ноябрь 2017

Руководитель: Проф. Док. Гулбубу КУРМАНБЕКОВА

Аннотация

Под влиянием антропогенных и техногенных факторов окружающая среда испытывает необратимые изменения. Процесс разработки полезных ископаемых является одним из важных загрязнителей. Поскольку наносит серьезный вред местной экосистеме. При раскопках элементы содержащиеся в глубине вылезают на поверхность, при очистке также некоторые виды металла ипользуются обильно или сбрасываются как отходы.

В этой работе основной целью является определение содержания тяжелых металлов в растениях проирастающих в окрестности ещё не действующего золоторудного омбината и определить некий естественный уровень. Этот уровень может использоваться как первозданный.

Впитывая в себя элементы с почвы, воздуха и воды растения участвуя в пищевой цепи могут через животных или прямо перейти в организм человека.

В последующем после начала работы комбината можно будет прослеживать изменения состава тяжелых металлов. Ответ на вопросы рода "Как повлияют эти изменения?" могут иметь значения для охраны экологии.

Ключевые слова: окружающая среда, золоторудный комбинат, тяжелые металлы.

DETERMINATION OF HEAVY METAL IN PLANTS *NEPETA PESUDOKOKANICA* POJARK., *THYMUS SERPYLLUM* AND *SCHMALHAUSENIA NIDULANS.* WHICH GROWING IN THE AREA OF GOLD PLANT JER-UY

Ulukbek ABDURASULOV
Kyrgyzstan-Turkey «Manas» University, Institute of Natural Sciences
Master's thesis, November 2017
Supervisor: Prof. Dr. Gulbubu KURMANBEKOVA

ABSTRACT

Under the influence of anthropogenic and technogenic factors, the environment experiences irreversible changes. The process of mining is one of the important pollutants. Because it causes serious harm to the local ecosystem. During the excavation, the elements contained in the depths get out on the surface, during cleaning, some types of metal are also used abundantly or discarded as waste.

In this work, the main goal is to determine the content of heavy metals in plants growing in the vicinity of the still inoperative gold ore mine and to determine a certain natural level. This level can be used as a pristine one.

Absorbing the elements from soil, air and water, plants participating in the food chain can through animals or directly go into the human body.

In the future after the beginning of the plant's work it will be possible to trace the changes in the composition of heavy metals. The answer to the questions of the genus "How will these changes affect?" can have implications for environmental protection.

Key words: environment, gold ore plant, heavy metals.

МАЗМУН

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK..iii
KABUL VE ONAY iv
TEŞEKKÜRLER..v
КЫСКАЧА АНОТАЦИЯ vi
КЕҢИРИ АНОТАЦИЯ……………..vii
GENİŞ ÖZET ………………………………………………………………………viii
АНОТАЦИЯ (ОРУСЧА)…………………………………………………………...xi
ABSTRACT…………………………………………………………………………xii
МАЗМУНУ xiii
СИМВОЛДОР ЖАНА КЫСКАРТУУЛАР..xv
ЖАДЫБАЛДАРДЫН ТИЗМЕСИ xvi
СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ..xvii
КИРИШҮҮ 1
2. АДАБИЙ ТАЛДОО
2.1 ЖЕР-ҮЙ КЕНДҮҮ ЖЕРИНИН ТАРЫХЫЙ СПРАВКАСЫ……………………3
2.2 НЕВИННОМЫССК ШААРЫНДА ӨНДҮРҮШ ЗОНАСЫНЫН ӨСҮМДҮКТӨРҮН ЖАНА ТОПУРАГЫН ООР МЕТАЛЛДАРДЫ КАРМООГО МОНИТОРИНГ…………………………………………………………………...9
2.3 ЫРААКЫ ЧЫГЫШТЫН ТОПУРАКТАРЫНДА ЖАНА ӨСҮМДҮКТӨРҮНДӨ МИКРОЭЛЕМЕНТТЕРДИН БИОГЕОХИМИЯЛЫК ТОПТОЛУШУН ИЗИЛДӨӨ………………………………………………………13
2.4 АЛТЫН ИШТЕП ЧЫГАРУУЧУ РАЙОНДОРДУН ЭКОСИСТЕМАЛАРЫН ООР МЕТАЛЛДАР МЕНЕН БУЛГАНЫШЫН БААЛОО (КЕРБИНСКИЙ КЕН ЧЫККАН ЖЕР МИСАЛЫНДА)……………………………………………………..17
3. МАТЕРИАЛ ЖАНА ЫКМА
3.1 ӨСҮМДҮКТӨРДҮ СҮРӨТТӨӨ
3.1.1. *NEPETA PSEUDOKOKANİCA* POJARK.– ЖАЛГАН КОКОН ЖАЛБЫЗЫ..20
3.1.2 ТИМЬЯН ТӨШӨЛҮҮЧҮ…………………………………………………22
3.1.3 ШМАЛЬГАУЗЕНИЯ УЯЛУУ…………………………………………….25

3.2 МЕТОДИКА
3.2.1 ӨЛЧӨӨ КАРАЖАТТАР, ЖАРДАМЧЫ ТҮЗҮЛҮШТӨР……………………27
3.2.2 МАТЕРИАЛДАР ЖАНА ЭРИТМЕЛЕР……………………………………27
3.2.3 ӨЛЧӨӨЛӨРДҮ ЖАСООГО ДАЯРДЫК……………………………...…29
3.2.4 ӨЛЧӨӨЛӨРДҮ АТКАРУУ…………………………………………….....30
3.2.5 ӨЛЧӨӨЛӨРДҮН ЖЫЙЫНТЫКТАРЫН ИШТЕП ЧЫГАРУУ……………..31
3.3. АТОМ-ЭМИССИОНДУК СПЕКТРАЛДЫК АНАЛИЗДИН ПРИНЦИПТЕРИ……………………………………………………………………37
3.4 МАТЕРИАЛ АЛЫНГАН ЖЕР
3.4.1 ЖЕР-ҮЙ АЛТЫН КЕН КОМБИНАТЫНЫН АЙЛАНАСЫ…………………40
3.4.2 ӨТМӨК АШУУСУНУН АЙЛАНАСЫ………………………………………45
4. НАТЫЙЖАЛАР
4.1 ТҮШҮНДҮРМӨ КАТ………………………………………………………………47
4.2 ООР МЕТАЛЛДАРГА ТҮШҮНҮК …...……………………………………..48
4.3 НЕГИЗГИ ООР МЕТАЛЛДАРДЫН ӨСҮМДҮКТӨРГӨ ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ ЖАНА БИОЛОГИЯЛЫК РОЛУ……………………………………..51
4.4 СПЕКТРАЛДЫК АНАЛИЗДИН ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ……………………...69
КОРУТУНДУ…………………………………………………………………………90
КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР………………………………………………...91
ӨМҮР БАЯН………………………………………………………………………..94
ТИРКЕМЕ…………………………………………………………………………...95

СИМВОЛДОР ЖАНА КЫСКАРТУУЛАР

Символ	**Мааниси**
НАН	Национальная Академия Наук
СССР	Союз Советских Социалистических Республик
БУУ	Бириккен Улуттар Уюму
м	метр
ж.	жыл
км	километр
$м^3$	метр куб
АК	Акционердик Коом
СП	Совместное Предприятие
ГКЗ	Государственная Комиссия по Запасам
ТЭН	Технико-Экономикалык Негиз
КР	Кыргыз Республикасы
МКЧ	Мүмкүн болгон Концентрациянын Чеги
ОсОО	Общество с Ограниченной Ответственностью
БАК	Бириккен Акционердик Коом
ФГТ	ФосфоГипстик террикон
п.	пункт
ММД	Максималдуу Мүмкүн болгон Деңгээл
ж.б.	жана башка
ж.б.у.с.	жана башка ушундай сыяктуу
$К_б$	биологиялык сиңдирип алуу коэффициенти
мг	милиграмм
мм	милиметр
°С	градус Цельсий
В	ватт
Гц	гигогерц
А	ампер
нм	нанометр
К	Кельвин

ЖАДЫБАЛДАРДЫН ТИЗМЕСИ

Таблица 1 Жер-үйдө алтындын кармалышы………………………………………………5

Таблица 2 Оор металлдардын топуракта кармалышы, 1992 жана 1995 жж………10

Таблица 3 Оор металлдардын өсүмдүктөрдө кармалышы…...................................11

Таблица 4 Оор металлдардын топуракта кармалышы, 2007-2008 жж…………….11

Таблица 5 Кургак түрдө өсүмдүктө оор металлдын кармалышы………………….12

Таблица 6 Түрдүү аймактардын топурагында металлдардын кармалышы……….15

Таблица 7 Биологиялык сиңдирип алуу коэффициенти боюнча салыштыруу…...16

Таблица 8 ШИТ чыккан зоналар……………………………………………………..18

СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ

сүр. 1 Жер-үйгө баруучу жол……………………………………………………….3
сүр. 2 Жер-үй алтын кен комбинатынын аймагындагы геологдордун базасы…….7
сүр. 3 Жер-үй алтын кендүү жеринин схема түрүндөгү геологиялык картасы……8
сүр. 4 Өсүмдүктүн жер үстүндөгү жана жер астындагы бөлүктөрүндө сымаптын кармалышы…………………………………………………………………………19
сүр. 5 Жалган кокон жалбызы……………………………………………………..20
сүр. 6 Таралуу картасы……………………………………………………………..21
сүр. 7 Тимьян төшөлүүчү…………………………………………………………..23
сүр. 9 Шмальгаузения уялуу………………………………………………………….26
сүр.10 Аныкталуучу элементтердин аналитикалык сызыктары келтирүүчү таблицада……………………………………………………………………......33
сүр. 11 Түзүлүштүн сырткы көрүнүшү……………………………………………..34
сүр. 12 Шмальгаузения уялуу өсүмдүгү……………………………………………..42
сүр. 13 Жер-үй кен комбинатында акыркы жеткен чекит…………………………43
сүр. 14 Жер-үй кен комбинатында акыркы жеткен чекит…………………………43
сүр. 15 Төшөлүүчү тимьян алынган жер……………………………………………44
сүр. 16 Материал топтолгон жердин маңдайы……………………………………...44
сүр. 17 Өтмөк ашуусундагы өсүмдүктөр……………………………………………45
сүр. 18 Шмальгаузения уялуу Өтмөк Ашуу аймагында……………………………46
сүр. 19 Тимьян төшөлүүчү Өтмөк Ашуу аймагында………………………………46

КИРИШ СӨЗ

Жер жүзүндө баалуу металлдарды алуу иш аракеттеринен улам техногендик факторлор айлана чөйрөгө олуттуу терс таасирин тийгизүүдө. Өндүрүүдө колдонулган ыкмалар жана чаралар жергиликтүү флора жана фауна, жалпы эле экосистемада өзгөрүүлөрдү чакырат. Көптөгөн аймактардын алгачкы табигый абалы изилденбестен терс таасирлерге дуушар болуп, азыркы күндө өзгөрүүлөрдүн, таасирдин күчү жана багыты белгисиз болууда. Андыктан, учур менен колдонуп али өндүрүштүк иштери баштай элек Жер-Үй алтын кен комбинатынын аймагында эң эле көп кездешүүчү *Nepeta pseudokokanica Pojark.* – Жалган кокон жалбызы [2, 154], *Thymus serpyllum* – Тимьян төшөлүүчү, *Schmalhausenia nidulans.* – Шмальгаузения уялуу өсүмдүктөрүн алып, алардын оор металлдарга ээ болгон көрсөткүчтөрүн спектралдык анализ аркылуу изилдөө жолу менен табигый таза абалындагы курамын аныктоо максаты коюлган.

Жер-Үй алтын кени – Кыргызстанда, Талас областынын Талас районунда, Кара-Ой кыштагынан 26 км аралыкта, Талас кырка тоосунун Түндүк капталында, деңиз деңгээлинен 3205-3710 м бийиктикте жайгашкан. Түндүк-Кыргыз геологиялык экспедициясынын Орто–Тоо (Колбиндин) партиясынын геологдору тарабынан 1969-жылы табылган. 1974–84-жылдары геологиялык чалгындоо иштери жүргүзүлүп, кору бекитилген. Негизги минералдары: нак алтын, висмутин, пирит. Алтындан башка күмүш, висмут кездешет. Кен таштагы алтындын орточо өлчөмү 6,3 г/т запасы 74,684 тонна [3, 75].

Оор металлдар жана алардын бирикмелери башка химиялык бирикмелер сыяктуу эле жашоо чөйрөсүндө таралып таркалууга жөндөмдүү, башкача айтканда миграциялайт. Оор металлдардын бирикмелеринин миграциясын көбүнчө органо-минералдык түзүүчүлөр түрүндө өтөт. Металлдар менен байланышкан органикалык бирикмелердин бир бөлүгү микробиологиялык иш аракеттин продукту түрүндө болот. Бириккен Улуттар Уюмуна(БУУ) кирген мамлекеттер менен келишилген айлана чөйрөнү эң маанилүү кирдетүүчү заттардын жалпы тизмегине сымап, коргошун, кадмий кирет. Жогорку токсикалуулукка ээ болгон оор металлдар: коргошун, сымап, никель, жез, кадмий, цинк, калай, марганец, хром, мышьяк, алюминий, темир. Бул заттар өндүрүштө кеңири колдонулат,

натыйжада көп өлчөмдө айлана чөйрөдө топтолуп оңой эле адамдын организмине азык-зат жана суу, ошондой эле абаны дем алуу аркылуу кирип кетет. Организмде оор металлдардын кармалышы чектин-жолдон ашканда анын терс таасирлери башталат. Улануу түрүндөгү түз таасирленүүдөн тышкары кыйыр - оор металлдардын иондору бөйрөк жана боор каналдарын булгайт,органдардын фильтрацияга болгон жөндөмүн төмөндөтөт. Жыйынтыгында организмде токсиндер жана клеткалардын тиричилик аракеттеринин продукттары жыйылат. Оор металлдардын эң коркунучтуу таасири бул алардын адам организминде түбөлүк калып калуусунда. Аларды сүт жана козу карындарда кармалган белок, ошондой эле пектин заттарын колдонуу менен гана чыгарып салуу мүмкүн [4, 53]
Алынган маалыматтар келечекте чоң мааниде болоору анык, себеби убакыт өткөн сайын улам ошол эле түрлөрдүн өкүлдөрүнүн металлдык курамын изилдеп жана алгачкы алынган көрсөткүчтөрү менен салыштыруунун негизинде таасирлердин бар же жоктугун, болсо көп же аз экенин, ошондой эле ылдамдык жана башка өзгөрүү касиеттерин белгилөөгө мүмкүнчүлүк түзөт. Бул өсүмдүктөр дарылык тармагында да тоют чөп катары да пайдалуу, демек азыктык чынжыр мүчөлөрүнүн тизмегине кирип, адам баласына түз жана кыйыр мамилелери бар. Оттоочу чөп катары аймакта жайылган малдын азыгы болуп керектелет жана андан ары союлган мал адам тарабынан бир гана өлкөнүн чегинде эмес, сырт жакка чыгып да кайсы бир зыяндуу касиеттерге ээ болгон оор металлдардын таралышына себепкер болушу мүмкүн. Оор металлдар ар кыл химиялык, физико-химиялык жана биологиялык реакцияларга жөндөмдүүлүгү өтө жогору. Алардын көбү кычкылдануу-калыбына келүү процесстеринде катыша алышат [5, 23]
Жер-Үй алтын кен комбинатынын аймагындагы табигый шартта өсүп өнүп жаткан өсүмдүктөрдүн металлдык курамын көзөмөлдөө жолу аркылуу өндүрүштүк фактордун өсүмдүктөр байырлаган чөйрөгө тийгизген таасирин кайсы бир деңгээлде билип турууга арналган ыкма деп эсептейм.

2. АДАБИЙ ТАЛДОО

2.1 Жер-үй кендүү жеринин тарыхый справкасы

Кен чыккан жер Талас областынын Талас районунун территориясында, Чоң-Чычкан дарыясынын жогорку жагында - Үчкошой дарыясынын сол куюлушу,Талас Ала-Тоо кыркасынын түндүк бетинин ортоңку бөлүгүндө. Абсолюттук бийиктик 3200-3700м.

Координаттар 42°17’ түндүк кеңдиги, 72°44’ чыгыш узундугу.

Эң жакынкы айыл Кара-Ой 23 км аралыгында жайгашкан жана кендуу жер менен жакшыртылган грунттук жол менен байланышкан. Талас шаарына Кара-Ой айылы аркылуу асфальттанган жол өтөт. Тараз темир жол станциясына чейинки аралык - 187 км. Кен чыккан жерге Кара-Ой айылынын жанындагы ЛЭП-110го туташтырылган ЛЭП-10 өткөрүлгөн. Суу менен камсыздоо Жер-үй дарыясынан 2.5$м^3$/3сек дебити менен мүмкүн.

сүр. 1 Жер-үйгө баруучу жол

Кендүү жер 1969 жылы ачылган. Бирок анын барктуулугу 1974ж. коолорду жасап жана бир гана алтын бар болгон кварцтык тоо тектерин гана эмес, ошондой эле кармоочу(вмещающий) тоо тектерин текшергенден кийин аныкталган. 1977ж. издөө-баалоо иштери аткарылган: коолор - 11340$м^3$, штольнялар - 2380м, бургулоо - 3395м. Кийинки эле 1978 жылы чалгындап билүү жүргүзүлгөн: коолор

- 12216м^3, штольнялар - 7215м, бургулоо - 7299м. 1980-84ж.ж. кен чыккан жерде деталдуу чалгындап билүүлөр өткөзүлгөн: штольнялар - 25980м, бургулоо - 41180м. Жыйынтыгында кендүү жер 700 мден ашык тереңдигиндеги 9 штольнялык горизонт менен ачылган. Объект иштетилүүгө толугу менен даяр. Кендин технологиялык касиеттери изилденди, 1:10 000, 1:5000, 1:1000 масштабдарынын геологиялык карталары түзүлдү. 1988ж. кен чыга турган жердин курулуш иштери башталат, бирок СССР кулагандан кийин иштер токтогон.

Кендүү жердин аймагы доломиттер, кварцтык-слюдалуу сланецтер, ортотоо свитасынын кварцсымал кум таштары (Є), жарып чыккан кварцтык диориттер O_{1-2} менен түзүлгөн.

Кен чыккан жер анча көп эмес сульфиддери бар алтын-кварцтык формацияга караштуу. Кенге айланышы менен байланышкан кармоочу метаморфикалык тектерде жана кварцтык диориттерде кварцга айлануусу Ичкелетоо-Суусамырдык жарыгынын сол канатында тектоникалык алсыз зонасынын субкеңдигин бойлото байшталат. Кварцга айланышы текши эмес, узундугу 2000м жана туурасы 400 мге чейин сызыгында туура эмес формадагы жер бөлүктөр түрүндө. Бул зонанын жогорку интенсивдүү кварцга айлануусу бар болгон бөлүктөрү практикалык кызыкчылыкты билдирет, жер бөлүктөр аталган: Батышкы зона, Түндүк-Батышкы, Борбордук, Түштүк-Чыгышкы, Чыгышкы фланг, Тереңдиктеги зона. Бул участоктордун ар бири өзү менен конусу менен төмөн төңкөрүлгөн мамысымал-конустуу кендүү штокверкти элестетет. Кенге айланган штокверктердин узундугу 100-250м, туурасы 40-200м, тереңдиги боюнча узундугу 200-770м. Эң көп практикалык мааниге ээ өзүндө кендин 90% запасын камтыган Түндүк-Батышкы участок(Негизги кендүү дене). Үстүнкү бетте участоктун узундугу 250м, туурасы - 200м, тереңдикке узундук - 770м.

Ушунтип негизги кендүү штокверк негизинин аянты 50 000 м^2 жана бийиктиги 770м түзүп оодарылган конус формасына ээ. Радиалдуу жана догоо сымал жарыктар, кычкыл дайкалар (англ. dike, dyke — таштан турган дубал) уюктары менен регионалдуу субкендикдүү тектоникалык зонасы кесилишкен түйүнү бар куполдук түзүлүштү элестеткен участок. Эгерде үстүнкү бетте кармоочу(вмещающая) тек болуп кварцтык диориттер эсептелсе, тереңдикте

кенге айланыш толтурулган терригендүү-карбонаттык калыңдыктарга да таралган. Алтындын орточо кармалышы тереңдик менен жогорулайт. Кендин айланасындагы максималдуу өзгөрүүлөр жүргөн участоктордо кварц-серициттик курамындагы метасоматиттер өөрчүү алышкан.

Кендердин негизги минералдары: алтын, висмутин, тетрадимит, пирит; экинчи даражадагы: галенит, арсенопирит, сфалерит, таза түрүндөгү күмүш, пирротин. Тарамдуу минерал - кварц. Алтын эркин, анын 83.7% кварц менен байланышкан, өтө майда (<0.01мм) Өндүрүштүк кенге айланыштын чектери сынап көрүүлөрдүн маалыматтары боюнча аныкталат. Кендер кычкылданган эмес. Зыяндуу аралашмалар жок. Башкалар менен катардагы кендүү компоненттер: күмүш (1.0г/т), висмут (0.014%), теллур (0.0017%), селен (0.0008%).

Кендүү штокверктер алтын, күмүш, висмут, молибден, вольфрам жайылган геохимикалык ореолдор менен бирге жүрөт. Ореолдордун өлчөмү 200-600 х 150-200м чейин. Кендердин технологиялык касиеттери 18 лабораторлук жана 4 жарым өндүрүштүк үлгүлөрдө изилденген. Кендерди түз цианирлөө схемасы тандалган. Алтынды өтмө чыгарып алуу 87.4 - 90.9%. Кен чыккан жердин запастары ГКЗ(Государственная комиссия по запасам) СССР 1980 жана 1984 жылдары ырасталган.

Таблица 1.

Казуу ыкмасы, кен туру	Категория	Кен, миң т	Кармалышы, г/т		Запастар, т	
			Au	Ag	Au	Ag
Карьердик баланстуу	C_1	6826	5.5		37.876	
	C_2	136	5.5	1.1	0.474	6.8
Жер астындагы баланстуу	C_1	4502	7.8		34.016	
	C_2	390	7.1	1.2	2.817	6.5
Жалпы баланстуулар	C_1	11328	6.3		71.392	
	C_2	526	6.3		3.292	13.3
	C_1+C_2	11854	6.3		74.684	13.3

Казуу ыкмасы, кен туру	Категория	Кен, миң т	Кармалышы, г/т		Запастар, т	
			Au	Ag	Au	Ag
Карьердик баланстан сырткары	C_2	2277	2.55	1.2	5.805	1.3
Жер астындагы баланстан сырткары	C_1 C_2	2129 4078.0	1.89 2.33	1.2	5.129 10.175	3.8
Жалпы баланстан сырткарылары	C_1+C_2	8484	2.5	1.2	21.109	5.1
Жалпы	**C_1+C_2**	**20338**	**4.71**	**1.2**	**95.793**	**18.4**

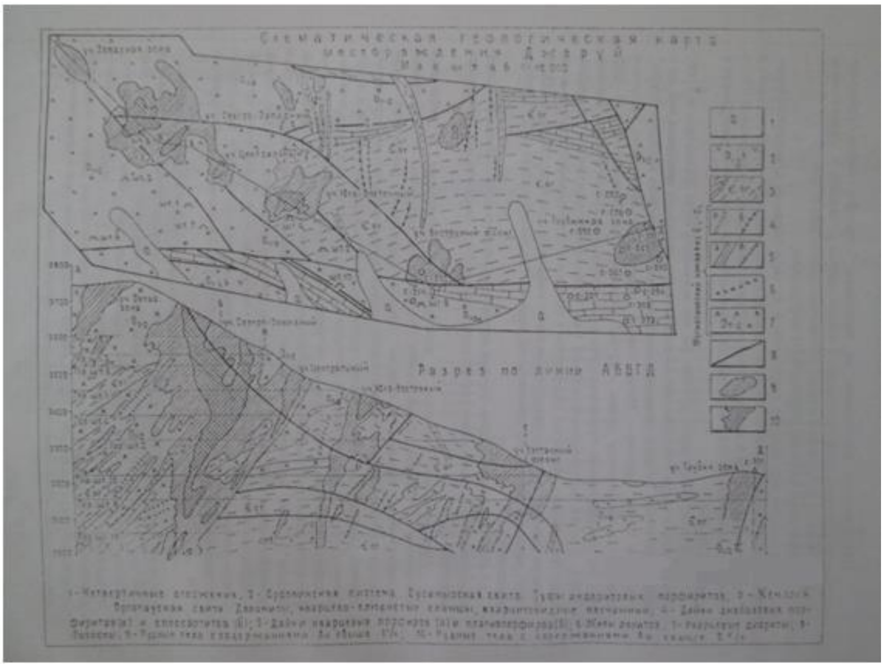
Бул кен чыккан жерди иштетүүгө бир канча чет өлкөлүк компаниялар лицензия алышкан. Бирок техника-экономикалык негизди түзгөндөн соң алар бул объекттин эксплуатациясынын төмөнкү рентабельдүүлүгү туралуу жыйынтыкка келчү. 1998 ж. АК Кыргызалтын менен "НОРОКС" компанисы ортосунда СП "Талас Голд Майнинг" түзүлөөрү жөнүндө келишимге колдор коюлган. 2002ж. "НОРОКС" компаниясы тарабынан аткарылган ТЭН республиканын салык системасы жана алтынга болгон баасы учурунда кайра проекттин негизсиздигин көрсөттү.

2003-2004ж.ж. "Талас Голд Майнинг Компани" өзгөрүлгөн шарттарга байланыштуу кендүү жерди иштетүүсүнүн банктык ТЭНдин жаны вариантын түздү. Түндүк-Батышкы участок боюнча 7.03г/т өлчөмүндөгү 79.5т алтындын балaнстык запасы эсептелген, анын ичинен 27.06т карьердик иштетүүго бөлүнгөн. Кен боюнча 1млн.т жылдык өндүрүмдүүлүгү менен кен чыккан жерди жогорку рентабельдуу(47.5%) эксплуатациялоо схемасы сунушталган. ГКЗ төмөнкү запасттарды ырастаган: кат. С1 - 6.91г/т кармалышындагы 75.141т; кат. С2 9.13 г/т кармалышында 5.774т; баланстан тышкары - 3.06 г/т кармаган 16.161т. Бирок, 2004ж. августунда бул компаниянын жер астылары менен колдонууга укук

лицензиясы жоюлат, себеби тоолук ишкананын проекттөө жана салынуу мөөнөттөрүн бузушкан.

сүр. 2 Жер-үй алтын кен комбинатынын аймагындагы геологдордун базасы.

2006 жылдан тарта лицензияга БАК "Кыргызалтын" жана кийинчирээк Казахстан өзүнө сатып алган австриялык компания Global Gold түзгөн ЖАК "Джеруй Алтын" ээ болот. 2007 жана 2009 жылдары ТЭН версиялары даяр болот, материалдарды иштетүү менен ОсОО "Эко-сервис" алектенет. Кулманбес өзөнүндө дээрлик баардык фабрика жана административдик имараттар салынып бүтүп, уулу чыгууларды сактоого аянт даяр болгон. Лицензия 2010 ж. жоюлган, салуу объектилери менен ээленген аянттар жарым-жартылай кайра калыбына келтирилген же лицензиянын кийинки кожоюна берилген.[6, 9-11]



сүр. 3 Жер-үй алтын кендүү жеринин схема түрүндөгү геологиялык картасы.

2015 жылы компания "Русская Платина" жана БАК "Алданзолото ГРК" тобуна кирген БАК "Восток-геолдобыча" лицензияны утуп алат жана Жер-үйдү иштетүү үчүн ОсОО "Альянс Алтын"ды түзөт. Лицензия 4230 АЕ ОсОО "Альянс Алтын"га 28 августта 2015 жылы 30 жылдык мөөнөткө берилет.[7, 5]

2.2 Башка өндүрүштүк процесстер жүрүүчү аймактардагы өсүмдүктөрдө оор металлдардын изилдениши.

Невинномысск шаарында өндүрүш зонасынын өсүмдүктөрүн жана топурагын оор металлдарды кармоого мониторинг.

Невинномысск шаарында өндүрүш зонасынын өсүмдүк жана топурак үлгүлөрүн көп жылдык мониторингтин натыйжасында изилдөөлөр ар кайсы жылдары жана алардын аралашуусуна аба-ырайынын шарттарынын тийгизген таасири астында атмосферага чыккан поллютанттардын түрдүү концентрациясын көрсөтөт.Оор металлдардын топурактан өсүмдүктөргө бирдей эмес өтүшү билинип турат. Өсүмдүктөрдүн түрдүү түрлөрү ксенобионтторго ар кандай таасирденет.

1992-2008жж. Невинномыск шаарынын өндүрүш зонасында топурактын оор металлдар менен булгануу мониторинг боюнча иштер жүргүзүлгөн. Топуракта жана отоо чөп осүмдүктөрүнүн айрым түрлөрүндө оор металлдардын топтолушун изилдөөдө байкоо учурундагы оор металлдардын ар түрдүү чыгаруулары (выброс), ошондой эле алардын топурак жана өсүмдүк менен ар кандай адсорбцияланышына көрсөттү.

Өндүрүш зонасынын булгануусунун негизги булактарына Еврохим БАК(ОАО) "Азот", АК(АО) "Росшинаинвест", Ставропольдук ГРЭС, БАК(ОАО) "Арнест", автоунаалар. Жогоруда көрсөтүлгөн булактардан атмосферага түрдүү химиялык заттар чыгат. Алар абиотикалык факторлордун (температура, ультракызгылт нурдануу ж.б.) таасири астында дагы токсикалуу кошулмаларды пайда кылууга жөндөмдүү. Булгануунун негизги фонун SO_2, CO, NO_x, NH_3, углеводороддор, учуучу органикалык кошулмалар, механикалык бөлүктөр пайда кылат.

Методика.

Өсүмдүктөрдү байкоо үчүн, биоүлгүлөрдү жана топурак үлгүлөрүн чогултуу үчүн стационардык пункттар түзүлгөн. Пункттарды тандоодо алардын чыгаруулардын булагынан түрдүү узактуулугу колдонмо кылып алынган: п.1 - Ростов - Баку автомагистралин бойлото Еврохим БАК "Азот", АО "Росшинаинвест" ГРЭС жанында; п.2 - фосфогипстик террикондун (ФГТ) жанында жайгашкан, Еврохим ОАО "Азот" түндүккө карай 300-350 м; п.3 - Ростов - Баку автотрассасына тыгыз

жакындатылган, 700 м аралыкта; п.4 - негизги булгоо булактарынан 3 км түштүк жакта жайгашкан (шаар чегинде шаардыктар эс алуучу зона); п.5 - чыгаруу булактарынан 18 км аралыкта Кочубеевское айылында орун алган.

Топуракта оор металлдардын кармалышын аныктоо үчүн 5 үлгү чекити 0-20 см топурак катмарынан алынган. Алардан анализ үчүн бир жеке аралашкан үлгү (1кг) жасалчы. Өсүмдүктүн топурак үстүндөгү бөлүгүн гүлдөө фазасында 50 экземплярдан туш келди тандоо жолу менен алынган. Өсүмдүктөр кургатылып гомогенизатордо майдаланчы. Топуракта жана өсүмдүктөрдө оор металлдардын кармалышы атомдук абсорбция ыкмасы менен аныкталган.

Жыйынтыктар жана аларды талкулоо.

Бул территорияда оор металлдардын (Cu, Pb, Cd, Ni) кармалышын изилдөөлөр 1992 жана 1995 жж. жүргүзүлгөн (табл.2) Болжолдоочу мүмкүн болгон концентрациядан (БМК) ашуу учурлар аныкталды.

Таблица 2

Оор металлдардын топуракта кармалышы, мг/кг, 1992 жана 1995 жж.

№ п.	Cu		Pb		Cd		Ni	
	1992	1995	1992	1995	1992	1995	1992	1995
1	28,6	27,0	64,7	27,0	2,1	0,4	25,2	40,5
2	29,9	39,0	71,7	21,7	6,4	0,5	49,4	44,0
3	30,1	150,0	81,2	72,0	3,7	1,0	28,9	50,5
4	21,6	23,0	63,1	19,5	2,1	0,5	23,0	30,0
5	22,8	19,0	57,7	19,3	3,2	0,4	40,8	42,0
БМК	132		130		2		80	

1995ж. 8 өсүмдүктүн (*Elytrigia repens, Cardaria draba, Camomilla recutita, Plantago major, Ahillea millefolium, Capsella bursa pastoris, Melandrum album, Hordeum leporinum*) жер үстүндөгү бөлүгүндө оор металлдардын топтолушу изилденген (табл.3). *Elytrigia repens*-де Ni концентрациясы максималдуу мүмкүн болгон деңгээлден (ММД) 2.2 эсе жогору, *Hordeum leporinum*-де болсо 2.1 эсе. Cd ММДден жогору болушу 4 түрдө аныкталды. Бул түрлөр өз ара жашоо мөөнөтү жана тамыр системасынын типтери менен айырмаланышат. Бирок бул мүнөздөмөлөр менен оор металлдардын топтолушу ортосунда белгилүү корреляциялык байланыш байкалган жок.

Таблица 3

Өсүмдүктөрдүн жер үстүндөгү бөлүктөрүндө мг/кг кургак затына оор металлдардын кармалышы (ММД Zn-50, Cu-30, Cd-0.3, Pb-5, Ni-3)										
№	ТМ	МДУ	*Elytrygia repens*	*Cardaria draba*	*Camomilla recutita*	*Plantago major*	*Ahillea millefolium*	*Capsella bursa pastoris*	*Melandrum album*	*Hordeum leporinum*
1	Zn	50	62,0	50,3	42,0	53,3	42,0	26,5	18,0	62,0
	Cu	30	5,6	2,5	5,8	10,4	7,0	4,5	4,50	5,3
	Cd	0,3	8,2	0,75	2,5	4,0	1,5	1,25	0,25	2,5
	Pb	5	0,32	0,35	0,29	0,34	0,23	0,45	0,30	0,25
	Ni	3	7,8	1,9	3,8	5,0	3,0	3,0	2,5	7,5
2	Zn	50	13,3	16,0	21,0	50,3	46,5	62,5	20,0	22,0
	Cu	30	3,2	1,8	5,3	7,1	6,3	7,5	7,0	3,5
	Cd	0,3	2,5	0,13	0,8	1,0	-	1,75	0,25	-
	Pb	5	0,40	0,35	0,29	0,24	0,25	0,40	0,30	0,18
	Ni	3	3,9	1,8	4,1	4,5	3,0	4,3	2,25	3,0
3	Zn	50	15,7	80,0	31,5	89,3	48,5	48,5	13,5	21,5
	Cu	30	1,7	2,5	6,5	12,0	17,0	5,0	4,5	3,8
	Cd	0,3	0,85	-	1.0	2,3	1,25	1,5	-	-
	Pb	5	0,11	0,35	0,20	0,35	0,30	0,40	0,33	0,18
	Ni	3	1,2	2,0	3,0	6,3	12,5	4,3	2,5	2,0
4	Zn	50	18,2	73,5	20,5	25,8	28,0	19,0	37,5	34,5
	Cu	30	1,9	3,5	6,3	10,0	7,0	5,0	5,0	2,7
	Cd	0,3	-	-	-	4,0	-	-	1,25	1,6
	Pb	5	0,08	0,50	0,15	0,35	0,25	0,53	0,43	0,22
	Ni	3	1,5	2,5	3,0	4,3	3,5	3,5	4,3	2,18
5	Zn	50	13,7	36,8	22,2	22,3	28,0	28,0	20,5	46,5
	Cu	30	1,9	2,1	6,9	7,5	9,3	5,6	6,8	5,0
	Cd	0,3	-	1,75	0,90	2,60	-	0,28	3,50	-
	Pb	5	0,10	0,23	0,18	0,26	0,18	0,33	0,40	0,25
	Ni	3	1,4	1,9	3,1	7,3	2,5	0,39	2,5	2,2

2007 жана 2008 жж. Невинномыск шаарынын өндүрүш зонасында оор металлдарды (Pb, Cd, Cu, Zn) кармоого мониторинг улантылган. 5 өсүмдүктүн жер үстүндөгү бөлүктөрүнө топурактан оор металлдардын өтүшүн изилдөө да жүргүзүлгөн. *Capsella bursa pastoris* жана *Ahillea millefolium* оор металлдарга эң туруктуу деп табылды. Биринчисинде беш пункт байкоолор боюнча мүмкүн боло турган көрсөткүчтөн бир да ашуу байкалган жок. Экинчисинде Pb гана жогору болушу аныкталды. ММДин жогору максималдуу өлчөмдө учурлары *Plantago major* (5 учур Pb, Cd, Zn), *Elytrygia repens* жана *Hordeum leporinum* түрлөрүндө бир аз азыраак.

Таблица 4

Оор металлдардардын топуракта кармалышы, мг/кг кургак затына, 2007-2008 жж.								
№ п.	Pb		Cd		Cu		Zn	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
1	52,1	61,0	0,58	0,66	19,2	24,6	42,7	49,2
2	25,0	32,5	0,74	0,82	157,8	140,9	115,1	126,5
3	23,5	50,6	0,59	0,79	19,4	21,3	12,8	25,7
4	21,0	20,7	0,56	0,60	19,7	18,0	51,4	63,2
5	18,3	13,2	0,64	0,71	19,5	19,8	48,4	50,3
Фондо кармалышы	11,9		0,47		12,9		37,7	

Таблица 5

Өсүмдүктөрдүн жер үстүндөгү бөлүктөрүндө мг/кг кургак затына оор металлдардын кармалышы, 2008 ж. (ММД Pb-20, Cd-3,5, Cu-55, Zn-23)						
№ пу-та	ТМ	*Elytrygia repens*	*Plantago major*	*Capsella bursa pastoris*	*Hardeum leporinum*	*Ahillea millefolium*
1	Pb	16,53	-	6,88	38,67	27,63
	Cd	0,98	-	0,20	2,28	0,74
	Cu	13,69	-	5,63	19,98	12,65
	Zn	32,14	-	4,26	18,34	7,79
2	Pb	9,47	30,64	11,34	15,19	2,16
	Cd	0,54	4,41	0,09	1,98	0,65
	Cu	8,84	48,36	3,56	17,65	9,35
	Zn	17,51	48,53	6,35	14,52	3,58
3	Pb	11,24	16,55	1,68	21,45	19,12
	Cd	0,73	0,39	0,04	2,56	0,21
	Cu	7,39	8,96	4,21	12,38	4,15
	Zn	24,95	36,97	3,78	2,54	9,96
4	Pb	4,25	6,29	5,38	8,34	8,85
	Cd	0,29	1,89	0,26	0,29	0,03
	Cu	9,75	20,54	2,13	35,55	2,64
	Zn	7,30	19,32	6,35	9,67	3,87
5	Pb	14,36	12,32	2,26	25,38	6,32
	Cd	1,35	2,58	0,03	1,54	0,09
	Cu	72,38	42,12	35,52	12,68	6,61
	Zn	19,82	39,68	13,86	24,86	2,65

Ошентип, Невинномыск шаарында өндүрүш зонанын көп жылдык мониторинги берилген территорияда жогорку аэротехногендик жүктөм менен байланыштуу топурактын локалдык булганышын ырастайт[8, 53-54].

2.3 Ыраакы Чыгыштын топурактарында жана өсүмдүктөрүндө микроэлементтердин биогеохимиялык топтолушун изилдөө.

Хабаров, Примор, Бурятия, Амур областтарында алынган топурак жана анда өсүүчү өсүмдүктөрдө (буурчак жана валериандуу түркүмдөрү) жалпы сымаптын жана башка элементтердин топтолушу изилденген. Алынган маалыматтардын анализи көрсөткөндөй, изилденүүчү полигондордо микроэлементтердин негизги булагы бул табигый келип чыгуу - топурактар, топуракта төшөлгөн тектер, жер астындагы жана жер үстүндөгү суулар жана башка ушундай сыяктуу.

Табигый (топурак пайда кылуучу тектер жана процесстер, кендүү аномалиялар ж.б.), ошондой эле антропогендүү (түрдүү өндүрүштөрдүн жогорку температурадагы чыгаруулары, пайдалуу кендерди иштетүү, жер семирткич жана пестициддерди берүү ж.б.у.с.) факторлордун таасири астында пайда болгон түрдүү шарттардагы биогеохимиялык провинциялардагы өсүмдүктөрдүн химиялык элементтик курамын изилдөө геохимиялык экологиянын эң маанилүү көйгөйлөрүнүн бири болуп эсептелет. Оор металлдардын техногендик агымдарынын жайылуусунун экологигиялык экспертизасында актуалдуу көйгөйү болуп ири өндүрүштүк борборлордон алыс жайгашкан фондуу территорияларды аныктоо жана өнөр жайлуу өндүрүштөрдүн иштөөсү менен жайгашкан жери да актуалдуу көйгөй болуп эсептелинет. Кол тийбеген топурактардын профилинде жана ага ылайык анда өсүп жаткан өсүмдүктөрдө элементтердин кармалышы негизинен энелик тектен мурас болуп келген. Өсүмдүктөр маанилүү аралык звено, алар аркылуу топурактан, суудан жана абадан химиялык элементтер өтүп жаныбарлар жана адам организмдерине өтөт. Андыктан айлана чөйрөнү ар дайым антропогендик булгоо шарттарында адамдын азык чынжырына бир катар химиялык элементтерди кошуу мүмкүн, бул ден-соолука потенциалдык коркунучту жаратат.

Техногендик булгануусу бар территорияларда, ошондой эле ал жок же минималдуу жактардагы топурактын үстүнкү катмарын жана өсүмдүктөрдү биогеохимиялык изилдөөлөр бир канча себептен улам зарыл: жер үстүндөгү экосистеманын абалын бир жолку баалоо үчүн, жаратылыш экосистемаларынын өсүмдүктөрүндөгү микроэлементтерди аныктоо жана элементтик курамдын

геохимиялык чөйрө менен байланышын аныктоо максатында фондуу мониторингти жүргүзүү, булганган техногендик системалардын аналог болгон маалыматтары менен салыштыруу, жыйынтык катары - улам өзгөрүлүп турган айлана чөйрөнүн биогеохимиялык экспертизасы үчүн жана башка геоэкологиялык маселелерди чечүү үчүн, мисалы, металлометрикалык ыкмалар менен кендүү жерлерди издеген учурда.

Бул жумушта Ыраакы Чыгыштын бир канча территориясынан - Хабаров жана Примор крайларында, Бурятия жана Амур областтарында бар болгон фондук концентрацияларды жана ылайык кларкторду эске алуу менен алынган топуракта жана өсүмдүктөрдө жалпы сымаптын жана башка элементтердин топтолушун тандалма геохимиялык изилдөөлөрдөн кийин алынган маалыматтар келтирилет.

Биринчиден, көрсөтүлгөн территорияларда изилдөөлөр үчүн ири өнөр жайлык борборлордон алыс жана анча чоң эмес антропогендик жүктөмгө дуушар болгон полигондор тандалган, экинчиден, сыноолор үчүн топурактын үлгүлөрү жана анда өсүүчү өсүмдүктөр болгону эки түркүмдөн: буурчактуулар (маакия амурдук, леспедец даурдук, тыйынчалуу, тыгызколдуу; караган майдажалбырактуу жана уссурийлик) жана валериандуулар (патриния скабиозолистая жана аскалуу) алынган. Топурактын үлгүлөрү жана жогоруда айтылган өсүмдүктөр төмөндөгү райондордон топтолгон: Бурятия, Мухоршибирь айылынан түндүк-чыгышта 10 км, Хилок дарыясы өрөөнүнүн оң тараптуу бөлүгүн, эңкейиш 50° (1 үлгү пункту); Амур областы, Мухинка айылынан 10 км, Зея дарыя өрөөнүнүн оң тараптуу бөлүгү (2); Хабаров крайы, Полярный айылынан түндүк-батыш 12 км (3) жана Амур дарыясынын оң бети, эңкейиш 60° (4); Примор крайы, түштүк-чыгыш 10 км Врангель айылынан, Тазгоу бухтасына барган ашуу (5); жээктеги локациялык станция (6); түштүк-чыгыш эңкейиш 70° (7 үлгү пункту).

Изилдөө үчүн алынган участоктордун топурактары орто- жана начар подзолдуу. Изилденүүчү түрлөр калың өскөн пункттардын ар бирине эсептөөлөр үчүн 1$м^2$ өлчөмүндөгү 10 аянчадан коюлган. Алардан бир эле түрдөн 10 модельдик экземплярдан алышкан. Үлгүлөрдү августтун биринчи-экинчи декадасында чогулткан.

Изилдөө максаттарында айлана чөйрөнүн объекттеринде, ошондой эле топурак жана өсүмдүктөрдө сымаптын жана башка микроэлементтердин кармалышын

аныктоо түрдүү методдор менен жүргүзүлөт: нефлометрикалык, эмиссиондук спектралдуу, отсуз атомдук абсорбция.

Сымаптын жана башка элементтердин кармалышы тууралуу маалыматтар табл.6, 2 келтирилген. Салыштыруу үчүн А.П. Виноградов боюнча тунма тектердеги кларктар колдонулган, өсүмдүктөр үчүн болсо В.В. Добровольский боюнча. Өсүмдүктө жана топурактагы микроэлементтердин концентрациясынын глобалдык орто чоңдугу(кларктар) так аныктала албайт экендиги анык, себеби көптөгөн факторлор менен аныкталат, алардын ичинен эң маанилүүсү фракциялык бирдей эместик жана топурактын түрдүү типтеринин таралышы.

Таблица 6

Кармалышы, % / топурактагы микроэлементтердин концентрациясынын кларкы

Элемент	Үлгү пункту							
	1	2	3	4	5	6	7	Кларк
Ti	0,0504 / 0,1	0,0217 / 0,05	0,0693 / 0,15	0,0863 / 0,2	0,0118 / 0,03	0,0791 / 0,2	0,0511 / 0,1	0,45
Cr	0,0019 / 0,1	0,0019 / 0,1	0,0011 / 0,06	0,0027 / 0,14	0,0002 / 0,01	0,0032 / 0,16	0,0016 / 0,1	0,02
Mn	0,0413 / 0,5	0,0333 / 0,4	0,0254 / 0,3	0,0226 / 0,3	0,0185 / 0,2	0,0253 / 0,3	0,0638 / 0,8	0,085
Ni	0,0029 / 0,7	0,0017 / 0,4	0,0012 / 0,3	0,0010 / 0,25	0,0003 / 0,08	0,0019 / 0,5	0,0009 / 0,2	0,004
Cu	0,0019 / 1,0	0,0003 / 0,15	0,0035 / 1,8	0,0035 / 1,9	0,0183 / 9,2	- / -	0,0003 / 0,2	0,002
Zn	0,0045 / 0,9	0,0029 / 0,6	0,0025 / 0,5	0,0028 / 0,6	0,0022 / 0,4	0,0019 / 0,4	0,0035 / 0,7	0,005
As	0,0008 / 1,2	0,0006 / 0,9	0,0004 / 0,6	0,0006 / 0,9	- / -	0,0006 / 0,9	0,0006 / 0,9	0,0007*
Sr	0,0016 / 0,04	0,0027 / 0,06	0,0032 / 0,07	0,0020 / 0,04	0,0002 / 0,3	0,0025 / 0,06	0,0019 / 0,04	0,045*
Pt	0,0002 / 40,0	- / -	0,0002 / 40,0	- / -	- / -	- / -	- / -	$5\ 10^{-6}$
Au	- / -	- / -	0,0003 / 60,0	- / -	- / -	- / -	- / -	$5\ 10^{-6}$
Hg	0,0001 / 25,0	- / -	0,0004 / 100,0	0,0001 / 25,0	- / -	0,0003 / 75,0	- / -	$4\ 10^{-6}$
Pb	0,0007 / 0,7	0,0006 / 0,6	0,0003 / 0,3	- / -	0,0023 / 2,3	0,0009 / 0,9	0,0006 / 0,6	0,002
Bi	- / -	0,0003 / 3,0	- / -	0,0003 / 3,0	- / -	0,0006 / 6,0	- / -	0,0001*
Th	- / -	- / -	- / -	- / -	0,0012 / 1,1	- / -	- / -	0,0011*
Ga	- / -	- / -	- / -	- / -	0,0001 / 0,03	- / -	- / -	0,0004*

Жайылган элементтердин топтолуу деңгээлдерин баалоодо микроэлементтердин концентрациясынын кларктары баардык сыналган топурак жана өсүмдүк үчүн эсептелинди (таб.6), ошондой эле өсүмдүктөр менен микроэлементтерди биологиялык сиңдирип алуу коэффициенти ($К_б$) (табл.7), өсүмдүктөрдөгү микроэлементтердин реалдуу концентрациясын ошол микроэлементтин ылайыктуу топурак үлгүсүндөгү реалдуу кармалышына болгон катыш катары эсептелинди.

Таблица 7

Микроэлементтердин кармалышы, % / сыналган өсүмдүктөрдүн биологиялык сиңирип алуу коэффициенти (Кб)

Эле-мент	Бурятия	Амур областы	Хабаров крайы	Примор крайы	Континент өсүмдүктөрүнүн Кб глобалдык чондуктары
Ti	0,0059 / 0,1	0,0083 / 0,4	0,0148 / 0,2	0,0017 / 0,4	0,2
Cr	0,0012 / 0,6	0,00094 / 0,5	0,00197 / 0,7	0,00035 / 0,2	1,0
Mn	0,0085 / 0,2	0,0270 / 0,8	0,0083 / 0,4	0,0084 / 0,2	6,7
Ni	0,0035 / 1,2	0,0016 / 0,9	0,0030 / 3,0	0,00095 / 0,9	1,5
Cu	0,0023 / 1,2	0,0025 / 8,3	0,0011 / 0,3	0,0016 / 0,3	9,1
Zn	0,0028 / 0,6	0,0026 / 0,9	0,0030 / 1,1	0,0078 / 3,1	19,6
As	0,00024 / 0,3	0,00016 / 0,3	0,00015 / 0,3	0,0000125 / 0,03	1,6
Sr	0,0129 / 8,1	0,0076 / 2,8	0,0059 / 3,0	0,0065 / 4,3	3,5
Pt	0,00022 / 1,1	0,0076 / 2,8	- / -	- / -	-
Au	0,0005 / -	- / -	- / -	- / -	-
Hg	0,00016 / 1,6	0,000072 / 7,2	0,0001 / 1,0	0,00012 / 1,2	7,6
Pb	0,00038 / 0,5	0,00026 / 0,4	0,0004 / -	0,0005 / 0,4	3,7
Bi	0,00064 / -	0,00022 / 0,7	- / -	- / -	-
Th	- / -	- / -	- / -	- / -	-
Ga	- / -	- / -	- / -	- / -	0,05

Изилденүүчү өсүмдүктөрдө микроэлементтердин абсолюттук жана орто кармалуу көрсөткүчтөрдүн анализи баардык өсүмдүктөр өсүүчү жеринен көз карандысыз эң жогорку деңгээлде стронцийди топтоого жөндөмдүү. Топуракта токсикалык мышьяк салыштырмалуу көп кармалса да, өсүмдүктөргө сиңбейт. Өсүмдүктөрдө жез менен цинктин кармалышы же топурак катмарындагы менен тең же андан бир канча жолу жогору.

Мына ушунтип, ири өнөр жайлуу борборлордон алыс жайгашкан, Хабаров жана Примор крайларындагы, Бурятия жана Амур областтарындагы бир канча полигондордун топурактарында жана анда өсүүчү өсүмдүктөрдө айрым микроэлементтердин топтолушу изилденди. Баардык сыналган өсүмдүктөр эң жогорку деңгээлде стронцийди топтоду, ошондой эле биохимиялык катышта маанилүү жез жана цинкти. Тескерисинче, фитотоксикалык сымап, мышьяк жана коргошун сыналган өсүмдүктөр менен олутуу өлчөмдө сиңдирилген жок. Жалпы сымаптын жана айрым микроэлементтердин биогеохимиялык топтолушунун маалыматтарынын анализи көрсөткөндөй, континенттердин өсүмдүктөрү үчүн белгилүү болгон орто чоңдуктарды ашпаган биологиялык сиңдирүүнүн сандык мүнөздөмөлөрүнө жараша, изилденүүчү полигондор чынында эле антропогендик булгануудан аман калган, жана ал жактагы микроэлементтердин негизги булактары табигый пайда болуудан - топурактар,топуракта төшөлгөн тектер, жер астындагы жана жер үстүндөгү суулар жана башка ушундай сыяктуу[9, 57-63].

2.4 Алтын иштеп чыгаруучу райондордун экосистемаларын оор металлдар менен булганышын баалоо (Кербинский кен чыккан жер мисалында).

Алтын аралашкан топурактуу кендүү жерлерди иштетүү процессинде пайдалуу компонентти алуу үчүн бир топ убакыт амальгация технологиясы колдонулган. Сымап топурак катмарында, көлмөлөрдүн түбүндөгү катмарларда жана суу агызгычтарда бекем кармалат. Андыктан салттык түрдө алтын иштетилүүчү территориялар экосистемаларга терс таасир тийгизген сымаптык булгануу менен мүнөздөлөт. Илимий-изилдөө ишин аткарууга зарылчылык изилденүүчү райондо сырьену алууда поллютанттардын топуракка жана биотага таасир тийгизүү даражасы атайын изилденбестиги менен байланыштуу, алардын ичинде сымап жана башка минералдык металлдар.

Изилдөөлөр 2003төн 2006 жылдарына чейин Хабаровск аймагынын Кербинский кен чыккан жердин зонасында (Полин Осипенко району, Бриакан айылы), жакында эле өрттөнүп кеткен шлих чыгаруучу түзүлүштүн (ШЧТ) территориясында жүргүзүлгөн.

Изилдөөлөрдүн методологиялык негизи болуп биосфера жана ноосфера туралуу академик В.И. Вернадскийдин окуусу, ошондой эле Колесников, Моториндин 1978 "Техногендик биогеоценоздорду изилдөө программа жана методика"да жазылган негизги жоболор көмөктөштү.

Экспедициялык жана талаа изилдөөлөрдүн процессиндеги топурак-грунттар, түптөгү катмарлар, өсүмдүктөр заманбап инструменталдык жана салттык физика-химиялык жана химиялык методдорду колдонуу менен анализденген. Үлгүлөрдү тандоо радиалдуу ыкма менен жүргөн: шлих чыгаруучу түзүлүштүн борборунда, ошондой эле борбордон 100 м жана 300 м аралыкта төрт тарапка карай (түндүк, чыгыш, түштүк, батыш). Оор металлдар атом-абсорбциялык спектрофотометрде, сымап "Юлия-2К" анализаторунда аныкталган.

Изилденүүчү райондо экосистемалардын техногендик булганышын изилдөө негизги терс таасирдин булагы болуп шлих чыгаруучу түзүлүштүн калдыктары экендигин ырастайт. Алар ландшафтка жана жер астына, суу жана аба чөйрөсүнө, флора жана фаунага негативдүү таасир этишет.

Тоо ишканасынын калдыктарынын кооптуулугу бир гана андагы токсикалык элементтерди кармаган минералдардын чоң өлчөмү менен эмес, кыймылдуу сууда эрүүчү формада бул компоненттердин жогорку деңгээли менен да аныкталат.

Кербинский кендүү жеринин алтын аралашкан кумунда бир канча минералдык ассоциациялар бар: гранат-магнетит-ильмениттик, алтынкварцтык, вольфрамиттик. Негизги минералдар: вольфрамит, ильменит, магнетит, гранат, гематит. Лимонит кеңири таралган. Экинчи даражага ээ: касситерит, арсенопирит, галенит, эпидот, циркон, пироксен.

Таблица 8

Кербинский кендүү жердин ШИТ таасир этүүчү зонанын топуракгрунтунда оор металлдардын кармалышы

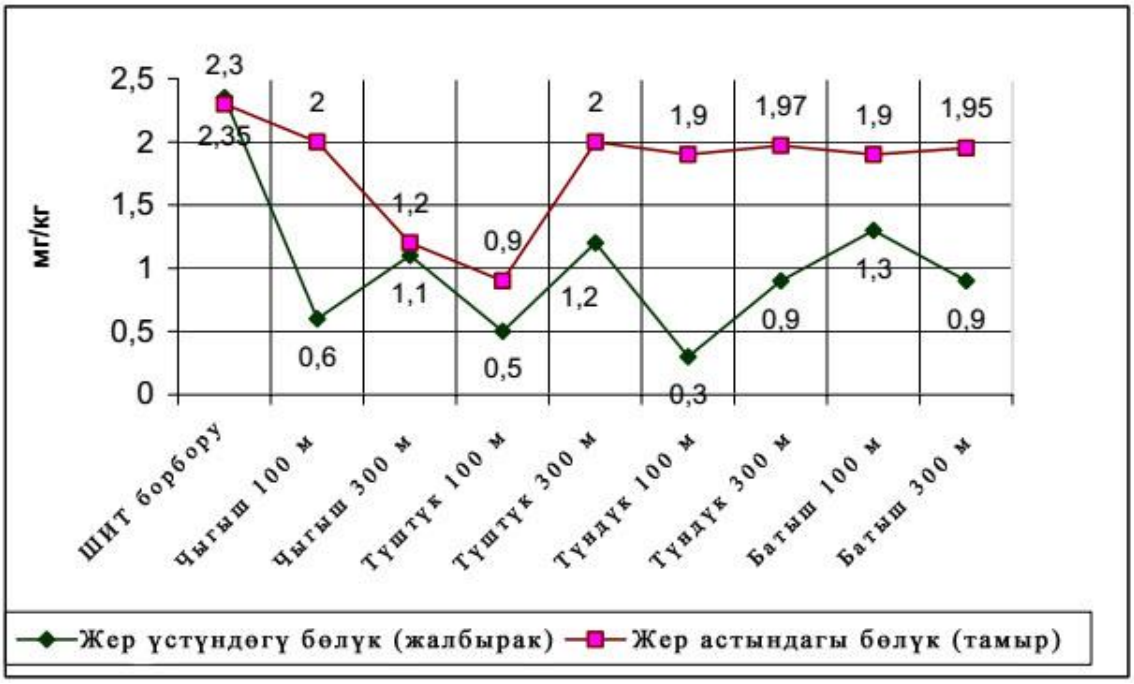
Оор металл	Аномалдык концентрация 2005 ж, мг/кг	Аномалдык концентрация 2005 ж, мг/кг	МКЧ мг/кг
Mn	360	605-1245	400
Zn	68-154	36-205	23
Cu	4-15,6	4-32	3
Pb	8-411	7-78	6
Ni	—	17	4

Чынжырда оор металлдардын жайгашуусунун мыйзам ченемдүүлүктөрү аныкталды: калдыктар(хвосты) → түптөгу катмарлар → топурак → тамырлар → жалбырактар.

Изилденүүчү объекттин топурагында оор металлдардын (таблица), ошондой эле кыймылдуу формасында аномалдык концентрациялар аныкталды.

Топурак катмарынын кыймылдуу формадагы токсикалык элементтер менен булганышы түндүк-чыгыш багытында (шамалдардын розасы боюнча) болушун изилдөөлөрдүн жыйынтыктары күбөлөйт. Металлдардын эн чоң концентрациясы өсүмдүктөрдүн тамырларында табылды.

Эңилчектерде жана мамык чөптөрдө оор металлдардын, сымаптын да топтолушу аныкталды, ылайык: 1,68 мг/кг жана 0,85 мг/кг; Mn - 512 мг/кг, Cu - 28 мг/кг, Fe - 861 мг/кг, Zn - 74 мг/кг, Ni - 8 мг/кг. Алынган маалыматтар Г.Н. Аношин, И.Н. Маликовтун ж.б. (1995) жыйынтыктары менен келишти. Өсүмдүктөрдүн жер үстүндөгү (жалбырак) жана жер астындагы (тамыр) бөлүктөр ортосундагы көз карандылык белгилүү болду (сүр. 4).



Сүр. 4 Өсүмдүктүн жер үстүндөгү жана жер астындагы бөлүктөрүндө сымаптын кармалышы.

Өсүмдүктөрдүн жер астындагы бөлүгү сымапты көбүрөөк топтойт, жана токсикалык металлдын өсүмдүк организмине өтүү жолунда тоскоолдук болушу мүмкүн.

Ошентип, 2003-2006 жж. жүргүзүлгөн экспедициялык жана талаа изилдөөлөр алтын иштеп чыгарылуучу ишканалардын, алардын шлих иштеп чыгаруучу түзүлүштөрүнүн, драждык котловандардын, ошондой эле калдыктары топтоо айланасында эң экологиялык чыңалган абал түзүлөөрүн ырастайт. Изилденген райондо жаратылыш чөйрөсүнүн объекттери тарабынан оор металлдарды топтоо интенсивдүү жүрөт. Мамык чөптөр менен эңилчектердин индикатордук ролу аныкталды. Сымаптын организмге өтүшүнө жолто болгон өсүмдүктөрдүн тамырлары эң чоң антропогендик жүктөмгө дуушар болушат[10, 339-346].

3. МАТЕРИАЛ ЖАНА ЫКМА

3.1 Өсүмдүктөрдү сүрөттөө.

3.1.1. *Nepeta pseudokokanica Pojark.* – Жалган кокон жалбызы

Семейство: *Labiatae*

Сүр. 5 Жалган кокон жалбызы

Протолог. 1953. Бот. мат. Герб. Бот. инст. АН СССР, 15:291. Фергана кыркасынан сүрөттөлгөн.

Кыскача сүрөттөө: Көп жылдык чөп өсүмдүгү. Гүл ташуучу сабактары көп сандуу, бийиктиги 10-30 см, түз, бези жок тармал, узун же кыскараак түкчөлөр төмөн түшүрүлгөн. Сабактуу жалбырактар эки бетинен жашыл, жетишээрлик узун түкчөлөр менен төмөн түшүрүлгөн, жазы-ромбдуу пластинкалары менен, жазы үчбурчтук-жумуртка сымал же тегерекке жакын, узундугу 5-15 мм, туурасы 5-15 мм. Сабак жана бутактардын аягында гүлдөр мутовкалуу, жетиштүү тыгыз

машак сымал узундугу 2-4 см болгон топ гүлдөргө топтолгон. чөйчөкчө түтүкчө сымал, узундугу 8-9 мм. Таажычасы сирень түстүү-көгүлтүр, узундугу 17-19 мм. Жалбырактын жайгашуусу – супротивдик. Жалбырактын тиби жөнөкөй. Пластинкасы жабышкан, калемче. Гүлдүн кабы зигоморфтуу, желекчелери бириккен, саны 5 даана.

Фенология. Июльда гүлдөйт, урукту августта берет.

Экология. Таштуу осыпьтарда өсөт, деңиз деңгээлинен 2500-3000 м бийиктикте.

Кыргызстанда таралышы. Фергана кыркасы.

Жалпы таралышы. Эндемик

Маданиятташтыруу. Маалымат жок.

Мааниси. Сейрек кездешүүчү декоративдүү түр.

Кыргызстанда коргоо. Коргоо чаралары жүргүзүлгөн эмес.

Маалымат булактары. Лазьков (2015) Кыргызстандын флорасында эрингүлдүүлөр түркүмү (*Labiatae*)(кол жазма)[11, 154-155]

сүр. 6 Таралуу картасы.

3.1.2 Тимьян төшөлүүчү

Тимьян төшөлүүчү же Тимьян коюу чачтуу, же Чабрец төшөлүүчү же Чабрец коюу чачтуу (лат. *Thymus serpyllum*) – Яснотковые (*Lamiaceae*) түркүмүнүн Тимьян(*Thymus*) же Кийик оту уруусунан көп жылдык жарым бадалдардын түрү. Дары өсүмдүк жана кулинарияда жакшы жыт чыгаруучу катары кеңири колдонулат.

Таралышы жана экология.

Евразияда мелүүн климатта кездешет, Скандинавиядан Орто-Жер деңизге чейин жана Британиялык аралдардан баштап Чыгыш Сибирге чейин. Кыргызстанда таралышы аныкталган эмес, андыктан кошумча изилдөөлөр керек.

Талаалуу зонада жогорку басымда көп. Токой жана полярдык-арктикалык зоналарда жогорку участоктордо гана кездешет. Аска, таштуу жана шагылдуу жантайма,кызыл карагай токойлордун четтерине туура келет. Кадыресе кумдуу жерлерде өсөт.

Биологиялык сүрөттөө.

Бийиктиги 15 см чейин болгон, төшөлүүчү жаш бутактар менен бүткөн көп жылдык жарым бадал; гүл ташуучу сабактары тикесинен же бир аз көтөрүлүп турат. Чымдарды пайда кылат. Жалбырактары эллипс сымал же сүйрү-эллипс сымал, узундугу 5-10 мм, туурасы 1,5-3,5 мм, кыска калемчеде, эфир майлары менен толгон бездери бар. Кадимки тимьяндан айырмаланып жалбырактардын учу оролгон эмес.

Топ гүлдөрү баштуу, чакан. Чөйчөкчө кууш конгуроочо сымал, узундугу 4 мм жакын. Гүл чыгаргыч чөйчөкчөдөн кыска. Таажычасы жана чөйчөкчөсү эки ериндүү. Таажыча кызгылт-кызгылт көгүш, ачык түстүү, узундугу 6-8 мм.

Уругу - майда эллипс сымал жаңгакча, узундугу 0,6 мм жагын.

Жашаган чөйрөгө жараша гүлдөйт, майдын аягынан августтун аягына дейре. Уругу июльдан сентябрьга чейин жетилет.

Сүр. 7 Тимьян төшөлүүчү

Химиялык курамы.

Өсүмдүктүн жер үстүндөгү бөлүгү эфир майын, флавоноиддерди, тритерпендик, тимундук(0,05%), урсолдук, олеандык, кофелик, хлорогендик жана хиндик кислоталарын, ачуулар, чайыр, дубилдик заттарды, сапониндерди кармайт.

Жаңы чөптөн эфир майы 0,1-0,5% чыгат, кургагынан - 0,8-1,2%. Эфир майы - күчтүү жагымдуу жыты бар суюктук, түссүз же ачык сары. Эфир майынын негизги куруучу бөлүгүн фенолдор(34-42%) түзөт, анын ичинен 40% чейин тимол, ошондой эле карвакрол, n-цимол, L-а-пинен, у-терпинен, терпинеол, L-борнеол, кариофиллен, линалоол.

Мааниси жана колдонулушу.

Эң жакшы балдуу өсүмдүктөрдүн бири, аарыларга көп нектар берет, андан укмуш жыттуу бал алынат.

Мурун кудайга сыйынууларда түтөтүү үчүн колдонгон.

Тимьянды парфюмерияда колдонушат.

Кулинарияда колдонулушу.

Тимьян күчтүү жагымдуу жыпар жытка жана өтө ачуу, кычкыл даамга ээ. Ыштап сүрсүтүүлөргө, чочко жана кой этине, паштеттерге, козу карын, быштак жана эжигейлерге кошулуучу эң белгилуу татымал. Аз өлчөмдө тимьян курулган балык, боор, ичеги-карындарга да кошулат.

Өсүмдүктүн жер үстүндөгү бөлүгү урукту берүүсүнө чейин суусундуктарды жасоодо колдонулат. Тимьяндын жалбырактарын жана жаш бутактарын салат катары жана бадырандарды туздоодо пайдаланылат. Чучук, уксус, чайды жыттандырууда керектелет. Бул максатта жаңы жана кургак жалбырактары колдонулат[12].

Медицинада колдонулушу.

Илимий медицинада дарылык сырье катары төшөлүүчү тимьян чөбү колдонулат. Ал гүлдөө учурунда чогултулуп, майдаланган жана ачык абада көлөкөдө же кургаткычтарда 35-40°С кургатылган болуш керек. Сактоо мөөнөтү 2 жыл.Чабрецтин тундурмасы, маңызы жана экстракты дем алуу жолдорунун курч жана өнөкөт ооруларында, бронхиалдык астма жана кургак учукта берилет. Төшөлүүчү тимьян бактерициддик, тынчытуучу, ооруган жерди басуучу, жараларды айыктыруучу жана антигельминттик таасирге ээ. Өсүмдүктүн жер үстүндөгү бөлүгү какырык чыгаруучу, куруштуруучу жана өт суюктугун айдоочу жыйындардын, ошондой эле муундардын сезгенүүсүндөванналык жыйындардын курамына кирет[13, 50-51].

Элдик медицинада чабрецти невралгия, түрдүү невроздордо тер айдоочу, заара айдоочу, калтыроого каршы, тынчытуучу жана гипертонияга каршы каражат катары колдонушат. Булчуң жана муун ооруларында компресс, ванна түрүндө сырттан колдонулат. Ревматизм жана тери ооруларында жараны айыктыруу үчүн тимьянды мазь түрүндө колдонушчу.

3.1.3 Шмальгаузения уялуу

Домен: Эукариоттор
Дүйнө: Өсүмдүктөр
Бөлүм: Гүлдүүлөр
Класс: Эки үлүштүү
Катар: Астра гүлдүүлөр
Түркүм: Астралуу
Уруу: Шмальгаузения

Шмальгаузения уячалуу (лат. *Schmalhausenia*) - Астра(*Asteraceae*) түркүмүнүн көп жылдык чөптүү өсүмдүктөрдүн монотиптүү уруусу. Жалгыз түрдү камтыйт - Шмальгаузения уячалуу (*Schmalhausenia nidulans*).

Көп жылдык өсүмдүк. Сабактары тик турат, жоон, бийиктиги 40 см чейин, кара жана кара-кызгылт көк жалбырактын калемчелеринин калдыктары менен негизди бойлото жабып турат, жыш желе сымал кийиздүү, ала-булалуу-кырдуу, жыш жалбырактуу, 5-12 себетчеден түзүлгөн чокусунда калын баштуу топ гүлү бар.

Тамыры вертикалдуу, кара-булалуу.

Жалбырактары эки бетинен боз-кийиздүү узун чатышып калган түкчөлөрдөн, өзгөчө борбордук тарамды бойлото жыш.

Тарам көбүнчө кир сымал пурпурдуу, жанаша жаткан кийиз да көбүнчө түстүү.

Тамырдын жанындагы жалбырактар сүйрүү ланцет сымал, тикендүү калемчелери менен, эки жолу тарам-тарам жиреп өтүлгөн; узундугу 40 см чейин жана туурасы 14 см, бөлүктөр кууш, тикендүү, курч, көбүнчө катуу жана түбүндө пурпур түскө бойолгон тикенектерге айланган.

Сабактын жалбырактары отуруучу, тамыр жанындагылар сыяктуу.

Себетчелердин туурасы 4-5 см (тикенексиз), кийиз менен жыш оролгон, көбүнчө пурпур түстө.

Жалбырак ороочтор кууш-ланцет сымал, көбүнчө узун, пурпур түстөгү шибеге сымал кыйшайган башы учтуу сайгычтар.

Таажычалары пурпурдуу.

Гүлдөрү көп санда, эки жыныстуу, түтүкчө-бокал сымал, пурпур түсүндө болот.

Урукчалары узундукта 8 ммдей, бир аз ийилген, боз, терең бырыштары менен, үстүндө катуу тишчелери бар.

Чокчосу ак, оройураак.

Июль-августта гүлдөйт; жемишти июль-сентябрьда берет.

Бийик тоолуу кайкы белдерде, муздуу байыркы бөксө тоолордо, шагылдуу жантаймаларда жана кээде бир аз туздуу топурактарда өсөт.

Ареал. Орто Азия (Тянь-Шань)

Таралышы Джунгар, Заилий, Кыргыз, Күнгөй жана Терскей Алатоо кыркалары.

Түр Казахстандын Кызыл китебине киргизилген[14].

Сүр. 9 Шмальгаузения уялуу

3.2 Методика

3.2.1 Өлчөө каражаттар, жардамчы түзүлүштөр.

Өлчөөлөрдү жүргүзүүдө төмөндөгү өлчөө каражаттарын жана башка техникалык каражаттарды колдонушат:

ГОСТ 24104 боюнча ВЛР-200 таразасы, тактыктын 2 классы, өлчөөнүн абсолюттук катасы Δ = 0,2 мг

Каршылык электрмеши камералуу лабораторлук (муфельдик) ТУ 16-531 507боюнча СНОЛ-1,6. 2,5.1/9-ИЗ УХЛ 4.2, жылытуунун температурасын 950°С-га чейин камсыз кыла алат.

ДФС-8 дифракциялык спектограф

Догоо тибиндеги штатив «АС-1»

Токту түздөөчү жарымөткөргүч

БРВ убакыттын реле блогу

Жөнгө салынуучу реостат, 25 А ток күчүн камсыз кылат

ТУ 3-3215 боюнча спектропроектор СПП-2

Көмүрдүү электроддорду курчутуу үчүн станок жана фрездер

Агат ташынан жасалган сокулар, 60тан 100 мм-ге чейин диаметринде

Фарфордуу сокулар, 180ден 250 мм-ге чейин диаметринде

Аналогиялык нормалаштырылган метрологиялык мүнөздөмөлөргө ээ болгон башка өлчөө каражаттарынын колдонулушуна уруксат.

3.2.2 Материалдар жана эритмелер.

ГОСТ 83боюнча көмүркычкыл натрий, Na_2CO_3

ГОСТ195 боюнча күкүрткычкыл натрий, Na_2SO_3

ГОСТ 17 299 боюнча техникалык этил спирти

ГОСТ 25 664боюнча метол (4-метиламинофенол сульфат)

Аныкталуучу элементтердин оксиддери

ГОСТ 6 709 боюнча дистиллирилген суу

ТУ 16 боюнча С-2 же С-3 маркасындагы спектралдык көмүрлөр, 6 мм диаметринде

ПФС-02 спектрографикалык фотопластинкалар. Өлчөмү 130*180 мм ТУ 6-00 205 133-54 боюнча.

ВЛР-200 аналитикалык тараза, 2-класс, 200г чейин.

ВЛР-200 аналитикалык таразасы өндүрүүнүн ар түрдүү тармактарындагы лабораторлук анализдерди өткөрүү учурунда заттарды так таразалоого арналган. Таразанын иштөө принциби өлчөнө турган жүк менен орнотулган жана кошулуучу гирялар ортосунда пайда болуучу теңдөө моменттерине негизделген. Түзүлүшү боюнча эки идиштүү таразаны элестетет. Эки бирдей илгич жана толук жүктөө эмес механикалык гиря кошулуусу бар.

Саноо шкаласынын чоң диапазону, бөлүүчү түзүлүштүн бар болушу таразалоо процессин тездетүүгө жана өлчөөнүн тактыгын жогорулатууга шарт түзөт. Таразалоонун жыйынтыгы саноо шкаласы, кошулуучу гирялар, гирялык механизмдин өлчөгүчтөрү жана бөлүүчү түзүлүш боюнча аныкталат.

Иш чара баардык макроклиматтык райондордо, лабораторлук имараттарда айланадагы абанын 20 ±2 °С температурасында жана 30дан 80%га чейинки салыштырмалуу нымдуулукта өткөрүлө берет.

ВЛР-200 таразасынын техникалык мүнөздөмөсү

Таразалоонун эң жогорку чеги, г	200
Шкала боюнча таразалоонун диапазону, мг	0дон 100гө чейин
Бөлүү шкаланын чоңдугу, мг	1
Бөлүүчү түзүлүштүн бөлүү чоңдугу, мг	0,5
Көрсөткүчтөрдүн орто квадраттык четке чыгуусу, мг, жогору эмес	0,05
Шкала боюнча таразалоонун катасы, мг	±0,15
Илгичтердин термелүүсүнүн тынч абалга келүү убактысы, с, жогору эмес	25
Идиштин диаметри, мм	70
Илгичтин бийиктиги,мм	160
Ишин камсыздоочу булак алмашма ток 220В	(50±1) Гц
Ишин камсыздоочу булактын шыкалуусунун четке чыгуу мүмкүнчүлүгү,%	+10дон -15ге чейин
Керектөө кубаттулук, ВА, жогору эмес	10
Таразанын габариттик өлчөмдөрү, мм, жогору эмес	405х310х445
Таразанын салмагы, кг, жогору эмес	12

3.2.3 Өлчөөлөрдү жасоого даярдык.

Өлчөөлөрдү жасоого даярдык жасап жаткан кезде кийинки иштерди аткарат:
Үлгүнү алдын ала диаметрде 0,074 ммден чоң эмес чоңдукка дейре майдалап ОСТ 41-08-249 боюнча орточолойт. Үлгүнү көмүрдүү электроддун каналына электродду үлгүнүн порошогуна батыруу менен жайгаштырат.
Аналитикалык өлчөөнүн тандоосун 7 жерден аз эмес жүргүзөт – 3,5ден кем эмес, каналдын терендиги 4 ммден азыраак, курчутулган жактын диаметри 6 ммден кем эмес. Электроддогу үлгүнү бир же эки тамчы дистиллиренген суу менен нымдайт (кургак гидрохимиялык калдыктар, көмүрлөрдүн жана өсүмдүктөрдүн күлү, минералдар нымдалбайт) кийин анны ийне менен тешийт. Бул көп учурларда үлгүлөрдүн ыргытылышын жана чачырашын жок кылат. Кээде бул алюминийге бай (слюдалар, талаа шпалалары) үлгүлөрдү анализдөөдө, темир жана карбонаттык кендерди анализдөөдө жетишсиз болуп калат. Мындай учурда

үлгүнү догоодо кыска убакытта камалган бир канча секундага алдын ала жылытуу оң эффектти берет же болбосо үлгүлөрдү кварц менен, көмүрдүн порошогу менен суюлтуу.

Спектрлерди фотографиялоо убактысында үлгү көбүп чыкса, анда догоо аралыгы жогорку электрод менен пайда болгон глобуланын чети араларына орнотулат.

3.2.4 Өлчөөлөрдү аткаруу.

Өлчөөлөрдү аткарууда төмөндөгү операцияларды жүргүзүшөт:

Үлгү менен электроду штативдин астыңкы кармагычына орнотулат, үстүңкү электрод – көмүрдүү, 6 ммден кичине эмес диаметринде. Жарыктык проекциянын жардамы менен электроддорду оптикалык окко чыгарышат, алардын проекцияларынын аралыгы бири биринен экранда 3төн 5ммге чейин болуш керек, жана туруктуу ток догоосунун генераторун күйгүзүшөт. Догоону электроддордун жакындатылышы жана кийинкиде алыстатылышы менен жандырат.

Үлгүнүн спектри эки баскычта фотографиялайт.

Биринчи баскыч – үлгүнүн спектри 12ден 13 А чейин ток күчүндө 40дан 50 сек чейин экспозиция менен; бул убакыт ичинде үлгүдөн артыкча оңой жана жарым жартылай орточоучуучу элементтер бууланат.

Экинчи баскыч - үлгүнүн спектри 18ден 20 А чейин ток күчүндө 1ден 3 мин чейин экспозиция менен(толугу менен күйгөнгө чейин); үлгүдөн орточо жана ооручуучу элементтердин бууланышына шарт түзөт. Суммардык экспозиция процессинде догоону өчүрүшпөйт. Спектрографтын баскычтарынын бөлүштүрүүсүн спектрографтын жылчыгынын алдында жайгашкан фигурдуу диафрагманын жардамы менен жүргүзүшөт. Спектрографтын жылчыгынын алдында диафрагманы жылдыруу процесстери жана ал менен синхрондуу ток күчүнүн жогорулашы автоматташтырылган. Экспозиция процессинде догоо аралыгын туруктуу менен сактап турат.

Спектрлердин каттоосун ДФС-8 дифракциялык спектрографта төмөнкү шарттарда ишке ашырышат:

- спектрдин областы 238ден 347 нмге чейин (толкундардын узундук барабанында 295тен 305 нмге чейин);

- жылчыктын туурасы 0,015тен 0,020 нмге чейин;
- спектрографтын жылчыгынын жарык берүү системасы – үчлинзалуу.

3.2.5 Өлчөөлөрдүн жыйынтыктарын иштеп чыгаруу.

Бул методика атом-эмиссиондук методу менен геологиялык объекттерде(тоо тектерин, ар түрдүү курамдагы) жакындаттырылган-сандык анализин орнотуп, аларда кармалган 43кө чейин элементтерди аныктайт.

Метод 30дан 50 мгга чейин анализдене турган үлгүнүн көмүрдүү электроддун каналында толугу менен бууланышында жана аныкталуучу элементтердин аналитикалык сызыктарынын интенсивдүүлүгүн салыштырма үлгүлөрдүн спектрлери менен салыштыруу методдору менен визуалдык баалоого, үлгүнүн спектринде аналитикалык сызыктардын пайда болушу жана күчөшүнө негизделген.

Методдо туруктуу токтун догоосунун катод жана анодунан үлгүнүн фракциялык буулануусу колдонулат. Буулануу процессинде үлгүнүн спектрин эки баскычта фотографиялайт.

Биринчи баскыч – үлгүнүн спектри 12ден 13 А чейин ток күчүндө(катод), үлгүдөн оңой жана жарым жартылай орточоучуучу элементтер бууланат.

Экинчи баскыч - үлгүнүн спектри 18ден 20 А чейин ток күчүндө(анод), үлгүдөн орточо жана ооручуучу элементтердин бууланышына шарт түзөт.

Спектрлердин каттоосун ДФС-8 дифракциялык спектрографта(600 штрих/мм тору менен) ишке ашырышат:

- спектрдин областы 238ден 347 нмге чейин (толкундардын узундук барабанында 295тен 305 нмге чейин);
- жылчыктын туурасы 0,015тен 0,020 нмге чейин;
- спектрографтын жылчыгынын жарык берүү системасы – үчлинзалуу.

Аныкталуучу элементтердин концентрациясын баалоо спектропроектордо визуалдык ишке ашырылат. Спектрограммдардын расшифровкасын спектралдык сызыктардын атласынын жардамы менен жүргүзөт. Атлас өзү фотографияланган темирдин спектри, ага карата түрдүү элементтердин спектралдык сызыктардын

абалы түшүрүлгөн. Камтылган элементтерди баалоо үчүн колдонулган салыштырма үлгүлөрдү өзүнчө фотопластинкага фотографиялайт.

Анализденүүчү спектрлерде кармалган элементтердин аныктоосу спектропроектордун жардамы менен спектрограммалардын интерпретациясы жолу аркылуу визуалдуу жүргүзүлөт.

Үлгүлөрдү контцентрацисынын интервалы боюнча топторго бөлүү мүмкүнчүлүгүн берген дискреттик шкала боюнча элементтердин концентрациясы аныкталат.

Лабораторияда колдонулган шкаланын баскычтары С= 10 – концентрациянын бир катарына сегиз сан, бул шкалага ылайык: 1,2; 1,5; 2; 3; 4; 5; 7; 9.

Аналитикалык шарттардын кандайдыр бир өзгөрүүлөрүндө (спектрографты фокустоо, фотопластинкалардын тиби же эмульсиянын номери ж.б.) салыштыруу үлгүлөрдү кайрадан фотографиялоо зарыл.

Аналитикалык циклди көзөмөлдөө үчүн анализденүүчү үлгү бар ар бир фотопластинканы бирден экиге чейин контролдук үлгүсү менен фотографиялайт.

Аныкталуучу элементтердин аналитикалык сызыктары таблицада келтирилген[15].

ГП Центральная лаборатория
при Госгеолагентстве
Группа спектрального анализа
г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 2
телефон 300-471, 300-384

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

(в весовых процентах)

Протокол испытания №

Заказчик:
Заказ
Дата поступл.
Дата выдачи Спектр.
Исх. №
Методика ОМГ6 - 01 ПКСА

Всего 1 страница

№пп	№проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	Ta	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge	Ga
		10-2	10-3	10-3	10-1	10-2	10-3	10-3	10-2	10-2	10-3	10-1	10-3	10-3	10-4	10-2	10-3	10-2	10-2	10-2	10-3	10-3	10-3

№пп	№проб	In	Yb	Y	La	Ce	P	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Pt	Au	Sc	SiO2	Al2O3	MgO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	10-2	10-1	10-3	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%

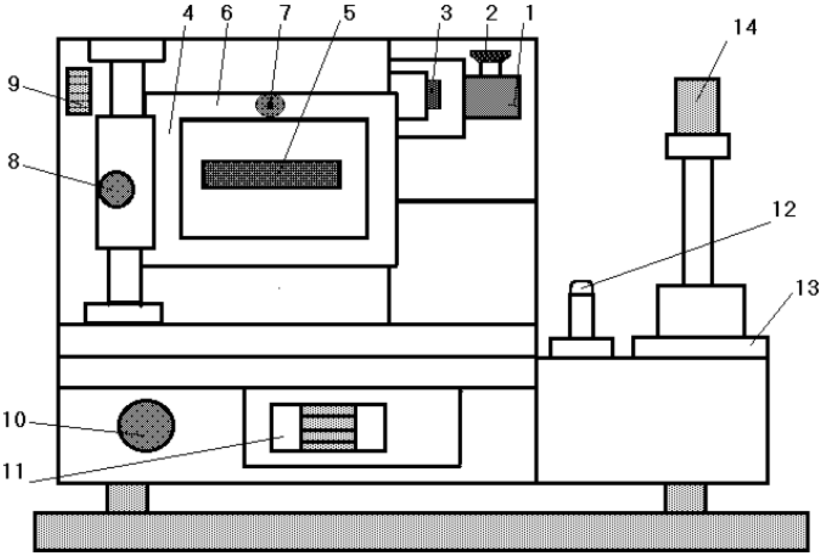
Конец протокола

Исполнитель: Инженер-спектроскопист 1 кат. Корженевич О.М.
Ст.методист ГСА Дыйканбаева З.М..
Директор ГП ЦЛ Айтбаев Д.В.

сүр. 10 Аныкталуучу элементтердин аналитикалык сызыктары келтирүүчү таблицада

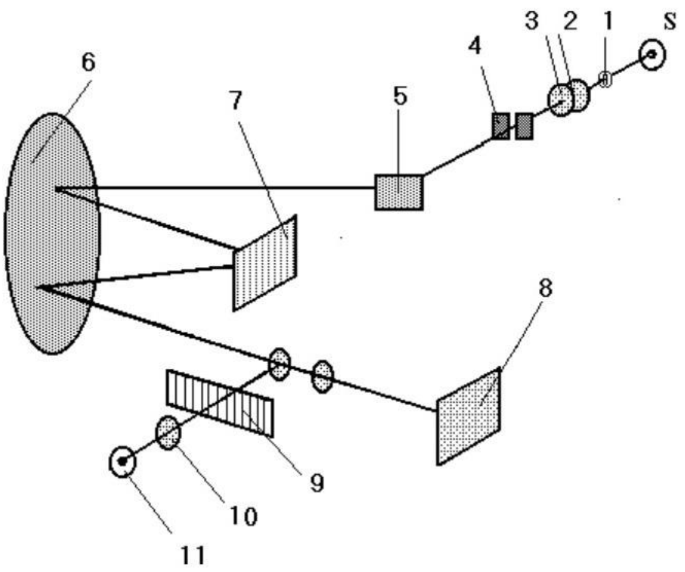
ДФС-8 түзүлүшү жана иштөө принциби.

Спектралдык жабдыктын негизги бөлүгү болуп диспергирлөөчү элемент эсептелет. Диспергирлөө (лат. *dispergo* - себүү, жайылтуу) газсымал заттардын, суюктуктун же катуу заттын кылдат майдаланылышы, натыйжада дисперстик системалар пайда болот: порошоктор, суспензиялар, эмульсиялар, аэрозолдор). ИСП-28 жана ИСП-30 жабдыктарында бул кварцтык призма. Призманын негизги кемчилиги - алмашма дисперсия. Мындай жабдыктын спектралдык мүмкүнчүлүгү толкундун узундугунун жогорулашы менен чукул начарлайт. Заманбап жабдыктарда призма дээрлик колдонулбайт. Призманын ордуна дифракциялык тор чыккан. Дифракция (лат. *diffractus* - сынган) толкундардын тоскоолдуктарды айланып өтүүсү.



Сүрөт.11 Түзүлүштүн сырткы көрүнүшү

1 - ДФС-8 спектрографынын кирүүчү жылчыгы; 2 - кирүүчү жылчыктын туурасын башкаруу үчүн барабанча; 3 - жылчык жапкычынын туткасы; 4 - спектрографтын кассеталык бөлүгү; 5 - чыгуучу жылчык; 6 - кассеталык рама; 7 - кассетаны бекитүү үчүн кысма; 8 - кассеталык раманы жылдыруу туткасы; 9 - кассеталык раманын абалын фиксациялоо үчүн шкала; 10 - торду буруучу маховик; 11 - толкундар узундугунун шкаласы (нанометрде); 12 - шкалага жарык берүүчү лампочканын күйгүзүү тумблери; 13 - оптикалык отургуч; 14 - күзгү



ДФС-8 спектрографынын принципиалдуу оптикалык схемасы: S – жарыктын булагы; 1, 2, 3 – жарык берүүчү система; 4 – кирүүчү жылчык; 5, 6 - күзгүлөр; 7 – дифракциялык тор; 8 - фотопластинка; 9 – толкундардын узундук шкаласы; 10 – шкалага жарык берүүчү конденсатордун линзасы; 11 – шкалага жарык берүүчү.

ДФС-8 спектрометринде жалпак дифракциялык тор колдонулат. Мындай түзүлүштүн колдонулушу кошумча оптикалык элементтердин – күзгүлөр, линзалар ж.б.у.с. пайдаланышын түшүндүрөт.

Спектрографтын оптикалык схемасы - автоколлимациялык(грекче autos - өзүм жана collimo - түз багыттайм - бул жарык нурларынын жүрүшү. Оптикалык системанын курамына кирген коллиматордон параллельдүү тутам болуп чыгып жалпак күзгүдөн чагылышат жана системаны тескери багытта өтүшөт. Эгерде күзгү оптикалык системанын огуна перпендикулярдуу болсо, анда ошол октун фокалдуу тегиздигинде жаткан нурдануучу чекит анын сүрөттөлүшү менен чагылышкан нурлар менен биригет; күзгүнүн бурулушу сүрөттүн эбинен тайышына алып келет. Автоколлиминация оптикалык жабдыктарда (мисалы, спектралдык) так бурчтук өлчөөлөр, жылышуулардын параллельдүүлүгүн контролдоо, оптикалык детальдардын параллельдүүлүгүн туралоо (мисалы, лазерлердеги күзгүлөр) ж.б. учун колдонулат).

Жарык S булагынан 1,2,3 конденсорлорунан (жарык булагынын жетиштүү интенсивдүүлүгүндө 1 жана 2 конденсорлору менен колдонбой койсо болот) турган жарык берүүчу системадан өтөт. Кирүүчү жылчыктан 4 бурулуучу күзгүнүн 5 жана күзгү 6 жардамы менен жарык дифракциялык торго 7 түшөт. Спектрге жайылган бир тутам күзгү 6 га кайтып келет жана андан чагылып фотопластинка 8 жайгашкан фокалдык тегиздикте чогулат. Фотопластинкага спектр толугу менен батпайт, болгону бөлүгу гана - 750 А спектралдык туурасы менен тилке. Спектралдык аймак торду бурганда өзгөрүлөт. Спектрографтын диспергиялоочу элементи болуп тыгыздыгы 600 штрих 1 ммге жана жалпы 60000 штрих санындагы жалпак дифракциялык тор эсептелет. Ал интерференциянын биринчи катарында 6 А.мм дисперсияны камсыз кылат. Жабдыктын иштөө диапазону 2000-10000 А.

Спектрографтын жылчык 1 (сүрөт) туурасынан 0.4мм чейин ачылат микрометрдик винт барабаны 2 менен, анын болуу чоңдугу 0.001 мм. Спектрографтын Кассеталык рамасынын 6 бөлүгүнө кысманын 7 жардамы менен кассета бекилет. Раманын көчүүсү тутка 8 менен ишке ашат жана шкала 9 менен көзөмөлдөнөт. Маховик 10 торду вертикалдык октун айланасында бурат, фиксацияланган пластинканын спектралдык аймагын өзгөртөт. Тордун бурулушу терезечедеги 11 шкала менен көзөмөлдөнөт. Тутка 3 жылчыкты жабуучу терезе жапкычты күйгүзөт жана өчүрүшөт; тумблер 12 менен шкалага жарык берүүчү лампа күйгүзүлөт[16].

3.3. Атом-эмиссиондук спектралдык анализдин принциптери

Атом-эмиссиондук спектралдык анализдин принциптерин атом-эмиссиондук спектрометр өз ишинде ишке ашырат. Алар түрдүү заттардын ар кайсы агрегаттык абалындагы курамын анализге, көбүнчө элементтик анализге арналган. Атом-эмиссиондук спеткрометрди оптико-эмиссиондук деп рентген-флуоресценттык спектрометрлерден айырмалайт. Булардын айырмасы эмиссиондук спектри каттоодо толкун узундугунун түрдүү диапозондорунда, рентгендик же оптикалык.

Принциптери.

Заттын курамынын атом-эмиссиондук спектралдуу анализ эки фундаменталдуу принципте негизделген.

1. Берилген химиялык заттын алдын ала толкунданган атом жана иондорунан чыккан спектр өтө индивидуалдуу(б.а. берилген химиялык затка гана мүнөздүү);

2. Спектрдин сызыктарынын интенсивдүүлүгү ошол элементтин концентрациясынан көз каранды. Аны аныктоо анализдин максаты болуп эсептелет.

Спектр - бул нурдануу кубаттуулугунун толкундар узундуктары боюнча бөлүнүшү жана толкун узундугунан интенсивдүүлүктүн көз карандылыгы менен мүнөздөлөт I(λ).

Эмиссиондук спектрди алуу үчүн анализденүүчү заттын атомдоруна электрондор жогорураак орбиталарга өткөндөй кошумча энергияны берүү керек, б.а. атомдорду "толкунданган" абалга келтирүү.

Бул максатта анализденүүчү үлгүнү спектрлерди толкундатуучу булакка киргизет, ал абляцияга (б.а. микробөлүкчөлөр тарабынан "түздөлүү"), жылытуу жана бууланууга дуушар болот. Спектрлерди толкундатуу булагы кандайдыр бир жол менен жетиштүү жогорку температурадагы энергияга каныккан мейкиндиктин аймагын жаратат. Бул жогорку температурадагы мейкиндиктин аймагына түшкөн анализденүүчү үлгүнүн микробөлүкчөлөрү атомдорго ажырашат. Үлгүнүн атомдору башка бөлүкчөлөр менен кагылышкандан толкунданган жана

иондошкон абалга өтүшөт. Мындай абалда атом жана иондор аябай кыска убакыт боло алышат (10^{-8} – 10^{-7} с). Өз каалоосуз нормалдык же арадагы абалга кайтып жатып алар артып калган энергияны фотондор түрүндө чыгарышат, алардын жыйындысы эмиссиондук спектрди пайда кылат.

Тиги же бул химиялык элементтин атомдорунун (же иондорунун) спектринин сызык интенсивдүүлүгүн өлчөөдө ошол химиялык элементтин концентрациясын анализденүүчү үлгүдө аныктайт.

Атом-эмиссиондук спектралдуу анализде спектрлерди толкундатуу булагы катары эң кеңири плазманы(отту да колдонсо болот) колдонушат.

Плазма - бул заттын төртүнчү абалы болуп эсептелет (катуу, суюк жана газсымал катарында), нейтралдуу бөлүкчөлөр(атомдордун же молекулалардын), оң заряддалган иондор (атомардуу же молекулярдуу, бир- же көпзаряддуу) жана терс заряддалган электрондордун абзел кармалышы өзгөчөлүгү мүнөздүү.

Мейкиндиктин(көбүнчө кайсы бир газ менен толтурулган, суюктук да болушу мүмкүн) кайсы бир аймагында плазманы пайда кылуу үчүн ага электр талаасын кошуу керек. Эгерде мейкиндикте болгон эркин электрондор эркин жүгүрүүнүн узундугунда айлана чөйрөнүн атомдорун(же иондордун) иондоштурууга энергияга ээ боло ала тургандай талаада жетиштүү чыңалуу болсо, анда мындай ыкма менен ылмамдатылган электрондор айлана чөйрөдөгү атомдорду иондоштурат, иондорду жана атомдордон үзүп алынган кошумча электрондорду пайда кылат.

Бул кошумча электрондор да өз кезегинде талаада энергияны чогултат жана айлана чөйрөнүн атомдорун иондоштурат. Кошумча электрондордун жана иондордун пайда болушунун көчкүсымал процесси өнүгөт.

Албетте, иондордун электрондор менен кагылышуусунда тескери процесс нейтрализация(иондордун рекомбинациясы) да жүрөт. Кайсы бир учурда бул процесстердин ортосунда теңсалмактуулук орундалат жана стационардык теңсалмактуу плазма пайда болот. Анда нейтралдуу атомдор, оң иондор жана терс электрондор концентрациялары арасында белгилүү катышы бар. Эң оңой учурда, бирзаряддуу иондор гана болгон кезде бул катыш белгилүү Саха формуласы менен түшүндүрүлөт:

$$\frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} = 2\frac{g_i}{g_a}\left(\frac{2\pi m}{h^2}\right)^{3/2}\frac{kT^{5/2}}{p}\exp(\frac{-W_i}{kT})$$

Бул жерде α - иондошуу даражасы, б.а. иондошкон атомдордун бүт атомдордун жалпы санына болгон катышы;

T - абсолюттук температура, p - басым, нейтралдуу атомдор, иондор жана электрондордун парциалдык басымдарынын суммасына барабар,

W_i - атомдун иондошуу энергиясы, g_α жана g_i - нейтралдык атомдун жана иондун статистикалык салмагы, m - электрондун массасы, k - Больцмандын туруктуулугу, h - Планктын туруктуулугу.

Атом-эмиссиондук спектралдуу анализде колдонулуучу плазмаларга 3000-4000 К жана андан көп 10 000 К да жогору температура мүнөздүү болуп эсептелет.

Андыктан, плазманын болушу мейкиндиктин аймагында кошулган(сырткы) жана өз энергиясын заряддалган бөлүкчөлөргө берип турган электромагниттик талаа иштеп турса мүмкүн. Сырткы электромагниттик талаанын таасиринин токтоосу менен иондордун рекомбинация процесси басымдуу болуп плазма бөлүнө баштайт жана жоголуп кетет. Жарык бербөөчү жылытылган газ калат (эгерде баштапкы мейкиндик аймагы газ менен толтурулган болсо).

Плазмада бир гана атомдордун иондошуусу менен иондордун рекомбинация процесстери жүрбөйт, ошондой эле атомдордун жана иондордун толкундануу процесси(б.а. ички орбиталдык электрондордун жогорку энергетикалык абалга энергияны жутуу менен өтүшү) жана толкунданган атом, иондордун релаксация процесси (б.а. тескерисинче өтүүлөр, жогорку энергетикалык абалдан төмөнкүлөргө энергияны бөлүп чыгаруу менен). Толкунданган атом жана иондордун релаксация процессинде фотон түрүндө бөлүнүп чыккан ошол энергия эмиссиондук спектрди түзөт[17].

3.4 Материал алынган жер

3.4.1 Жер-үй алтын кен комбинатынын айланасы

Жер-үй аттуу алтын кен комбинатына Талас шаарына алып баруучу кара жолдон кайрылыш чекитинен баштап материалдар топтолгон жердин акыркы четине чейин жалпысынан 30 км ашык аралыкты түздү. Тоо түрүндө калыптанган кендүү жердин төмөн жагында жайыттар орун алган. Ошол жердин айрым тургундарынын айтуусу боюнча ал жерде илгери 500дөн ашык түтүндөн турган Жер-үй айылы бар болчу. Катаал шарттардан улам көчкөн чыгар. Себеби тоонун боюнда суу булактары көп чыгып, топурак көчүп, таштар кулап коркунучту түзөт экен. Геологдордун изилдөөлөрү боюнча бул шагылдуу топурак туруктуу эмес. Алтын конус түрүндө тоонун орто чээнинде төмөн карай жайгашкан.

Сапар учурунда серпантин түрүндөгү жолду өтүү оңой болгон жок. Жалпысынан 12 серпантин жогору көтөрүлүп, акыркы 2 жолунда топурак көчүп унаа өтө албай калды. Ошол токтогон чекитибиз акыркы пункт болду.

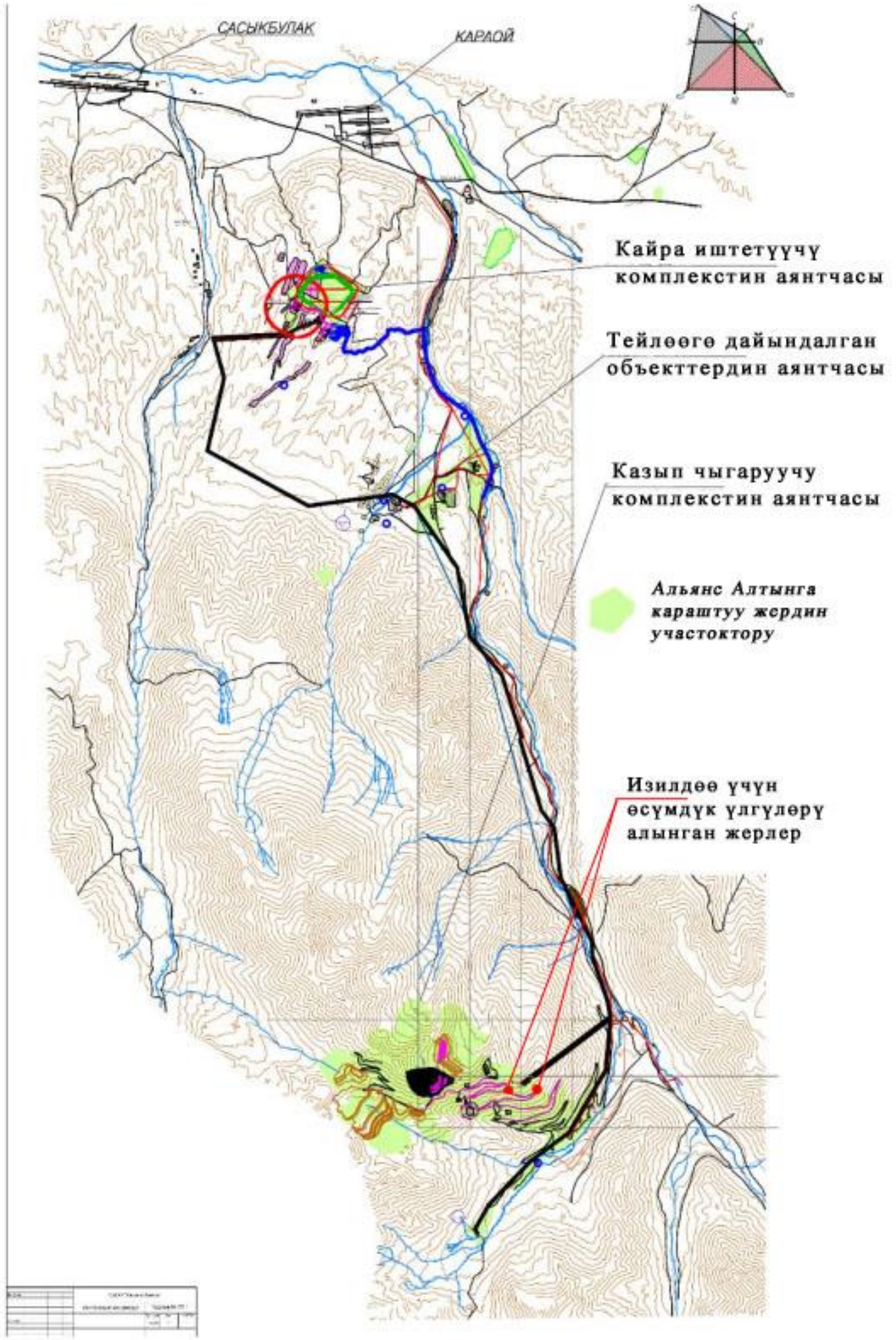
Ал жерден Шмальгаузения уялуу жана Тимьян төшөлүүчү өсүмдүк түрлөрүнөн үлгүлөр алынды. Ал жерден төмөнүрөөк, 2 чакырым түндүккө карай Жалган кокон жалбызы жардын боюнан алынган.

Өсүмдүктөрдү чогултууда жана алардын алуу пункттарын белгилөө мүмкүнсүз болду, анткени интернетке туташып координаттарыбызды аныктоого байланыш кармалган жок. Бирок, божомолдоо түрүндо картада кандай радиуста үлгүлөр топтолгону берилет.

Топурактын өңу боз келип, бийик өсүмдүктөрдү байкаганым жок. Мындай көрүнүштү топурактын жарды абалы менен түшүндүрсө болот. Ошондой эле бийиктик 3000 м жогору болгондуктан, ал жер өзүнчө бир микроклиматка ээ. Кыска эле убакытта күн бүркөп, туман каптам кар аралаш жамгыр жаады. Абада нымдуулук бир кыйла жогору, андыктан суук сыяктуу факторлор өсүмдүктүн тиричилигине өз таасирин тийгизбей койбойт.

Жогорудагы абалдан улам өсүмдүк түрүн тандоодо көрктүү, жана көп кездешкен түрлөрү тандалды. Көп кездешкен дегенде да араларында оңдогон метр айырма

бар. Жыш, топтолуп өскөндөрү жокко эсе. Шарттуу түрдө 2 пункт болду. Ар биринин диаметри 100 метри чоңдугунда.



Ишкананын объекттеринин жайгашууларынын жалпы схемасы

сүр. 12 Абдурасулов Улукбек диссертациянын автору Жер-Үй алтын комбинатынын аймагында Шмальгаузения уялуу өсүмдүгүн чогултуу учуру.

Сүр. 13, 14 Жер-үй кен комбинатында акыркы жеткен чекит.

Сүр. 15 Төшөлүүчү тимьян алынган жер.

Сүр. 16 Материал топтолгон жердин бет маңдайы тарабы.

3.4.2 Өтмөк ашуусунун айланасы

Өтмөк ашуу Талас областынын чыгыш тарабында Суусамыр өрөөнүнө жакын жайгашкан. Максималдуу бийиктики 3326 м. Топурагында бир жылдык жана сейрек көп жылдык чөп өсүмдүктөрү кездешет.

Мен Өтмөк ашуусун контролдук аймак катары тандадым. Себеби, бул Жер-үй менен бир тоо кырка системасында орун алган, жер шарынын бели боюнча да жакын, бийиктиги боюнча да жакын. Анын үстүнө изилденүү үчүн алынган өсүмдүктөрдүн түрлөрү да бул аймакта табылды.

Шарттуу түрдө 3 пунтк болду. Радиусу 100 метрден. Бири-биринен аралык 200-300 м. Ашуу башталгандан 1 чакырым алыстыгында материал топтолду. Андан ары кеткенде бизди кызыктырган организмдер табылган жок.

сүр. 17 Өтмөк ашуусундагы өсүмдүктөр

Сүр. 18 Шмальгаузения уялуу Өтмөк Ашуу аймагында

Өтмөк Ашуу аймагы

Сүр. 19 Тимьян төшөлүүчү Өтмөк Ашуу аймагында

4. НАТЫЙЖАЛАР

4.1 Түшүндүрмө кат

Микро- жана макрокомпоненттерди аныктоо боюнча өсүмдүк үлгүлөрүнүн жакындатылган-сандык спектралдык анализинин жыйынтыктарына

Анализ өткөрүү этаптары:

1. Өсүмдүк үлгүлөрүн таразалоо: 1-2г ВЛР-200 аналитикалык таразасында өлчөнүп тигельге салынат.

2. Өсүмдүк үлгүлөрүн күлдөтүү: үлгүлөр салынган тигельдер СНОЛ тибиндеги муздак муфелдик мешке коюлат жана 2 саат бою 450°С-500°С температурада күлдөтүлөт.

3. Күлдү таразага тартуу ВЛР-200 аналитикалык таразасында жүрөт. Бош тигельдин салмагын өлчөгөндөн кийин өсүмдүк үлгүлөрүнүн салмагы менен кошо өлчөнгөн тигельден бош тигельдин салмагын кемитүү аркылуу.

4. Күлдө микро- жана макрокомпоненттерди аныктоо: өлчөөлөрдү жүргүзүү үчүн методика катары "Атом-эмиссиондук жакындатылган-сандык ыкмасы аркылуу көмүрдүк электрод каналынан үлгүнү буулантуу менен үлгүлөрдүн атомдук курамын аныктоо" ОМГ6-01, Стандартизация жана Метрологии Илимий-Изилдоо Институту тарабынан бекителген методикасы колдонулган. Күлдүн үлгүлөрү 40 мг көлөмүндө көмүрдүк электродго толтурулуп, туруктуу токтун догосунда күйгүзүлөт. Дифракциялык торчосу 600 штр./нм болгон дифракциялык спектрограф ДФС-8 жардамы менен үлгүлөрдүн спектрлери сүрөткө түшүрүлгөн. Концетрацияны баалоо аныкталуучу элементтердин аналитикалык сызыктары боюнча салыштырма үлгүлөрдүн спектрлери менен салыштыруу методу менен жана үлгү спектринде аналитикалык сызыктардын пайда болуу жана күчөшү боюнча ишке ашкан. Өсүмдүк үлгүлөрүнөн алынган күлдүн спектралдык анализинин жыйынтыктары салмактык пайыздарда спектрограммада келтирилген.

5. Өсүмдүк үлгүлөрүндөгү элементтердин кармалышын аныктоо үчүн ($C_{өсүм.}$)

$C_{өсүм.} = C_{күл} \cdot K$

$C_{күл}$ - аныкталуучу элементтердин өсүмдүк үлгүсүнүн күлүндөгү кармалышы, %

$C_{өсүм.}$ - аныкталуучу элементтердин өсүмдүк үлгүсүндө кармалышы, %

К - күлдөтүү коэффициенти;

К=$P_{күл}$ / $P_{үлгү}$

$P_{күл}$ - күлдүн салмагы, г;

$P_{үлгү}$ - өсүмдүк үлгүсүнүн салмагы, г;

Пайыздан(%) мг/кг өтүү үчүн керек: $C_{өсүм} \cdot 100$ [21]

4.2 Оор металлдарга түшүндүрмө

Оор металлдар - салыштырмалуу атомдук массасы 40дан жогору болгон химиялык элементтердин группасы. Бул терминдин пайда болуусу тирүү организмдер үчүн айрым металлдардын токсикалуулугу жана кооптуулугу аныкталганы менен байланыштуу. Бирок, оор группасына тиричилик үчүн зарыл жана биологиялык иш аракетинин спектри арбын болуп далилденген кээ бир микроэлементтер да кирет.

Бул айырмачылыктар негизинен табият чөйрөсүндөгү металлдардын концентрациясы менен байланышкан. Бир жагынан, металлдын концентрациясы ашыкча жана уулуу болсо, анда ал металлды оор деп аташат, башка жагынан, нормалдуу концентрацияда же анын жетишсиздигинде аны микроэлементтер катарына киргизет.

А.П. Виноградов (1957) ойу боюнча организмде тигил же бул элементтин сандык кармалышы анын сырткы чөйрөдө кармалышы менен аныкталат, ошондой эде элементтин жеке касиеттери менен, анын бирикмелеринин эригичтигин эсепке алганда [22].

Оор металлдар (Cu, Ni, Co, Pb, Sn, Zn, Cd, Bi, Sb, Hg) микроэлементтерге карайт. Башкача айтканда, организмдерде төмөн концентрацияларда (көбүнчө пайыздын миңдеген бөлүгү же төмөн) кездешүүчү химиялык элементтер.

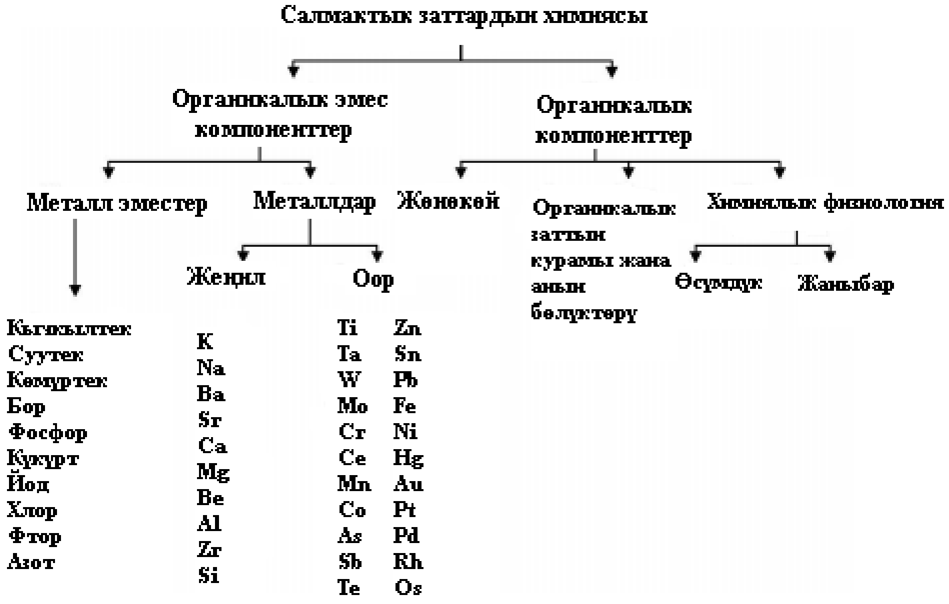
Азыркы учурда атайы өзгөчө сезгич методдордун жардамы аркылуу организмдердин курамында 60тан ашык химиялык элементтерди аныктоо ишке ашты. Бирок, айтылган сан чектелген эмес жана организмдин курамына чынында белгилүү болгон баардык химиялык элементтер жана изотоптор кирет (туруктуулары да, радиоактивдүүлөрү да).

Өсүмдүк, жаныбар, адам организминин курамына кирген химиялык элементер зат алмашуу процессестеринде катышат жана ачык биологиялык рольго ээ. Биогендик элементтер аталышын алган. Биоэлементтер катарына таандык: азот, суутек, темир, йод, калий, кальций, кычкылтек, кобальт, кремний, магний, марганец, жез, молибден, натрий, күкүрт, стронций, көмүртек, фосфор, фтор, хлор, цинк.

Организмдерде улам табылган химиялык элементтердин маанилүү өлчөмү эксперименттерде зат алмашуу процесстеринин жүрүшүнө жана физиологиялык функциялардын катарына белгилүү таасир этет, бирок, организмде бул элементтер табигый шарттарда кандай роль ойнойт али белгисиз, андыктан алардын биогендик мааниси азырча шектүү. Мындай элементтерге кирет: алюминий, барий, берилий, бром, висмут, галлий, германий, кадмий, литий, мышьяк, никель, олово, радий, ртуть, рубидий, свинец, серебро, сурьма, титан, уран, хром, цезий [23].

Оор металлдар термини биринчи жолу 1817 жылы немец химиги Леопольд Гмелин(Leopold Gmelin) тарабынан колдонулган. Ал ошол убакыттагы белгилүү болгон химиялык элементтерди үч топко бөлгөн: металл эместер, жеңил металлдар жана оор металлдар. Оор металлдарга тыгыздыгы 5,31ден 22,00 г/см^3 25 элемент киргизилген. Бүгүнкү күндө химиялык элементтин кайсы бир топко тийешеси белгиленген критерийлер боюнча гана аныкталат. Алардын арасында: тыгыздык, атомдук масса жана атомдук сан.

1817-жылы Л. Гмелин "Handbush der theoretischen Chemie" китебинде сунуштаган химиялык элементтердин классификация схемасы: [18]



Биоэлементтердин организмдердин курамына кирген сандык кармалышы тиричилик өткөрүү чөйрөгө, азыктануу ыкмасына, түрдүк таандыгына ж.б. көз каранды өтө катуу өзгөрүлөт.

Тирүү заттын негизги массасын (99,4%) макроэлементтер түзөт: O, C, H, Ca, N, K, P, Mg, S, Cl, Na.

Организмде кармалышы пайыз бөлүгүнүн миңин же андан аз түзгөн микроэлементтер: темир, кобальт, марганец, жез, молибден, цинк, кадмий, фтор, йод, селен, стронций, бериллий, литий ж.б.

Микроэлементтерге жогорку биологиялык активдүүлүк мүнөздүү, б.а. өтө аз өлчөмдө катуу таасир этүүгө жөндөмдүү. Организмдеги физиологиялык процесстерге микроэлементтердин катуу таасир этүүсү биологиялык активдүү органикалык заттар - гормондор, витаминдер менен тыгыз байланыш куруусу менен түшүндүрүлөт. Ошондой эле көптөгөн белок жана ферменттер менен алардын байланышы изилденген. Жогоруда көрсөтүлгөн өз ара катнаштар аркылуу микроэлементтердин биологиялык процесстерге катышынын негизги жолдору аныкталат.

Металлдардын көбү, айрыкча микроэлементтер эритмелерде ачык каталитикалык иш аракетке ээ, б.а. жүздөр миң эсе химиялык реакциялардын жүрүшүн тездетет.

Бул каталитикалык таасирди микроэлементтер тирүү организмде да көрсөтөт, өзгөчө азот кармоочу органикалык заттар менен өз ара аракеттенгенде.

Максималдуу каталитикалык активдүүлүккө металлдардан, көбүнчө алардын металлорганикалык (орган-минералдык) кошулмалар белоктор менен биригүүгө катышып ээ болушат. Ушундай түзүлүшкө көптөгөн биологиялык катализаторлор - ферменттер ээ. Активдүүлүктү олуттуу жогорулатуудан тышкары белоктук компоненттин ролу мындай бирикмелерге, негизинен ферменттерге, таасиринин спецификалдуулугунда жатат.

Микроэлементтер ферменттердин белоктук компоненттери менен өз ара аракеттешүүсүндө металлэнзимдер пайда болот. Металлэнзимдердин чоң группасынын курамы аларда стабилдүү комплекс катары металлдын бар болушу менен мүнөздөлөт (темиркармоочу ферменттер - каталаза, пероксидаза, цитохромдор, цитохромоксидаза ж.б.) [21].

4.3 Негизги оор металлдардын өсүмдүктөргө тийгизген таасири жана биологиялык ролу

Кобальт

Символ: $^{27}\mathbf{Co}_{58,9332}$

Түс: жылтырак, күмүш сымал-ак металл

Тыгыздык: 8,9 г/см^3

Өсүмдүк ткандарында кобальт дайыма кармалып алмашуу процесстеринде катышат. Жайыт жана талаа өсүмдүктөрүндө кобальттын концентрациясы орточо эсептегенде кургак затына $2,2\cdot10^{-5}$ - $4,5\cdot10^{-5}$ % түзөт. Буурчактууларда бул элементтин топтолуу жөндөмдүүлүгү дандуу жана жашылча өсүмдүктөрүнө караганда жогорураак. Кобальт атмосфералык азоттун фиксациясын ишке аткарган жемиш тамыр бактерияларынын ферменттик системаларында катышат; буурчактуулар жана бир катар башка түркүмдөрдүн өсүмдүктөрүнүн өсүүсүн, өнүгүүсүн жана продуктивдүүлүгүн стимулдаштырат. Микродозаларда кобальт көптөгөн өсүмдүк жана жаныбарлардын нормалдуу тиричилик аракети үчүн зарыл болгон элемент. Бул менен кошо кобальт бирикмелеринин концентрациясынын жогорулашы токсикалуу эсептелинет.

Топурактын акиташтануусу өсүмдүктөрдүн кобальтты сиңирип алуусун төмөндөтөт. Ошондой эле топурактагы марганец жана темир; тескерисинче, фосфор өсүмдүктөргө кобальттын киришин күчөтөт.

Кобальттык туздарды (күкүрткычкыл кобальт) семирткич катары колдонууда арпанын эрте өнүгүшүн шарттайт, кызыл беденин урук түшүмүн жогорулатат, зыгырдын уруктарында майдын кармалышын көбөйтөт. Кобальттын таасири астында кант кызылчасынын түшүмү жогорулайт [24].

Кобальт өтмө элемент, бир нече фермент жана ко-ферменттердин негизги компоненти. Ал өсүмдүктөрдүн өсүшүнө жана метаболизмине ар кандай деңгээлде ризосферадагы, топурактагы концентрациясына жана абалына жараша таасир этет. Кобальттын жана анын бирикмелеринин цитотоксикалык жана фитотоксикалык активдүүлүгү бул комплекстердин физико-химиялык касиеттеринен, алардын ичиндеги электрондук структурадан, иондук параметрлерден (заряд-өлчөмдүк катыш)жана координациядан көз каранды.

Өсүмдүктөрдө кобальтты сиңирип алуу жана бөлүштүрүү түрдөн көз каранды жана түрдүү механизмдер менен көзөмөлдөнөт.

Жер кыртышында кобальт кобальтит[CoAsS], эритрит[$Co_3(AsO_4)_2$] жана смальтит[$CoAs_2$] түрүндө кездешет. Өсүмдүктөр топурактан Co бир аз өлчөмдө топтой алышат. Кобальттын ашыкча кездеги фитотоксикалык эффектти туралуу маалымат өтө аз. Арпа (Hordeum vulgare L.), рапс (Brassica napus L.) жана томат (Lycopersicon esculentum L.) өсүмдүктөрүндө изилдөөдө жаш бутактардын өсүшүнө жана биомассага терс таасири байкалды. Ошондой эле кобальт түстүү капустанын жалбырактарында Fe концентрациясынын, хлорофиллдин, белоктун жана каталазанын активдүүлүгүн чектеген. Мындан тышкары, Co жогорку деңгээли түстүү капустанын тамырынан чокусуна чейин P, S, Mn, Zn жана Cu транслокацияларына таасир эткен. Кобальт суунун потенциалын жана буулануу ылдамдыгын бир топ төмөндөттү [25, 59-60].

Жез

Символ: $^{29}\mathbf{Cu}_{63,546}$

Түс: алтын самыл-кызгылт

Тыгыздык: 8,92 г/см^3

Топуракта жездин жалпы кармалышы 0,002% тегерегинде түзөт, эрүүчү бөлүгүнө бул өлчөмдүн 1% жакыны туура келет.

Топуракта өсүмдүктөр тарабынан ар кандай деңгээлде сиңирилүүчү жездин бир канча формалары кездешет: а) сууда эрүүчү жез, б) алмашуучу жез, органикалык жана минералдык коллоиддер менен сиңирилген, в) оор эрүүчү жездик туздар, г) жез кармоочу минералдар, д) жездин комплекстүү металлорганикалык бирикмелери.

Жездин кыймылдуулугу жана анын өсүмдүктөргө кириши топурактын акиштануусунда төмөндөйт, жез органикалык бирикме катары байланат жана топурактык гумус менен бекилет.

Жез өсүмдүк организмдердин тиричилик иш аракети үчүн керектүү. Жалбырактардын дээрлик баардык жези хлоропласттарда топтолгон жана фотосинтез процесстери менен тыгыз байланышкан; ал антоциан, темирпорфириндер жана хлорофилл сымал татаал органикалык кошулмалардын синтезинде катышат; жез хлорофиллди стабилдештирет, аны бузулуудан сактап турат.

Жез түзүлүштүк компонент катары белок менен бирикменин курамына кирип (0,3% жезден турган жезпротеид), полифенолоксидаза кычкылдандыргыч ферментти пайда кылат. Бул фермент белгилүү гана фенолдук кошулмаларды кычкылдандырса да анын өсүмдүк ткандарында пирокатехиндин же ортохинондун оксидазасы менен катарда болушу полифенолоксидазанын көп өлчөмдөгү органикалык кошулмаларды кычкылдандырууга катышуусуна мүмкүнчүлүк берет.

Өсүмдүктөрдө жез темир кармоочу ферменттердин синтезин шарттайт, негизинен пероксидазанын. Жездин өсүмдүктөрдө белоктордун синтезине оң таасир эткени аныкталган - өсүмдүк тканьдардын сууну кармоо жөндөмдүүлүгүнө. Тескерисинче, жездин жетишсиздигинде тканьдардын коллоиддеринин гидрофильдүүлүгү төмөндөйт.

Жездин жетишсиздигиндеги оорулар:

- экзантема, же мөмө берүүчү бактардын үстүнкү бөлүгүнүн кургашы. Цитрустарды, алма, алмурут, кара өрүк жана маслиналарды жарадар кылат. Цитрустууларда жалбырактар ири өлчөмдөргө жетет, жаш бутактары ийилет, аларда шишиктер пайда болот, кийин жаракалар. Жабыркаган жаш бутактар жалбырактарын жоготот жана кургайт. Талдардын чокулары бадалча сымал формага келет. Мөмөлөрү майда, күрөң тактары жана сөөлдөрү бар. Жалбырактары башында ачык-жашыл, кийин тактар жана хлороз пайда болот[24].

Өсүмдүктөрдө жез фотосинтез, дем алуу, калыбына келүү жана зотту фиксациялоо процесстеринде активдүү катышат. Жез бир катар фермент-оксидаздардын курамына кирет - цитохромоксидаза, церулоплазмин, супероксидадисмутаза, уратоксидаза ж.б. Өсүмдүктөр үчүн жездин жетишсиздигинин негизги белгилери - акырындатылган, кийин репродуктивдүү органдардын түзүлүшүнүн токтошу, чүрүшкөн дандын, бош дандуу машактардын пайда болушу, сырткы чөйрөнүн жагымсыз факторлоруна туруктуулуктун төмөндөшү. Анын жетишсиздигине буудай, арпа, сулу, беде, кызылча, пияз жана күн карама эң эле сезгич.

Жез CO_2нин ассимилияциясында жана АТФ синтезинде маанилүү роль ойнойт. Маланчхандда өткөрүлгөн изилдөөлөрдө жездин чаңы көптөгөн бак түрлөрүндө жалбырактарындагы пигментациялык бөлүп чыгарууларга жана фотосинтезге терс таасир тийгизгени аныкталды.

Кен байлыктарын казуу сыртка чыга турган көптөгөн калдыктарды жана калдык сактагыч жайларды жаратат. Cu артыкчылыгында өсүмдүктөр кычкылдандыруу стресске чалдыгат. Кычкылдандыруу стресси макромолекулдардын бузулуусуна жана метаболикалык жолдордун бузулушуна себепкер [25, 57].

Молибден

Символ: $^{42}\mathbf{Mo}_{95,95}$

Түс: жылтырак, күмүш сымал-ак

Тыгыздык: 10,22 г/см^3

Сууда эң эригичтүү жана өсүмдүктөргө жеткиликтүү нейтралдуу жана аз щелочтуу чөйрөдөгү MoO_3 бирикмелери. Кычкыл топуракта молибден

өсүмдүктөргө аз жетиштүү. Молибдендин таасири көптөгөн факторлордон көз каранды: кычкыл топурактарда молибдендин эффекти кыймылдуу алюминийдин кармалышынан көз каранды (алюминий канчалык көп болсо, молибдендин эффекти ошончо жогору). Молибден менен марганецтин ортосунда тескери көз карандуулук байкалат - марганецтин артыкчылыгы молибдендин жетишсиздигине алып келет, жана тескерисинче, марганецтин артыкчылыгынан кычкыл топурактарда жабыркаган өсүмдүктөрдүн абалы молибдендин бар болуусунда жакшырат. Антагонисттик көз карандылык молибден менен жез ортосунда да байкалат.

Молибден өзгөчө буурчактуу өсүмдүктөр үчүн маанилүү; буурчактуулардын жемиш тамырларында топтолот, алардын пайда болушун жана өсүшүн шарттап жемиш тамырдык бактериялар тарабынан атмосфералык азотту фиксациялоосун стимулдаштырат. Нитраторедуктаза ферменттин курамына кирип (түзүлүшү боюнча молибдофлавопротеин) молибден жогорку жана төмөнкү түзүлүштөгү өсүмдүктөрдө нитратты калыбына келтирет жана аларда белоктун синтезин стимулдаштырат. Ошондуктан молибдендин жетишсиздигинде өсүмдүктөрдө нитраттар топтолот, бир эле убакытта азоттуу эрүүчү фракция жана азоттуу белоктук фракциянын деңгээли төмөндөйт.

Молибден буурчактуу өсүмдүктөргө жана түстүү капустага, томатка, кант кызылчасына, зыгырга ж.б. оң таасир тийгизет. Томат, тоголок капуста, шпинат, лимондор молибдендин жетишсиздигинде өсүмдүк-индикаторлор боло алышат.

Өсүмдүктөрдө белокторду синтез процессинде гана эмес, витамин С жана каротиндин синтези, углеводдордун синтези жана кыймылы, фосфорду колдонуу үчүн да молибден керек.

Молибдендин жетишсиздигиндеги оорулар:

- түстүү капустанын жиптүүлүк оорусу. Жалбырак пластинкасынын кичирейиши менен билинет. Австралияда жана Жаны Зеландияда сүрөттөлгөн.
- цитрустуулардын сары тактуулугу. Бат түшүүчү жалбырактарда сары тактардын пайда болушу менен билинет. Муну менен бирге момолордун саны кескин азаят. Оору Флоридада байкалат [24].

Никель

Символ: $^{28}\mathbf{Ni}_{58,6934}$

Түс: күмүш сымал-ак

Тыгыздык: 8,902 г/см^3

Топуракта никельдин кармалышы 0,004% түзөт. Өсүмдүктөрдө орто эсеп менен 0,00005% тирүү салмакка туура келет(өсүмдүктүн түрүнөн, жайгашкан жерден, топурактан, климаттан ж.б. көз каранды). Никель кен чыккан жерлердеги өсүмдүктөр никельдин чоң өлчөмүн өзүндө топтошу мүмкүн. Бул учурда өсүмдүктөрдө эндемикалык оорулар кубулушу байкалат, мисалы астранын көркү бузук формалары, бул болсо никельдүү кен жерлерин издөөдө биологиялык жана түрдүк индикатор болушу мүмкүн.

Азыктык эритмеде никельдин концентрациясынын критикалык көрсөткүчү - 1,5 мг/кг жана ушундай чөйрөдө өстүрүлгөн арпада - 26 мг/кг. Өсүмдүктөрдүн жалбырактарында бул элементтин токсикалуу деңгээли 1,0 мг/кг кургак затына ашкандан башталат.

Өсүмдүктөр тарабынан никель сиңирилгенде топуракта кармалган темир, кобальт, хром, магний, жез, цинк, марганец менен өз ара аракеттешүүлөр жүрөт; бул учурда марганец менен магнийдин иондору ингибирлебейт, кобальт, жез, темир жана цинктин иондору - никельдин абсорбциясын 25-42% ингибирлейт. Никельдин токсикалык бузуу таасиринин типтүү симптомдору: хлороз, сарыга бойолуунун пайда болушу кийинки некроз менен, тамырдын өсүшүнүн токтошу жана жаш бутактардын пайда болушу, өсүмдүктүн бөлүктөрүнүн деформациясы, кадимки эмес тактуулук, айрым учурларда - бүтүн өсүмдүктүн өлүмү [24].

Никельдин биологиялык ролу болуп негизги клеткалык компоненттердин - ДНК, РНК жана белок түзүлүштүк уюштурулуусунда жана функциялоосунда катышуу эсептелинет. Өсүмдүктөр үчүн никельдин токсикалуулугу фотосинтез жана транспирация процесстерин басаңдатууда, жалбырактардын хлороз белгилеринин пайда болушу менен билинет.

Никель өсүмдүктөр үчүн маанилүү азыктык зат болуп эсептелинет. Бирок, өсүмдүктөрдүн нормалдуу өсүшү үчүн керектүү болгон никельдин өлчөмү өтө аз. Демек, айлана чөйрөдө Ni менен булгануу деңгээли жогорулаганда никельдин өсүмдүктөрдө токсикалуу эффекттерин жана функционалдык ролун түшүнүү

керек. Топуракта никельдин артыкчылыгында түрдүү физиологиялык өзгөрүүлөр жана токсикалуулуктун ар кандай симптомдору пайда болот, өсүмдүктөрдүн ар кайсы түрлөрүндө хлороз жана некроз сыяктуу. Никельдин жогорку кармалышы бар топуракта өстүрүлгөн өсүмдүктөрдө азык заттардын балансынын начарлашы байкалган жана клеткалык мембрананын функциясынын бузулушуна алып келген. Ошентип, Ni липиддик курамга жана плазмалык мембрананын H-АТФазанын активдүүлүгүнө таасир этет.

Никель менен иштетилген өсүмдүктөрдө суу балансындагы өзгөрүүлөр менен байланыштуу симптомдор байкалган. Никельди ашыкча сиңирип алууда бир үлүштүү жана эки үлүштүү өсүмдүктөрдө суунун кармалышынын төмөндөшү чакырылат. Сууну сиңирип алуунун азайышын өсүмдүктөрдө никельдин уулуулугунун өнүгүүсүнүн индикатору катары колдонсо болот [25, 60].

Марганец

Символ: $^{25}\mathbf{Mn}_{54,9380}$

Түс: күмүш сымал - ак

Тыгыздык: 7,21 г/см^3

Топуракта марганец орточо эсеп менен 0,085% өлчөмүндө кармалат. Анын 1-10% эрүүчү бөлүгү болуп эсептелет.

Өсүмдүктөрдө марганецтин орто эсеп менен кармалышы 0,001% барабар. Марганец өсүмдүктөрдүн дем алуу процесстеринин катализатору, фотосинтез процессинде катышат. Марганецтин жогорку кычкылдануу-калыбына келтирүү потенциалы үчүн анын ролу өсүмдүк клеткаларында, жаныбарлар клеткаларында темирдикиндей деп ойлосо болот. Бир катар ферментативдик системалардын курамына марганец кирет же активатору; $Fe^2 \leftrightarrow Fe^3$ катышын жөнгө салат, ошол менен темирдин жардамы менен ишке ашуучу кычкылдануу-калыбына келүү процесстерине таасирин тийгизет.

Марганец гидролитикалык процесстерди күчөтөт, натыйжада фотосинтез процессинде пайда болгон аминокислоталардын саны өсөт, жалбырактардан тамырларга жана башка органдарга ассимиляттордун кыймылына мүмкүндүк берет.

Топуракта марганецтин жетишсиздигинде өсүмдүктөрдүн оорулары пайда боло баштайт. Алар жалпысынан өсүмдүктүн жалбырактарында, аягында некроз борборлоруна өтүүчү хлороздук тактардын пайда болушу менен мүнөздөлөт. Ар кайсы өсүмдүктүн түрлөрүндө марганецтин жетишсиздик оорусу өзүнө таандык спецификалык белгилерине ээ.

- дандардын боз тактуулугу сулу, арпа, буудай, кара буудай, жүгөрүдө байкалат.
- кант камышынын оорусу - жаш жалбырактарда хлороздук аймактардын узун ак сымал тилкелери пайда болот, кийин кызарат; ошол жерлерде жалбырактардын айрылышы болот. Жалбырактарда марганецтин кармалышы кескин азаят.
- кант кызылчасынын, тоют, ашкана кызылчаларынын жана шпинаттын тактуу сарыгы. Жалбырактардын тарамыштарынын ортосундагы мейкиндикте сары хлороздук участоктор пайда болот; жалбырактын четтери үстүгө бүктөлөт.
- буурчактын уруктарынын саз сымал түстөгү тактуулук. Жалбырактары (жеңил хлороз) жана негизи катары буурчактын уруктары жабыркайт. Уруктарда күрөң же кара тактар пайда болот; урук үлүштөрүнүн ички бетинде көңдөйлөр түзүлөт. Ооруган уруктардын жанында соо уруктар болушу мүмкүн.

Өсүмдүктөрдү марганец менен семиртүү көптөгөн өстүрүүлөрдүн өсүшүн, бактардын мөмө байлоосун жана түшүмүн жакшыртат.

Чоң өлчөмдө марганецти топтоого жөндөмдүү болгон өсүмдүктөрдү манганофил деп аташат. Дарылоочу шыбак, айрым папоротниктер, кызыл карагай, ак кайын, паслендуулар марганецтин концентраторлору болуп эсептелинет [24].

Марганец өсүмдүктүн негизги азыктык минералы, негизги физиологиялык плоцесстерде башкы роль ойнойт, өзгөчө фотосинтезде. Марганецтин жетишсиздиги көп кездешүүчү көйгөй, көбүнчө кумдуу топурактарда кездешет.

Mn транспирациялык агым аркылуу тамырдан сабакка оңой эле ташылат, бирок жалбырактарга жеткенден кийин флоэма аркылуу ремобилизация оңой эмес. Жалбырактардагы, бүчүрлөрдөгү жана сабактардагы некроздук күрөң тактар марганец менен уулануунун таралган симптому. Бул тактар төмөнкү жалбырактардан башталып жогорку жалбырактарга убакыт менен өнүгөт. Тактар сан жактан да чоңдугу жактан да көбөйүп некроздук жараланууу, жалбырактардын түшүп калуусуна жана өлүмгө алып келиши мүмкүн.

Марганецтин артыкчылыгында хлорофиллдин синтези Fe блоктоо менен ингибирленет. Марганецтин уулуулугу MnO_2 майда бөлүктөрүнүн жалбырактын же сабактын эпидермалдык клеткаларында топтолушу көбүнчө "кызылча" деп аталат, жалбырактар кургак жана тамырлары жакшы өспөй калган [25, 60].

Цинк

Символ: $^{30}\mathbf{Zn}_{65,38}$

Түс: көгүш-ак

Тыгыздык: 7,133 г/см^3

Топуракта цинктин кармалышы орто эсеп менен 0,005% түзөт; мунун ичинен эрүүчү цинктин бөлүгүнө 1% азы туура келет.

Өсүмдүктөрдө орто эсеп менен 0,0003% цинк табылат. Түргө, өсүп жаткан жерге, климатка ж.б.у.с. жараша өсүмдүктөрдө цинктин кармалышы бир топ айырмаланат.

Цинк бир катар ферменттик системалардын компоненти болуп эсептелет. Ал дем алуу үчүн ферменттердин - цитохромдор А жана Б, цитохромоксидазалар (анын активдүүлүгү цинктин жетишсиздигинде кескин төмөндөйт) пайда болушу үчүн керек, алкогольдегидраза жана глицилглициндипептидаза ферменттердин курамына кирет. Сульфгидрильдик группасы бар бирикмелердин айлануулары цинк катышат. Алардын функциясы клеткадагы кычкылдануу-калыбына келүү потенциалынын деңгээлин көзөмөлдөө. Цинктин жетишсиздигинде углевод менен белоктордун толук эмес кычкылдануусунун продуктулары катары полифенолдор, фитостерин, лецитин клеткалардын вакуолунда топтолот; жалбырактарда редукциялоочу сахар жана фосфор көбүрөөк жана сахароза менен крахмал азыраак табылат. Цинктин жоктугунда глюкозанын фосфорилдешүү процесси бузулат. Цинктин жетишсиздиги өсүмдүктөрдө өсүү гормонунун - ауксиндин катуу азайышына алып келет.

Цинк карбоангидраза ферментинин түзүүчү компоненти болуп эсептелинет. Карбоангидразанын курамына кирип цинк өсүмдүктөрдө көмүр кычкыл газын жок кылуу "караңгы" фотохимиялык реакциясына жана CO_2 болуп чыгаруу процессине таасир этет, б.а., өсүмдүктөрдүн дем алышы. Цинктин жетишсиздик

шарттарында өсүүчү өсүмдүктөрдө хлорофилл аз; тескерисинче, хлорофиллге бай келген жалбырактарда цинктин максималдуу өлчөмү кармалат.

Цинктин таасири астында бир катар өсүмдүктөрдүн түрлөрүндө витамин С, каротин, углевод жана белоктордун кармалышы көбөйүп турат, цинк тамыр системасынын өсүшүн күчөтөт жана суукка туруктуулукка, ошондой эле ысыкка, кургакчылыкка жана тузга туруктуулуктарына оң таасир этет. Мөмө байлоо процесстери үчүн да цинктин бирикмелери чоң мааниге ээ.

Цинктин жетишсиздик оорулары мөмөлүү бактарда көп кездешет; ийне жалбырактуу өсүмдүктөр жана жүгөрү да оорушу мүмкүн. Бул оорулардын негизгилери:

- жалбырактарын түшүрүүчү бактарда майда жалбырактуулук. Алма, алмурурт, кара өрүк, шабдалы, өрүк, миндаль, жүзүм, алчаларды жаралайт. Жаракаттанган өсүмдүктө жазында майда бурулган жалбырактары бар кыскарылган жаш бутактар пайда болот. Жалбырактарда хлороздун кубулушу. Мөмөлөрү майда жана деформацияланган, көбүнчө такыр байлабайт. 1-2 жылдан кийин жаш бутактар өлүп калат.

- цитрустуулардын жалбырактарынын тактуулугу. Жалбырактын тарамыштарынын арасында сары участоктор пайда болот, андыктан жалбырактар тактуу оңго ээ болот. Жашыл тус жалбырактардын негизинде гана сакталат, калган бөлүктөр ак болуп калат. Жалбырактар жана тамыр системасы өсүүнү токтотот, өсүмдүктөр өлүмгө учурайт.

- кызыл карагайдын розет оорусу. Жаш бутактардын аяктарындагы ийне жалбырактар коло сымал түскө ээ болот [24].

Цинкке өзгөчө көңүл буруу анын нуклеиндик алмашууда, транскрипция процессинде, нуклеин кислоталарынын, белокторду жана биологиялык мембрананын компоненттерин стабилдештирүүдө, витамин А алмашуусунда ролу ачылган соң башталган. Нуклеин кислоталарынын жана белоктун синтезинде анын ролу зор. Цинк баардык 20 нуклеотидилтрансферазаларда бар, анын тескери транскриптазаларда кармалышы канцерогенез процесстери арасындагы байланышты аныктоого мүмкүнчүлүк берди. Элемент ДНК, РНК, рибосома түзүлүштөрүн стабилдештирүүдө керек, трансляция процессинде ролу чоң жана гендин экспрессия этаптарында алмашылгыс. Цинк 200дөн ашык ферменттердин

курамында табылган. Алар баардык 6 класска таандык, алардын ичинен гидролаза, трансфераза, оксидоредуктаза, лиаза, лигаза жана изомераза. Көбүнчө өсүмдүктүн түрлөрү цинктин топуракта ашыкча кармалышына толеранттуу. Бирок бул металлдын өтө көп кармалышында жаш жалбырактарда хлороз байкалат. Анын өсүмдүккө көп кирүүсүндө жез менен темирдин сиңирилүүсү начарлап алардын жетишсиздиги билинет [22].

Цинктин функциясы өсүмдүккө хлорофиллди пайда кылууга жардам берүү. Топуракта цинк жетишсиз болгон учурда жалбырактардын өңү өчүп өсүмдүктүн бойу жай болот. Хлороз кадыресе жалбырактын сабакка жакын негизине таасир этет.Цинк маанилүү микроэлемент, ал өсүмдүктүн бир канча метаболикалык процесстерине таасир этет жана жарым ажыроонун узун биологиялык периодуна ээ.

Цинктин артыкчылыгында жаш жабырактарда хлороз пайда болот. Ошондой эле Mn жана Cu дефицитине алып келиши мүмкүн. Zn токсикалуулугунун башка бир көрүнүшү болуп жалбырактарда кызгылт-кызыл түстөрдүн пайда болушу [25, 58].

Коргошун

Символ: $^{82}\mathbf{Pb}_{207,2}$

Түс: күмүш сымал-боз көгүш оттенок менен

Тыгыздык: 11,3415 г/см^3

Топуракта концентрациясы жогору болуу менен байланышкан коргошундун өсүмдүктөрдө ашыкча кармалышы дем алууну ингибирлейт жана фотосинтез процессин басаңдатат, кээде кадмийдин кармалышын күчөтөт жна цинк, кальций, фосфор, күкүрттүн киришин төмөндөтөт. Натыйжада өсүмдүктөрдүн түшүмү азайып өндүрүлгөн продукттун сапаты начарлайт. Коргошундун терс таасиринин сырткы көрүнүштөрү - койуу-жашыл жалбырактардын пайда болушу, эски жалбырактардын оролушу, жакшы өспөй калган жалбырактар. Металлдын концентрациясы 10 мг/кг кургак затына ашык болгону көптөгөн өстүрүлүүчү өсүмдүктөр үчүн токсикалуу [22].

Өсүмдүктөр эреже катары коргошунду топурактан сиңирип алып анын чоң бөлүгүн өзүнүн тамырларында сактайт. Кальций менен фосфорду колдонуу менен тамырдын коргошунду синирип алуусун төмөндөтсө болот. Pb топуракта эң көп

таралган уулуу элементтердин бири. Ал өсүмдүктүн морфологиясына, бойуна жана фотосинтездик процесстерге терс таасир тийгизет. Тамырдын узун болушун ингибирлөө деңгээли коргошундун концентрациясынан жана иондук курамдан, чөйрөнүн pH көз каранды. Топуракта Pb жогорку концентрациясы көптөгөн өсүмдүк түрлөрүндө аномалдык морфологияны жаратат. Мисалы, буурчактын тамырында туура эмес радиалдык калыңдашуу, паренхиманын кыртышынын лигнификациясы. Ошондой эле коргошун түтүкчөлүү өсүмдүктөрдө калыбына келүү процессине пролиферацияны чакырат. [25, 59].

Кадмий

Символ: $^{48}\mathbf{Cd}_{112,414}$

Түс: күмүш сымал-боз

Тыгыздык: 8,65 г/см^3

Өсүмдүктөр үчүн кадмийдин уулуулугу ферменттердин активдүүлүгүнүн бузулушунда, фотосинтездин акырындалуусунда, транспирациянын бузулушунда, ошондой эле NO_2ден NO чейин калыбына келүүнүн ингибирлөөсүндө көрүнөт. Мындан тышкары, өсүмдүктүн метаболизминде кадмий бир катар азык элементтердин(Zn, Cu, Mn, Ni, Se, Ca, Mg, P) антагонисти болуп эсептелет. Металлдын токсикалык таасиринде өсүмдүктөрдө өсүүнүн кармалышы, тамыр системасынын жабыркашы жана жалбырактардын хлорозу пайда болот. Кадмий өсүмдүктөргө топурак менен атмосферадан оңой эле кире алат. Фитотоксикалуулук жана оор металлдардын катарында өсүмдүктөрдө топтолуу жөндөмдүүлүгү боюнча кадмий биринчи орунду ээлейт (Cd>Cu>Zn>Pb) [22].

Кадмийдин айыл-чарба топуракта мүмкүн болгон чеги 100 мг/кг топуракка туура келет. Жогорку деңгээлде кадмий кармалган топуракта өстүрүлгөн өсүмдүктөрдө травма симптомдору көрүнөт, хлороз түрүндө, өсүүнүн ингибирленүү, тамырдын учтарынын күйүп кетиши жана өлүм. Жалпысынан, Cd бир канча элементтердин (Ca, Mg, P жана K)жана суунун өсүмдүк тарабынан сиңирилүү, транспорттоо жана колдонуусуна тоскоолдук кылат. Ошондой эле Cd нитраттын сиңирилүүсүн жана тамырдан жаш бутактарга чейин ташылышын жаш бутактардагы нитраредуктазанын активдүүлүгүн ингибирлөө жолу аркылуу төмөндөтөт. Металлдын токсикалуулугу өткөрүүчү мембрананын плазмасына таасир этиши

мүмкүн, ал суунун кармалышын азайтат; негизинен Cd суу балансы менен өз ара аракеттенишет. Кадмий пероксидация липиддерди индуция жолу менен мембрананын ишмердүүлүгүндө өзгөрүүлөрдү жасайт жана хлорофиллдин биосинтезин ингибирлөө жол аркылуу хлоропласттардын метаболизмин бузат, CO_2 фиксацияда катышуучу ферменттердин активдүүлүгүн төмөндөтөт [25, 58].

Хром

Символ: $^{24}\mathbf{Cr}_{51,9961}$

Түс: көгүш-ак

Тыгыздык: 7,19 г/см^3

Металлдын уулуу таасири валенттүүлүктөн көз каранды: алты валенттүү катион үч валенттүүдөн бир топ уулуураак. Хромдун токсикалык сырткы симптомдору - өсүмдүктүн өсүү жана өнүгүүсүнүн темптеринин төмөндөшү, жер үстүндөгү бөлүтүн солушу, тамыр системасынын жабыркашы жана жаш жалбырактардагы хлороз. Өсүмдүктөрдө бул металлдын артыкчылыгында көптөгөн физиологиялык маанилүү элементтердин - K, P, Fe, Mn, Cu, B концентрацияларынын кескин төмөндөшүнө алып келет [22].

Хром жараткан кычкылдануу стресси өсүмдүктөрдө липиддердин перекистик кычкылдануусун индукциялайт, ал болсо клеткалык мембраналарга олуттуу зыян тийгизет. Хром тарабынан чакырылган кычкылдануу стресси өсүүнүн төмөндөшүнө алып келген фотосинтетикалык пигменттердин деградациясын пайда кылат. Жогорку концентрациядагы хром хлоропласттын ультратүзүлүшүн талкалап алышу мүмкүн, бул фотосинтез процессин бузат. Хром биринчиден таасир этүүчү физиологиялык процесс болуп уруктардын өсүшү болгондуктан, уруктардын хромду кармаган чөйрөдө өсүү жөндөмдүүлүгү анын бул металлга толеранттуу деңгээлин далилдейт. Хромдук стресс учурунда уруктардын өсүшүнүн азайышы Crдун амилазалардын активдүүлүгүнө жана эмбрион огуна сахардын субиреттүү ташылышына депрессивдүү таасири болушу мүмкүн.

Башка жактан, протеазанын активдүүлүгү Cr жардамы менен күчөйт. Хромдук стресс CO2 фиксация, электрондордун ташылышы, фотофосфорилдешүү жана ферменттердин активдүүлүгүнө таасир этүүчү маанилүү фактор. Хромдук стресс

өсүмдүктөрдө мүмкүн болгон метаболитикалык модификациянын 3 тибин пайда кыла алат:

1) өсүмдүктө тиричиликти камсыздоочу пигменттердин (мисалы, хлорофилл, антоцианин) түзүлүүсүндө өзгөрүүлөр;

2) метаболиттердин (мисалы, глутатион, аскорбин кислотасы) пайда болушун көбөйтүү - Cr стресске түз жооп катары, өсүмдүктүн жабыркашына алып келиши мүмкүн;

3) хромго каршы туруктуулукту бере алуучу жаңы биохимиялык байланышкан метаболиттердин (мисалы, фитохелатин, гистидин) пайда болушуна дейре метаболизм багытындагы өзгөрүүлөр.

Супероксиддисмутазанын жана антиоксидант каталазанын индукция жана активациясы - өсүмдүктөрдө металлдарды детоксикация механизминин негизгилеринин бири. Томатта (Lycopersicon esculentum) хромдук токсикалуулук өсүмдүккө азык заттардын киришин төмөндөөсүнө алып келет [25, 59].

Сымап

Символ: $^{80}\mathbf{Hg}_{200,592}$

Түс: күмүш сымал-ак

Тыгыздык: 13,546 г/см^3

Өсүмдүктөрдүн өсүшү үчүн сымап чоң мааниге ээ эмес. Сымаптын топуракта кармалган өлчөмү менен анын өсүмдүк тарабынан сиңирилиши ортосунда динамика сызыктуу эмес жана бир канча өзгөрмөлүүлөрдөн (мисалы, катионалмашуу жөндөмдүүлүк, топурактын pH, топурактын аэрациясы жана өсүмдүктүн түрлөрү) көз каранды. Hg анын ар кандай формалары, мисалы HgS, Hg^{+2}, Hg° жана метил-Hg бар болгону үчүн уникалдуу металл болуп эсептелинет. Бирок айыл-чарба топурагында иондук (Hg^{+2}) форма үстөмдүк кылат. Hg^{+2} жогорку түзүлүштөгү жана суу өсүмдүктөрүндө оңой эле топтолушу мүмкүн. Hg^{+2} жогорку деңгээли өсүмдүк клеткаларына фитотоксикалуу. Hg^{+2} токсикалуу деңгээли өсүмдүктөрдө көрүнүүчү жарааттарды жана физиологиялык бузууларды чакыра алат. Мисалы, Hg^{+2} суу каналынын белоктору менен байланыша алат, бул жалбырактардын оозчолорунун жабылышына жана өсүмдүктөгү суу агымынын физикалык обструкциясына алып келет. Hg^{+2} жогорку деңгээли митохондриалык

активдүүлүккө таасир этет жана кычкылдануу стрессин жаратат, кычкылтектин активдүү формаларынын генерациясын чакырып. Бул өсүмдүктө липиддердин биомембранасынын жана клеткалык метаболизмдин бузулушуна алып келет [25,58].

Темир

Символ: $^{26}\mathbf{Fe}_{55,845}$

Түс: күмүш сымал-ак

Тыгыздык: 7,874 г/см^3

Темир негизинен өсүмдүктөрдүн фотосинтез процессинде катышат. Өсүмдүктөрдүн тамырлары үчүн микронутриенттердин оңой алынышы топурактагы pH деңгээлинен көз каранды. Темир жана марганец өсүмдүктүн өсүү жана өрчүүсүндө маанилүү рольду ойнойт, бирок сиңирилүү үчүн күрөшөт, анткени бир микроэлементтин ашыкча болушу башкасынын өсүмдүктөрдүн тамырына кириши оңой болбой калат. Клеткалардын кычкылдануу-калыбына келүү системаларынын түзүлүштүк бөлүгүнүн - гем, цитохромдор, каталаза, пероксидаза, легоглобин жана күкүрт белоктордун темири ферредоксин кошо, аконитаза жана супероксиддисмутазанын негизги бөлүгү болуп темир эсептелинет. Темир баардык өсүмдүктөр үчүн негизги элемент катары фотосинтез, хлоропласттын өнүгүүсү жана хлорофиллдин биосинтези сыяктуу көптөгөн процесстерде маанилүү биологиялык рольго ээ.

Минералдык топурактардын көбү темирге бай келсе да, жалбырактын тканьдарында өтө эле көп шарттарында темирдин зыяндуулугунун симптомдорунун экспрессиясы башталат. Бул эрибөөчү Fe^{+3} эрибоочу Fe^{+2} микробиалдык калыбына келүүсү менен байланыштуу. Тамеки, рапс, соя да темирдин активдүүлүгү фотосинтездин жана өсүмдүктөрдүн түшүмүнүн төмөндөшү жана кычкылдануу стрессинин, аскорбаттын перекисьтик кычкылдануусунун күчөшү менен бирге барат. Өсүмдүктөрдө темирдин уулуулугу тамырлар менен Fe^{+2} көп сиңирип алуусу жана анын жалбырактарга ташылышы жана транспирация агымы менен байланыштуу. Fe^{+2} артыкчылыгы эркин радикалдардын пайда болушуна себепкер, алар клеткалык түзүлүштү начарлатат жана мембраналарды, ДНК, белокторду жаракат кылат. Темирдин

зыяны кадимки эмес, кээ бир өсүмдүктөр тамырларынан кислоталарды бөлүп чыгарат, ал топурактагы pH төмөндөтөт. Бул өсүмдүктөр өтө көп темирди сиңирип алышы мүмкүн, ал болсо токсикалуулукка алып келет [25,60].

Оор металлдардын өсүмдүктөргө болгон токсикалуулугу [26]

Оор металл	Өсүмдүк	Өсүмдүккө уулуу таасир
As	Күрүч (*Oryza sativa*)	Урук өсүшүнүн азайышы; көчөттөрдүн бийиктигинин кыскарышы; жалбырак аянтынын жана кургак заттын пайда болушунун азайышы.
	Томат (*Lycopersicon esculentum*)	Жемиштердин түшүмүнүн азайышы; жалбырактардын салмагынын төмөндөшү
	Рапс (*Brassica napus*)	Жайлатылган өсүү; хлороз; солуу
Cd	Буудай (*Triticum sp.*)	Урук өсүп чыгышынын төмөндөшү; өсүмдүктө азык заттардын төмөндөшү; тамырдын жана жаш бутактардын узундугунун кыскарылышы
	Сарымсак (Allium sativum)	Жаш бутактардын кыскарылган бойу; Cd топтолушу
	Жүгөрү (*Zea mays*)	Жаш бутактардын кыскарылган бойу; тамырдын өсүшүнүн ингибирлоосу
Co	Томат (*Lycopersicon esculentum*)	Өсүмдүктө азык заттардын азайышы
	Мунг буурчагы (*Vigna radiata*)	Антиоксиданттык ферменттердин активдүүлүгүнүн төмөндөшү; өсүмдүктө канттын, крахмалдын, аминокислоталардын жана белоктун кармалышынын азайышы
	Турп (*Raphanus sativus*)	Жаш бутактардын кырскарылган бойу, тамырдын узундугунун жана жалбырактын жалпы аянтынын кыскарылышы; хлорофиллдин кармалышынын азайышы; өсүмдүктө азык заттардын азайышы жана антиоксиданттык ферменттердин активдүүлүгүнүн төмөндөшү; өсүмдүктө канттын, аминокислоталардын жана белоктун кармалышынын азайышы
Cr	Буудай (*Triticum sp.*)	Жаш бутактардын жана тамырдын кыскарылган бойу
	Томат (*Lycopersicon esculentum*)	Өсүмдүктө азык заттардын пайда болуусунун төмөндөшү
	Пияз (*Allium cepa*)	Өсүп чыгуу процессин ингибирлөө; өсүмдүктүн биомассасынын азайышы

Оор металл	Өсүмдүк	Өсүмдуккө уулуу таасир
Cu	Буурчак (*Phaseolus vulgaris*)	Өсүмдүктүн тамырларында Cu топтолушу; тамырдык аномалия жана кыскаруу
	Горец чырмоктуу (*Polygonum convolvulus*)	Өсүмдүктөрдүн өлүмү; биомассанын жана урук өнүүнүн төмөндөшү
	Родсов чөбү (*Chloris gayana*)	Тамырдын өсүшүнүн кыскарылышы
Hg	Күрүч (*Oryza sativa*)	Өсүмдүктүн боюнун кыскарылышы; шыпыргы сымал топ гүлдүн пайда болушунун азайуусу; түшүмдүн төмөндөшү; көчөттөрдүн тамырында жана жаш бутактарында биоаккумуляция
	Томат (*Lycopersicon esculentum*)	Өнүп чыгуу пайызынын төмөндөшү; өсүмдүктүн бийиктигинин төмөндөшү; гүл жана мөмө салмагынын азайышы; хлороз
Mn	Бакчалуу буурчак (*Vicia faba*)	Тамырда жана жаш бутактарда Mn топтолушу; тамырдын жана жаш бутактардын узундугунун кыскарылышы; хлороз
	Машактуу жалбыз (*Mentha spicata*)	Хлорофилл a жана каротиноиддердин кармалышынын азайышы; өсүмдүктүн тамырларында Mn топтолушу
	Буурчак (*Pisum sativum*)	Хлорофилл a жана b кармалышынын азайышы; салыштырмалуу өсүү ылдамдыгынын төмөндөшү; O_2 фотосинтезинин эволюциялык активдүүлүгүнүн жана II фотосистеманын активдүүлүгүнүн төмөндөшү
	Томат (*Lycopersicon esculentum*)	Өсүмдүктүн өсүшү жайыраак; хлорофиллдик концентрациянын азайышы
Ni	Көгүчкөндүк буурчак (*Cajanus cajan*)	Хлорофиллдин кармалышынын жана оозчонун(стома) өткөрүмдүүлүгүнүн төмөндөшү; CO_2 фиксация жана Кальвин циклине таасир этүүчү ферменттердин активдүүлүгүнүн төмөндөшү
	Плевел көп жылдык (*Lolium perenne*)	Өсүмдүктө азык заттардын пайда болуусунун азайышы; жаш бутактардын чыгышынын төмөндөшү; хлороз
	Буудай (*Triticum sp.*)	Өсүмдүктө азык заттардын пайда болуусунун азайышы
	Күрүч (*Oryza sativa*)	Тамырдын өсүшүн ингибирлөөсү

Оор металл	Өсүмдүк	Өсүмдүккө уулуу таасир
Pb	Жүгөрү (*Zea mays*)	Өнүп чыгуу пайызынын төмөндөшү; басаңдатылган өсүү; өсүмдүктүн биомассасынын азайышы; өсүмдүктө белоктун кармалышынын төмөндөшү
	Теспезия жөнөкөй (*Thespesia populnea*)	Жалбырактардын санынын жана жалбырак аянтынын азайышы; өсүмдүктүн боюнун кыскарышы; өсүмдүктүн биомассасынын төмөндөшү
	Себилүүчү сулу (*Avena sativa*)	CO_2 фиксацияга таасир этүүчү ферменттердин активдүүлүгүнүн ингибирлөөсү
Zn	Циамопсис төрт канаттуу (*Cyamopsis tetragonoloba*)	Өнүп чыгуу пайызынын төмөндөшү; өсүмдүктүн боюнун жана биомассасынын азайышы; өсүмдүктө хлорофиллдин, каротиноиддин, канттын, крахмалдын, аминокислоталардын жана белоктун кармалышынын азайышы
	Буурчак (*Pisum sativum*)	Хлорофиллдин кармалышынын азайышы; хлоропластын түзүлүшүнүн өзгөрүлүүсү; II фотосистеманын активдүүлүгүнүн төмөндөшү; өсүмдүктүн өсүүсүнүн төмөндөшү
	Плевел көп жылдык (*Lolium perenne*)	Өсүмдүктүн жалбырактарында Zn топтолушу; өсүүнүн азайышы; өсүмдүктөрдө азык заттардын кармалышынын төмөндөшү; фотосинтетикалык энергиянын конверсациялык эффективдүүлүгүнүн төмөндөшү

4.4 Спектралдык анализдин жыйынтыктары.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.
Өсүмдүктөрдүн күлү (салмактык пайызда) 1-бөлүк

	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb
д	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк										
А	5	4	0,3	4	0,15	1,5	0,2	-	1,2	-
Б	0,4	0,4	-	1,5	-	-	0,2	-	-	-
В	1,2	0,3	-	0,15	-	-	-	-	-	-
Г	4	4	0,4	4	0,5	4	1,5	-	1,5	-
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй										
А	1,5	4	-	2	0,15	2	0,4	-	1,5	-
Б	2	3	-	4	0,5	4	0,4	-	0,9	-
В	2	3	-	4	0,5	4	-	-	1,2	-
Г	5	5	0,4	4	0,5	3	-	-	1,5	-
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк										
А	4	4	0,5	4	0,5	5	0,3	-	4	2
Б	2	3	-	4	0,5	3	0,2	-	1,5	1,2
В	4	3	-	4	0,5	3	-	-	1,2	-
Г	2	3	0,4	4	0,5	3	0,4	-	2	-
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй										
А	4	7	0,7	4	0,5	5	0,3	-	1,2	-
Б	4	3	0,7	4	0,7	4	0,5	-	1,2	-
В	5	2	-	4	0,5	2	0,3	-	1,2	-
Г	4	3	-	4	0,5	4	0,3	-	1,2	-
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк										
А	5	4	0,9	4	0,5	7	0,2	-	3	-
Б	7	3	-	4	0,3	4	-	-	0,7	-
В	5	5	0,5	4	0,4	5	-	-	1,2	-
Г	5	7	-	4	0,5	7	0,4	-	1,5	-
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй										
А	5	5	1,2	4	0,5	7	0,2	-	2	-
Б	4	4	0,5	4	0,5	5	0,4	-	1,5	-
В	7	3	0,4	4	0,5	2	0,3	-	0,7	-
Г	4	5	1,5	4	0,7	9	0,4	-	1,5	-

Эскертүү: д - даража; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Марганецтин эң көп кармалышы ($7 \cdot 10^{-2}$=0,07%) Өтмөктө өсүүчү Тимьян төшөлүүчүнүн жалбырактарында аныкталса, Жер-үй кендүү жеринде өскөн Тимьян төшөлүүчүнүн сабагында аныкталды. Анын жалпы көрсөткүчү боюнча басымдуулук Өтмөктөгү Тимьян төшөлүүчүгө таандык. Эң эле аз Жер-үйдүн Шмальгаузения уялууда кармалат экен.

Никельдин 0,007% өлчөмү Жалган кокон жалбызынын топ гүлүндө (Жер-үй) жана ошончо эле өлчөмдө Тимьян төшөлүүчүнүн(Өтмөк) тамырында кармалышы билинди. Өтмөктө өсүүчү Шмальгаузенияда Ni жалбырак менен сабак органдарында аз табылды.

Со Жер-үйдүн Тимьян төшөлүүчүсүндө ар бир органда бар болуп чыкты. Башка үлгүлөрдө ар кайсы органда жана аз өлчөмдө кездешет.

Титандын кармалышы Өтмөктө өскөн Шмальгаузения уялууда жалбырак жана сабак органдарында төмөнкү көрсөткүчтөргө ээ. Калган түр жана аймак арасында бул металлдын кармалышы туруктуудай көрүнөт.

V Өтмөктөн алынган Шмальгаузениянын жалбырак жана сабагында аныкталган жок. Бирок бул ванадий Жер-үй өсүмдүктөрүндө гана чоң көрсөткүчтөрдү берди.

Хром 0,007-0,009% кармалып Тимьянда аныкталды. Башка түрлөрдө бул көрсөткүч эки эсе азыраак.

Молибден алтын кен чыккан аймактан алынган өсүмдүктөрдө көбүрөөк кармалат экен.

Вольфрам металлдын өсүмдүктөрдө кармалышы эч аныкталган жок.

Цирконий Өтмөктөгү эки түрдө көп экен, Шмальгаузенияда топ гүлү менен тамырында гана билинди.

Ниобий металлы бир гана Өтмөк аймагында өсүүчү Жалган кокон жалбызынын топ гүлүндө жана жалбырактарында гана аныкталды. Бул унаалардын таасиринен улам топтолушу ыктымал.

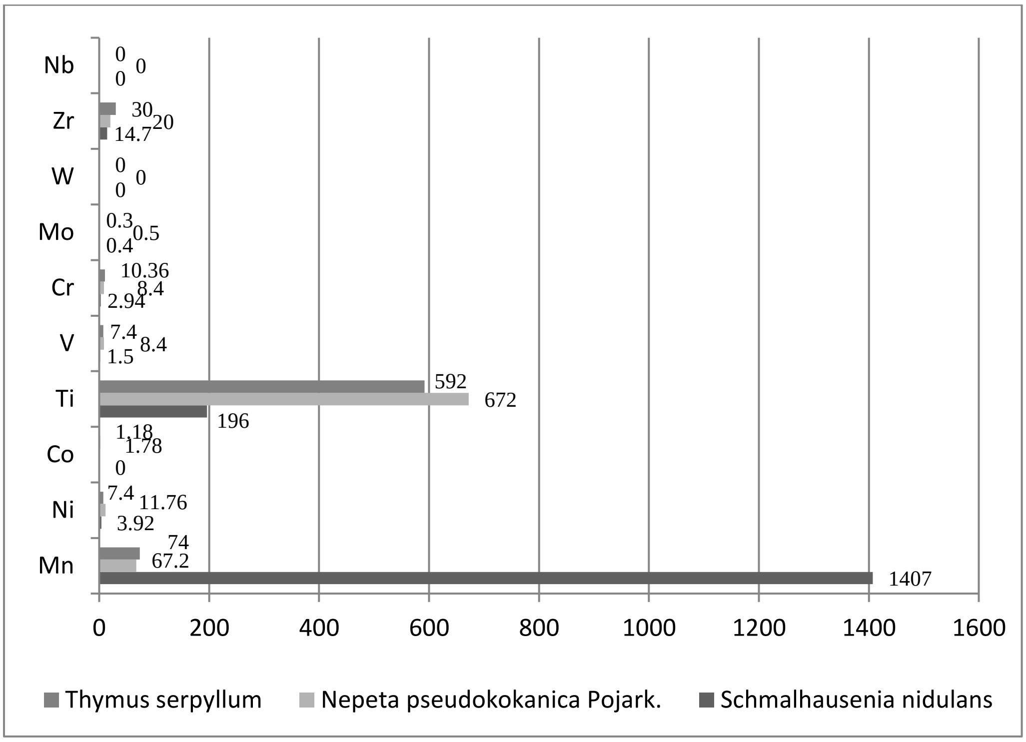


Диаграмма 1. Өсүмдүктөрдүн топ гүлдөрүндө металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

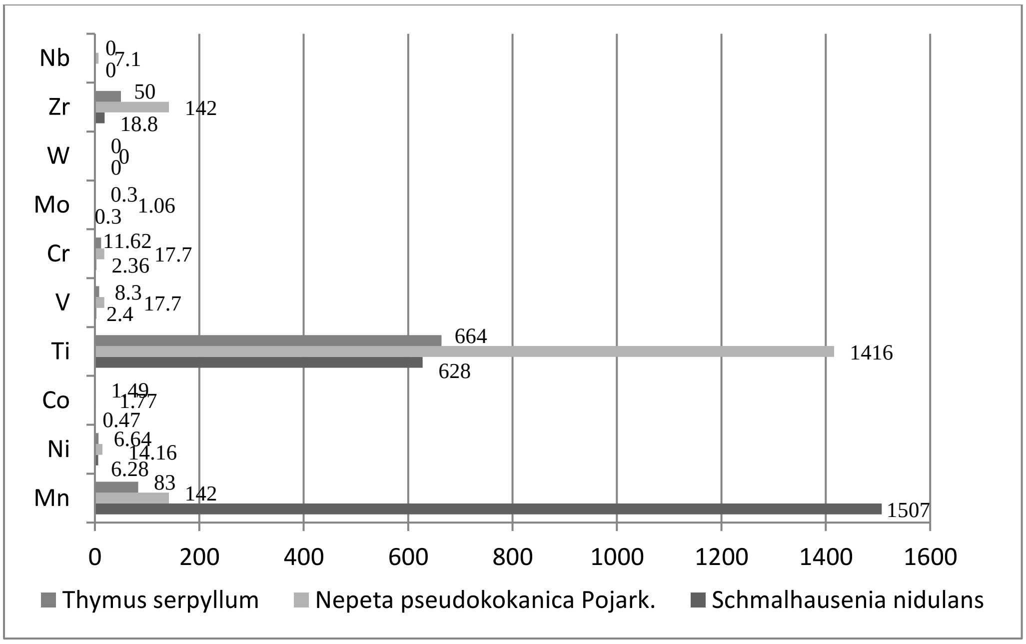


Диаграмма 2. Өсүмдүктөрдүн топ гүлдөрүндө металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.
Өсүмдүктөрдүн күлү (салмактык пайызда) 2-бөлүк

	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
д	10^{-3}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк											
А	-	5	0,5	-	-	-	-	1,2	-	-	-
Б	-	4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	5	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	7	1,2	0,3	-	-	-	-	-	0,15	-
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй											
А	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Б	-	3	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк											
А	-	4	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Б	-	4	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	2	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй											
А	-	5	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Б	-	5	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	3	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	5	0,5	-	0,7	-	-	-	-	-	-
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк											
А	-	9	0,5	-	0,5	-	3	0,3	-	-	-
Б	-	2	0,7	-	0,5	-	4	-	-	-	-
В	-	4	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	7	1,5	-	-	-	-	1,5	-	0,3	-
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй											
А	-	5	0,9	-	1,5	-	4	-	-	-	-
Б	-	5	1,2	-	0,5	-	7	-	-	-	-
В	-	5	1,2	50	0,7	-	7	-	-	-	-
Г	-	9	1,2	0,3	1,5	-	5	0,4	-	-	-

Эскертүү: д - даража; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Индийдин өлчөмү өсүмдүк үлгүлөрүндө табылбады.

Жез металлынын 0,009% өлчөмдө Тимьян төшөлүүчүдө эки жерден, эки башка органда аныкталды. Биреөсүндө топ гүлүндө, башксында тамырында. Бир түр ичинде эки жерден алынган өсүмдүктөрдө олуттуу айырма бул металл боюнча жок.

Pb Жер-үйдүн тимьянында эң көп кармалат экен. Ошол эле жердин Шмальгаузения уялуусунда бир гана жалбырактарында. Ал эми Өтмөктө

өсүүчүлөрдүн баардык органдарында билинди, Жалган кокон жалбызынан тышкары. Анын сабагында коргошун табылган жок.

Күмүш Жер-үй аймагынан алынган Тимьян төшөлүүчүнүн сабагында жана тамырында аныкталды. Өтмөктө өскөн Шмальгаузениянын тамырында гана кармалат экен.

Сурьма Тимьян өсүмдүгүндө гана кармалганы анык болду, мышьякта ушундай абалда.

Висмут аныкталган жок.

Цинк үч өсүмдүктүн айрым органдарында табылды.

Кадмий аныкталган жок.

Калайдын кармалышы Өтмөк флорасынын өкүлдөрү: Тимьян төшөлүүчү жана Шмальгаузения уялуунун тамырларында аныкталды.

Германий аныкталган жок.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.
Өсүмдүктөрдүн күлү (салмактык пайызда) 3-бөлүк

	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	коэф.	Th
д	10^{-3}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-4}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}	озол.	10^{-2}
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк											
А	0,5	-	3	-	9	4	2	2	-	0,157	-
Б	-	-	-	-	3	-	4	5	-	0,173	-
В	-	-	-	-	7	-	4	5	-	0,067	-
Г	1,5	0,3	4	-	4	-	3	7	-	0,109	-
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй											
А	0,3	-	-	-	5	-	2	-	-	0,098	-
Б	0,5	0,3	2	-	2	-	3	-	-	0,173	-
В	0,4	0,3	2	-	3	-	4	5	-	0,135	-
Г	0,5	0,3	4	-	9	-	4	5	-	0,08	-
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк											
А	1,5	0,3	4	-	4	7	3	5	-	0,354	-
Б	0,5	0,3	2	-	5	-	4	7	-	0,208	-
В	0,4	0,3	3	-	2	5	3	7	-	0,152	-
Г	1,5	0,3	3	-	2	4	4	5	-	0,286	-
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй											
А	1,5	0,3	4	-	4	-	2	3	-	0,168	-
Б	1,2	0,3	4	-	3	-	4	5	-	0,176	-
В	0,5	0,3	2	-	4	-	4	3	-	0,107	-
Г	0,7	0,3	4	-	2	-	4	5	-	0,187	-
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк											
А	0,5	0,3	4	-	5	5	4	4	-	0,166	-
Б	0,5	0,3	4	-	5	-	4	4	-	0,116	-
В	0,7	0,3	4	-	5	4	4	7	-	0,115	-
Г	1,5	0,3	4	-	5	5	4	5	-	0,379	-
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй											
А	1,5	0,3	4	-	7	5	4	4	-	0,148	-
Б	0,5	0,3	4	-	5	-	4	4	-	0,102	-
В	0,5	0,3	2	-	5	-	4	4	-	0,093	-
Г	1,5	0,3	4	-	4	-	4	3	-	0,164	-

Эскертүү: д - даража; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Галлийдин максималдуу деңгээли баардык өсүмдүктөр түрүндө 0,0015% түзөт экен. Кайсы бир органы бул металлды топтойт деген тыянак берүү мүмкүн эмес. Иттербий Өтмөктө өсүүчү Шмальгаузениянын тамырында эле бар болушу аныкталды. Бүт өсүмдүктөрдүн ар биринде бирдей өлчөмдө ар бир органында кармалганы да спектралдык анализ көрсөттү.

Иттрий металлдын өсүмдүктөрдө табылган пайызы 0,002-0,004 чегинде. Өтмөктүн Шмальгаузения уялуусунда жалбырак жана сабак бул металл боючна таза болуп чыкты.

Лантан, литий жана торий металлдары аныкталган жок.

Фосфордун 0,9% өлчөмү Өтмөктөгү Шмальгаузениянын топ гүлүндө болсо, ал эми Жер-үйдүн Шмальгаузениясынын тамырында табылган. Эки аймактан алынган бир түр өсүмдүктөр арасында бул элемент боюнча 1-2 белгиге барабар айырма аныкталды.

Берилий контролдык аймактын Шмальгаузения уялуунун топ гүлүндө, Жер-үйдүн Тимьян төшөлүүчүнүн да топ гүлүндө кармалат экен. Ал эми Өтмөктөн алынган Жалган кокон жалбызы менен Тимьянда жалбырактарынан башка органдарынын баардыгында бул металлдын кармалышы аныкталды. Жер-үйдө өсүүчү жалбызда такыр жок болуп чыкты.

Стронций ар бир үлгүдө түрлөр арасында чоң айырмачылыксыз кармалышы белгилүү болду.

Барий болгону Жер-үйдө өсүүчү Шмальгаузениянын топ гүлүндө жана жалбырагында кездешпейт экен. Калган учурларда бар, бирок Өтмөктөн алынган үлгүлөрдө жогорураак деңгээлде болушу кокустан эмес эле, техногендик таасирден болушу ыктымал.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.
Өсүмдүктөрдүн күлү (салмактык пайызда) 4-бөлүк

	U	Au	Sc	SiO_2	Al_2O_3	MgO	Fe_2O_3	CaO	Na_2O	K_2O
д	10^{-1}	10^{-3}	10^{-3}	%	%	%	%	%	%	%
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк										
А	-	-	-	30	4	1,5	3	7	2	12
Б	-	-	-	0,3	0,15	0,4	0,12	>12	0,7	5
В	-	-	-	0,2	0,2	1,5	-	>12	2	9
Г	-	-	-	50	5	0,7	3	12	3	5
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй										
А	-	-	-	0,3	3	1,2	0,2	7	1,2	12
Б	-	-	-	30	4	0,9	2	9	1,5	5
В	-	-	-	7	3	0,5	1	12	2	7
Г	-	-	-	20	4	0,7	4	12	3	5
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк										
А	-	-	-	50	7	1,2	5	7	3	4
Б	-	-	-	20	4	1,5	1,2	9	2	9
В	-	-	-	40	7	2	3	7	0,7	3
Г	-	-	-	40	7	0,3	0,4	4	4	5
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй										
А	-	-	-	50	7	0,9	5	5	5	5
Б	-	-	-	30	4	0,7	5	12	5	7
В	-	-	-	1,2	3	1,5	2	5	2	7
Г	-	-	-	3	4	1,5	3	5	3	7
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк										
А	-	-	-	50	7	1,5	5	7	5	0,7
Б	-	-	-	20	5	4	1,5	7	5	3
В	-	-	-	20	5	1,2	3	7	12	7
Г	-	-	-	50	7	1,2	7	5	9	3
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй										
А	-	-	-	50	5	1,5	5	7	12	7
Б	-	-	-	15	4	1,2	5	7	4	3
В	-	-	-	2	2	1,5	3	7	3	7
Г	-	-	-	50	7	0,7	7	5	7	7

Эскертүү: д - даража; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Уран, алтын жана скандий үлгүлөрдө аныкталбаптыр.

Кремнийдин диоксидинин (SiO_2) көбүрөөк кармалышы Өтмөктөгү өсүмдүк организмдеринде байкалды. Мисалы, Тимьяндарда, Жер-үйдөн алынгандын сабагында 2% болсо, Өтмөктөн алынгандын сабагында он эсе жогору болуп чыкты. Кремнийдин диоксиди тоолуу тектерге мүнөздүү болгондуктан, мындай айырмачылыктын себеби катары тоолордун геологиялык пайда болуу жолдорунан көз каранды.

Алюминийдин оксиди (Al_2O_3) эң аз өлчөмдө Өтмөктүн Шмальгаузениясында экен, башка өсүмдүктөрдө 1-2 чоңдукка болгон өзгөрүүлөр аныкталды.

Магнийдин оксиди (MgO) Жер-үйдө өсүүчү Шмальгаузениянын сабагында кармалышы Өтмөктүкүнө караганда азыраак, ал эми жалбырактарында тескерисинче. Жер-үйдөн алынган жалбыздын тамырында магнийдин оксиди көбүрөөк, бирок топ гүл менен жалбырактарын салыштырганда, Өтмөктө өсүүчүнүкү эки эсе же үчтөн бир бөлүгүнө жогору турат.

Темирдин оксиди (Fe_2O_3) өсүмдүктөрдө кармалган пайыз боюнча Жер-үйдөн алынган үлгүлөрдө көп болушу аныкталды, Өтмөктөн алынган бир түр арасы салыштырганда. Бул айырмачылыктар органдар аралык көрүнүштө. Мисалы, тимьяндарда баары тең, бир гана жалбырактарында Жер-үйдүкүндө үч эседен да жогору. Жалбыздын тамырларында да Жер-үйдөн алынгандыкында жети эселик айырма бар.

Кальцийдин оксиди (CaO) эки аймак арасындагы өсүмдүктөрдө кармалышы өсүмдүктөрдүн түрлөрү боюнча кандайдыр бир олуттуу айырмачылык байкалган жок.

Натрийдин оксиди (Na_2O) Шмальгаузениялар жана жалбызлар арасында көп деле айырмачылык жок, бирок тимьяндарда төмөндөгүчө: Өтмөктүн тимьянында сабак органында 12% болсо, Жер-үйдөн алынган тимьянда ал көрсөткүч 3% барабар. Жана Жер-үйдүн тимьянынын топ гүлүндө 12 чоңдукта болсо натрий оксидинин кармалышы, Өтмөктүн тимьянында ал болгону 5 деген чоңдукту көрсөтүп турат.

Калийдин пероксиди (K_2O) кармалышы жагынан Жер-үйдүн тимьянында жана жалбызында Өтмөктүкүлөрү менен салыштырганда дээрлик баардык органдарда көбүрөөк, жалбыздын жалбырагынан башка. Шмальгаузенияда да айырмачылык бир гана сабагында. Өтмөктө өскөндүкүндө көбүрөөк.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.
Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) 1-бөлүк

	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb
д	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк										
А	15,7	0,628	0,047	0,628	0,024	0,236	0,03	-	0,188	-
Б	0,069	0,069	-	0,26	-	-	0,035	-	-	-
В	0,08	0,02	-	0,01	-	-	-	-	-	-
Г	0,436	0,436	0,044	0,436	0,055	0,436	0,163	-	0,164	-
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй										
А	0,147	0,392	-	0,196	0,015	0,294	0,04	-	0,147	-
Б	0,346	0,519	-	0,692	0,087	0,692	0,07	-	0,156	-
В	0,27	0,405	-	0,54	0,068	0,54	-	-	0,162	-
Г	0,4	0,4	0,032	0,32	0,04	0,24	-	-	0,12	-
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк										
А	1,42	1,416	0,177	1,416	0,177	1,77	0,106	-	1,42	0,71
Б	0,416	0,624	-	0,832	0,104	0,624	0,04	-	0,312	0,25
В	0,61	0,456	-	0,608	0,86	0,456	-	-	0,18	-
Г	0,572	0,858	0,114	1,144	0,143	0,858	0,12	-	0,572	-
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй										
А	0,672	1,176	0,118	0,672	0,084	0,84	0,05	-	0,2	-
Б	0,704	0,528	0,123	0,704	0,123	0,704	0,09	-	0,2	-
В	0,535	0,214	-	0,428	0,054	0,214	0,03	-	0,13	
Г	0,748	0,561	-	0,748	0,094	0,748	0,056	-	0,22	-
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк										
А	0,83	0,664	0,149	0,664	0,083	1,162	0,03	-	0,5	-
Б	0,812	0,348	-	0,464	0,035	0,464	-	-	0,08	-
В	0,575	0,575	0,058	0,46	0,046	0,575	-	-	0,14	-
Г	1,895	2,653	-	1,516	0,19	2,653	0,15	-	0,57	-
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй										
А	0,74	0,74	0,178	0,592	0,074	1,036	0,03	-	0,3	-
Б	0,408	0,408	0,051	0,408	0,051	0,51	0,04	-	0,15	-
В	0,651	0,279	0,037	0,372	0,047	0,186	0,03	-	0,07	-
Г	0,656	0,82	0,246	0,656	0,115	1,476	0,07	-	0,25	-

Эскертүү: д - даража; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Аныкталуучу элементтин өсүмдүк үлгүсүнүн күлүндөгү кармалышы менен күлдөтүү коэффициенти бири бирине көбөйтүлөт. Аныкталуучу элементтин өсүмдүк үлгүсүндө кармалышы аныкталат(%). Ал эми күлдөтүү проценти = күлдүн салмагы/өсүмдүк үлгүсүнүн салмагы.

Бул көрсөткүч боюнча марганецтин эң эле чоң өлчөмү Өтмөктүн Шмальгаузениясынын топ гүлүндө кармалат экен. Кийинки эле болуп тимьяндын

тамырында, жалбыздын топ гүлүндө, алар да Өтмөк контролдук аймак жеринен алынгандар. Башка органдар боюнча түр ичиндеги айырмачылык кескин эмес.

Никельдин басымдуу көлөмү Жалган кокон жалбыздардын топ гүлөрүндө табылды. Өтмөктө өсүүчү тимьяндын тамырында да бул металл арбын болуп чыкты. Башка өсүмдүктөрдө органдар арасында кандайдыр бир мыйзам ченемдүү көз карандылык билинбейт.

Кобальт металлы көп үлгү өсүмдүктөрдүн айрым органдарында гана кездешет экен. Жалгыз Жер-үйдөн алынган Тимьян төшөлүүчүдө ал баардык органында аныкталган жана көрсөткүчтөрү боюнча да калгандардыкынан чоң.

Титанды Өтмөктө өсүүчүлөрдүн тамырлары топтоого жөндөмдүү болушу мүмкүн. Себеби, чоң көрсөткүчтөр ошол бөлүккө таандык болду. Жер-үйдөн алынган өсүмдүктөрдө титан азыраак кармалат экен, Шмальгаузенияда гана сабак жана жалбырактарында кармалышы Өтмөктөн алынган Шмальгаузенияныкынан жогорураак.

Ванадий унаалар жолунун жанынан алынган Шмальгаузениянын жалбырак жана сабактарында табылбай калды. Калган өсүмдүктөрдө бул металлдын бар болушу контролдук аймактын үлгүлөрүндө көбүрөөк чыкты.

Хром тимьяндардын топ гүлдөрүндө жана тамырларында салыштырмалуу чоң өлчөмдө кармалат экен. Өтмөктүн Шмальгаузениясынын жалбырак жана сабак органдарында аныкталбады.

Жер-үйдүн жалбызында жана тимьянында молибден бутундөй организмде кездешет экен. Калгандардын сабактарында табылган да жок.

Вольфрамдын көрсөткүчтөрү бош, себеби аныкталган жок.

Өтмөктөн алынган Шмальгаузениянын жалбырак жана сабагында жок болсо, ошол эле жактан алынган жалбыздын топ гүлүндө коп кармалат экен. Жер-үй кен чыккан жеринен алынган өсүмдүктөрдө бул металлдын кармалышы контролдук аймактын өсүмдүктөрдүн курамдык көрсөткүчтөрүнөн азыраак.

Ниобий Өтмөктө өскөн Жалган кокон жалбызынын топ гүлүндө жана жалбырагында бар болуп чыкты.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.
Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) 2-бөлүк

	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
д	10^{-3}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк											
А	-	0,78	0,078	-	-	-	-	0,19	-	-	-
Б	-	0,69	0,519	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	0,335	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	0,763	0,13	0,03	-	-	-	-	-	0,02	-
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй											
А	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Б	-	0,519	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	0,675	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк											
А	-	1,415	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-
Б	-	0,832	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	0,572	0,26	-	-	-	-	-	-	-	-
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй											
А	-	0,84	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
Б	-	0,88	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	0,321	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	0,935	0,094	-	0,13	-	-	-	-	-	-
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк											
А	-	1,494	0,08	-	0,08	-	0,5	0,05	-	-	-
Б	-	0,232	0,08	-	0,058	-	0,46	-	-	-	-
В	-	0,46	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	2,779	0,57	-	-	-	-	0,57	-	0,11	-
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй											
А	-	0,74	0,13	-	0,22	-	0,59	-	-	-	-
Б	-	0,51	0,122	-	0,05	-	0,71	--	-	-	-
В	-	0,465	0,11	4,65	0,065	-	0,65	-	-	-	-
Г	-	1,476	0,2	0,05	0,25	-	0,82	0,066	-	-	-

Эскертүү: д – даража; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Эч бир өсүмдүктө индий табылбаптыр.

Жездин көрсөткүчү боюнча Өтмөктө өскөн тимьяндын тамырында арбын жана топ гүлүндө эки эсе азыраак, ал эми Жалган кокон жалбыздын сабагында жок болуп чыгыптыр. Жер-үйдүн тимьянынын тамырында да бул металлдын салыштырмалуу чоң өлчөмү аныкталган. Контролдук аймактын өсүмдүктөрү менен айырмалары түргө жана органга карата ар кандай.

Өтмөктүн Шмальгаузениясынын баардык органдарында коргошун бар деп чыкса, Жер-үй аймагындагы Шмальгаузениянын бир гана жалбырагында аныкталды. Мындай көрүнүш аба аркылуу өсүмдүккө кирген деген божомолдоолорду түзүүгө уруксат берет. Анткени, топурактын курамынан кирген болсо, ал сөзсүз түрдө тамыр жана сабак органдарында да кездешмек. Демек, кендүү жердин абасында буу түрүндө жүргөн коргошундун бирикмелери бар болушу мүмкүн.

Күмүш металлы Жер-үйдө өскөн тимьян төшөлүүчүнүн сабак жана тамырында кармалышы билинди.

Сурьма Жер-үйдүн тимьянында баардык органдарында табылды, Өтмөктүн тимьянында болсо топ гүл жана жалбырактарында. Жалган кокон жалбызы сурьманы тамырында гана топтоптур Жер-үй аймагында өсүп.

Висмут бир да өсүмдүк үлгүсүндө аныкталган жок.

Мышьяк Жер-үйдүн тимьян төшөлүүчүсүнүн ар бир органында кармалышын анализ көрсөттү. Өтө кичине айырмачылыктар менен бул элемент Өтмөктүн тимьянында да, бирок топ гүлүндө жана жалбырактарында гана табылды. Жер-үйдөн алынган Жалган кокон жалбызынын тамырында гана мышьяк да бар экен.

Цинк Өтмөктө өскөн Шмальгаузения жана Тимьян төшөлүүчүлөрдө топ гүл жана тамыр органдарында бар болсо, кендүү жердин тимьянында бир гана тамыр өзгөчөлөнүп бул металлды курамында камтыйт экен.

Атом-эмиссиондук спектралдык анализ аркылуу кадмий өсүмдүк үлгүлөрүндө аныкталган жок.

Өтмөктө өскөн Шмальгаузения уялуу менен Тимьян төшөлүүчүнүн тамырларында гана калай табылды.

Германий өсүмдүк үлгүлөрүндө аныкталган жок.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.
Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) 3-бөлүк

	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	күлд.
д	10^{-3}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-4}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}	коэф.
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк										
А	0,08	-	0,47	-	1,413	0,628	0,314	0,314	-	0,157
Б	-	-	-	-	0,519	-	0,692	0,865	-	0,173
В	-	-	-	-	0,469	-	0,268	0,335	-	0,067
Г	0,16	0,03	0,436	-	0,436	-	0,324	0,763	-	0,109
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй										
А	0,03	-	-	-	0,49	-	0,196	-	-	0,098
Б	0,087	0,05	0,346	-	0,346	-	0,519	-	-	0,173
В	0,054	0,04	0,27	-	0,405	-	0,54	0,675	-	0,135
Г	0,04	0,02	0,32	-	0,72	-	0,32	0,4	-	0,08
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк										
А	0,531	0,1	1,416	-	1,416	2,478	1,062	1,77	-	0,354
Б	0,1	0,06	0,416	-	1,04	-	0,832	1,456	-	0,208
В	0,06	0,05	0,456	-	0,304	0,76	0,456	1,064	-	0,152
Г	0,43	0,09	0,858	-	0,572	1,144	1,144	1,43	-	0,286
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй										
А	0,25	0,05	0,672	-	0,672	-	0,336	0,504	-	0,168
Б	0,2	0,05	0,704	-	0,528	-	0,704	0,88	-	0,176
В	0,05	0,03	0,214	-	0,428	-	0,428	0,321	-	0,107
Г	0,13	0,06	0,748	-	0,374	-	0,748	0,935	-	0,187
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк										
А	0,08	0,05	0,664	-	0,83	0,83	0,664	0,664	-	0,166
Б	0,058	0,03	0,464	-	0,58	-	0,464	0,464	-	0,116
В	0,08	0,034	0,46	-	0,575	0,46	0,46	0,805	-	0,115
Г	0,57	0,14	1,616	-	1,895	1,895	1,516	1,895	-	0,379
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй										
А	0,22	0,04	0,592	-	1,036	0,74	0,592	0,592	-	0,148
Б	0,05	0,03	0,408	-	0,51	-	0,408	0,408	-	0,102
В	0,05	0,03	0,186	-	0,464	-	0,372	0,372	-	0,093
Г	0,25	0,05	0,656	-	0,656	-	0,656	0,492	-	0,164

Эскертүү: д – даража; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Галлий тимьян төшөлүүчүлөрдө кармалышы боюнча төмөнкүдөй көрсөткүчтөргө ээ: Жер-үйдүн тимьянынын топ гүлүндө Өтмөктө өскөндүкүнөн караганда көбүрөөк. Ал эми сабакта жана тамырда тескерисинче, Өтмөктүкүндө көп. Жалбырактарында галлийдин кармалышы дээрлик бирдей.

Иттербий контролдук аймактын өсүмдүктөрүндө кармалышы боюнча изилденүүчү аймактын өсүмдүктөрүнөн көп чоң айырмага ээ эмес, бир гана

Өтмөктүн Шмальгаузениясынын топ гүл, жалбырак жана сабак органдарында аныкталган жок.

Ал эми Жер-үйдүн Жалган кокон жалбызынын жалбырактарында иттрий Өтмөк жалбызынын жалбырагына караганда көбүрөөк кармалат. Бирок контролдук аймактын жалбызызнын топ гүлүндөгү иттрий менен кендүү жердин жалбызынын топ гүлүндөгү иттрийдин кармалышы боюнча айырмачылык эки эседен да көп.

Жалпылаганда, контролдук жердегилерде бул элементтин кармалышы көбүрөөк.

Лантан аныкталган жок.

Фосфордун өлчөм жактан артыкчылык Өтмөктүн өсүмдүктөрүнө таандык. Мындай көрсөткүчтөр Шмальгаузения менен жалбыздын топ гүлдөрүндө, ал эми тимьян төшөлүүчүнүн тамырында байкалды. Бир гана Жер-үйдүн тимьянынын топ гүлүндө бул элемент боюнча айырма бар.

Жер-үйдүн Жалган кокон жалбызында жана Шмальгаузения уялууда бериллий аныкталган жок. Ал эми тимьян төшөлүүчүдө топ гүлүндө гана табылды. Өтмөктүн өсүмдүктөрүндө тимьян менен жалбыздын сабактарында гана кездешпесе, Шмальгаузениянын жалбырак, сабак жана тамырында бериллий жок экен.

Стронций баардык өсүмдүктөрдүн курамында бар экен жана Жер-үйдөн алынган үлгүлөрдө ал көрсөткүчтөрдүн дээрлик баары төмөнүрөөк.

Аймактар арасы барийдин кармалышы жалбыз менен шмальгаузения аркылуу көрүнүп турат. Тимьяндар арасы барийлик айырмачылык тамыр жана сабакта өлчөмдүн чоңдугу менен болушун унаалардын факторунун таасири катары түшүнүү үчүн эксперименталдык изилдөөлөр жүргүзүлүшү керек.

Литий колдонулган изилдөө ыкмаларынын жыйынтыгында өсүмдүктөрдө аныкталган жок.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.
Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) 4-бөлүк

	Th	U	Au	Sc	SiO_2	Al_2O_3	MgO	Fe_2O_3	CaO	Na_2O	K_2O
д	10^{-2}	10^{-1}	10^{-3}	10^{-3}	%	%	%	%	%	%	%
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк											
А	-	-	-	-	4,71	0,628	0,235	0,471	1,099	0,314	1,884
Б	-	-	-	-	0,052	0,026	0,069	0,021	>2,076	0,121	0,865
В	-	-	-	-	0,01	0,013	0,101	-	0,804	0,134	0,603
Г	-	-	-	-	5,45	0,545	0,076	0,327	1,308	0,327	0,545
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй											
А	-	-	-	-	0,03	0,294	0,118	0,02	0,686	0,118	1,176
Б	-	-	-	-	5,19	0,692	0,156	0,346	1,557	0,26	0,865
В	-	-	-	-	0,945	0,405	0,068	0,135	1,62	0,27	0,945
Г	-	-	-	-	1,6	0,32	0,056	0,32	0,96	0,24	0,42
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк											
А	-	-	-	-	17,7	2,478	0,425	1,77	2,513	1,062	1,416
Б	-	-	-	-	4,16	0,832	0,42	0,249	1,872	0,416	1,872
В	-	-	-	-	6,08	1,064	0,304	0,456	1,064	0,106	0,456
Г	-	-	-	-	11,44	2	0,086	0,114	1,144	1,114	1,43
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй											
А	-	-	-	-	8,4	1,176	0,151	4,2	0,84	0,84	0,84
Б	-	-	-	-	5,28	0,704	0,123	0,88	1,112	0,88	1,232
В	-	-	-	-	0,12	0,321	0,161	0,214	0,535	0,214	0,749
Г	-	-	-	-	0,561	0,748	0,281	0,561	0,935	0,561	1,309
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк											
А	-	-	-	-	8,3	1,162	0,249	0,83	1,162	0,83	0,7
Б	-	-	-	-	2,32	0,58	0,464	0,174	0,812	0,58	0,348
В	-	-	-	-	2,3	0,575	0,128	0,345	0,805	0,159	0,805
Г	-	-	-	-	18,95	2,653	0,455	2,653	1,895	3,411	1,137
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй											
А	-	-	-	-	7,4	0,74	0,222	0,74	1,036	1,776	1,036
Б	-	-	-	-	1,53	0,408	0,122	0,51	0,714	0,408	0,306
В	-	-	-	-	0,186	0,186	0,13	0,279	0,651	0,279	0,651
Г	-	-	-	-	8,2	1,148	0,115	1,148	0,82	1,148	71,15

Эскертүү: д – даража; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Торий, уран, алтын, скандий изилденүүчү үлгүлөрдө аныкталбаптыр.

Өтмөктүн жалбызы менен тимьянында кремнийдин диоксиди тамырында жана топ гүлүндө жакшы кармалат экен. Жер-үй өсүмдүктөрүнүн тимьяндын топ гүлүндө контролдук үлгүгө жакын маниде болушу аныкталды. Жана Шмальгаузениянын жалбырак менен сабагында кармалган кремнийдин диоксиди Өтмөктүн Шмальгаузениясынын көрсөткүчтөрүн ашып кетти.

Алюминийдин оксиди боюнча айырмачылыктарды белгилеп кетсек: Жалган кокон жалбызында – Өтмөктөн алынгандын топ гүлүндө, сабагында жана тамырында Al_2O_3 кармалышы 2-3 эсе көбүрөөк; Тимьяндардын абалы да жогоркудай; Шмальгаузенияда болсо, Жер-үйдүн үлгүсүнүн жалбырак жана сабак органдарында алюминийдий оксидинин кармалышы жогору.

Эки аймактан алынган өсүмдүктөрдүн курамындагы магнийдин оксидинин айырмасы тимьяндарда - жалбырак жана тамырда, шмальгаузенияда – топ гүл, жалбырак, сабак; жалбызда – Өтмөктүкүндө тамырдан башкасында көп, ал эми Жер-үйдүн жалбызынын тамырында MgO көрсөткүчү чоң.

Темирдин оксиди жалган кокон жалбыздар арасында Жер-үйдөн алынганында көбүрөөк кармалат экен. Ал эми тимьян төшөлүүчүдө Өтмөктүн тимьянында айрым катыштар эселенип чоң. Шмальгаузениянын курамында да тамыр боюнча гана окшош, калган органдарындагы темирдин оксиди өтө өзгөрмөлүү.

Эки изилдөө жерлеринен алынган Тимьян төшөлүүчү жана Жалган кокон жалбызы өсүмдүктөрүндө кальцийдин оксидинин кармалышы боюнча жогорку көрсөткүчтөргө Өтмөк пункттарынан алынган организмдер алдыда. Жер-үй Шмальгаузениясынын сабагында Өтмөк Шмальгаузениясынын сабагына караганда көбүрөөк кармалат. Тимьянда жана жалбызда Өтмөк аймагынан алынгандарда кальций оксидинин жогорку деңгээлде кармалышы билинди.

Натрийдин оксидинин Жер-үй кен чыккан жерден алынган өсүмдүктөрдүн органдарында: жалбырактарда жана сабактарда таралышы Өтмөктөн алынган контролдук өсүмдүктөрдүн ошол эле органдарында натрийдин оксидинин таралышынын көрсөткүчтөрүнөн жогорураак. Бирок, Өтмөктүн организмдеринин тамыр жана топ гүл органдарында анын кармалышы чоң. Төшөлүүчү тимьянда гана айырмачылыктар бар.

Жер-үйдүн Тимьян төшөлүүчүсүнүн тамырында калийдин оксиди бир топ көлөмдө аныкталды. Ошондой эле топ гүлүндө да кармалышы контролдук өсүмдүгүнөн жогору. Ал эми Шмальгаузения менен Жалган кокон жалбыздын сабактарында гана калийдин оксидинин бар болушу көбүрөөк контролдук өсүмдүктөр менен салыштырганда.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.

Өсүмдүктөр (мг/кг) 1-бөлүк

	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb
ө	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк										
А	1507	6,28	0,47	628	2,4	2,36	0,3	-	18,8	-
Б	6,9	0,69	-	260	-	-	0,35	-	-	-
В	8	0,2	-	10	-	-	-	-	-	-
Г	43,6	4,36	0,436	436	5,5	4,36	1,63	-	16,4	-
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй										
А	1407	3,92	-	196	1,5	2,94	0,4	-	14,7	-
Б	3406	5,19	-	692	8,7	6,92	0,7	-	15,6	-
В	27	4,05	-	540	6,8	5,4	-	-	16,2	-
Г	40	4	0,32	320	4	2,4	-	-	12	-
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк										
А	142	14,16	1,77	1416	17,7	17,7	1,06	-	142	7,1
Б	41,6	6,24	-	832	10,4	6,24	0,4	-	31,2	2,5
В	61	4,56	-	608	86	4,56	-	-	18	-
Г	57,2	8,58	1,14	1144	14,3	8,58	1,2	-	57,2	-
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй										
А	67,2	11,76	1,18	672	8,4	8,4	0,5	-	20	-
Б	70,4	5,28	1,23	704	12,3	7,04	0,9	-	20	-
В	53,5	2,14	-	428	5,4	2,14	0,3	-	13	-
Г	74,8	5,61	-	748	9,4	7,48	0,56	-	22	-
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк										
А	83	6,64	1,49	664	8,3	11,62	0,3	-	50	-
Б	81,2	3,48	-	464	3,5	4,64	-	-	8	-
В	57,7	5,75	0,58	460	4,6	5,75	-	-	14	-
Г	189,5	26,53	-	1516	19	26,53	1,5	-	57	-
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй										
А	74	7,4	1,78	592	7,4	10,36	0,3	-	30	-
Б	40,8	4,08	0,51	408	5,1	5,1	0,4	-	15	-
В	65,1	2,79	0,37	372	4,7	1,86	0,3	-	7	-
Г	65,6	8,2	2,46	656	11,5	14,76	0,7	-	25	-

Эскертүү: ө – өлчөм; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) · 100 = Өсүмдүктөр (мг/кг)

Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) 1-бөлүк 78-79 беттерде таблица талданган.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.

Өсүмдүктөр (мг/кг) 2-бөлүк

	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
ө	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк											
А	-	7,8	0,78	-	-	-	-	19	-	-	-
Б	-	6,9	5,19	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	3,35	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	7,64	1,3	0,03	-	-	-	-	-	0,2	-
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй											
А	-	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Б	-	5,19	2	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	6,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк											
А	-	14,15	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Б	-	8,32	1	-	-		-	-	-	-	-
В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	5,72	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй											
А	-	8,4	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Б	-	8,8	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-
В	-	3,21	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	9,35	0,94	-	13	-	-	-	-	-	-
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк											
А	-	14,94	0,8	-	0,8	-	50	5	-	-	-
Б	-	2,32	0,8	-	0,58	-	46	-	-	-	-
В	-	4,6	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Г	-	27,79	5,7	-	-	-	-	57	-	1,1	-
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй											
А	-	7,4	1,3	-	22	-	59	-	-	-	-
Б	-	5,1	1,22	-	5	-	71	-	-	-	-
В	-	4,65	1,1	4,65	6,5	-	65	-	-	-	-
Г	-	14,76	2	0,05	2,5	-	82	6,6	-	-	-

Эскертүү: ө – өлчөм; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) · 100 = Өсүмдүктөр (мг/кг)

Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) 2-бөлүк 80-81 беттерде таблица талданган.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.
Өсүмдүктөр (мг/кг) 3-бөлүк

	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	коэф.
ө	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк										
А	0,8	-	4,7	-	1413	0,628	31,4	31,4	-	
Б	-	-	-	-	519	-	69,2	86,5	-	
В	-	-	-	-	469	-	26,8	33,5	-	
Г	1,6	0,3	4,36	-	436	-	32,4	76,3	-	
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй										
А	0,3	-	-	-	490	-	19,6	-	-	
Б	0,87	0,5	3,46	-	346	-	51,9	-	-	
В	0,54	0,4	2,7	-	405	-	54	67,5	-	
Г	0,4	0,2	3,2	-	720	-	32	400	-	
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк										
А	5,31	1	14,16	-	1416	2,478	106,2	177	-	
Б	1	0,6	4,16	-	1040	-	83,2	145,6	-	
В	0,6	0,5	4,56	-	304	0,76	45,6	106,4	-	
Г	4,3	0,9	8,58	-	572	1,144	114,4	143	-	
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй										
А	2	0,5	6,72	-	672	-	33,6	50,4	-	
Б	0,5	0,5	7,04	-	528	-	70,4	88	-	
В	0,5	0,3	2,14	-	428	-	42,8	32,1	-	
Г	1,3	0,6	7,48	-	374	-	74,8	93,5	-	
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк										
А	0,8	0,5	6,64	-	830	0,83	66,4	66,4	-	
Б	0,58	0,3	4,64	-	580	-	46,4	46,4	-	
В	5,7	0,34	4,6	-	575	0,46	46	80,5	-	
Г	0,57	1,4	16,16	-	1895	1,895	151,6	189,5	-	
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй										
А	2,2	0,4	5,92	-	1036	0,74	59,2	59,2	-	
Б	0,5	0,3	4,08	-	510	-	40,8	40	-	
В	0,5	0,3	1,86	-	464	-	37,2	8	-	
Г	2,5	0,5	6,56	-	656	-	65,6	49,2	-	

Эскертүү: ө – өлчөм; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) · 100 = Өсүмдүктөр (мг/кг)

Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) 3-бөлүк 82-83 беттерде таблица талданган.

Спектралдык анализдин жыйынтыгы.

Өсүмдүктөр (мг/кг) 4-бөлүк

	Th	U	Au	Sc	SiO_2	Al_2O_3	MgO	Fe_2O_3	CaO	Na_2O	K_2O
ө	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг
Шмальгаузения уялуу - Өтмөк											
А	-	-	-	-	47,1	6,28	2,35	4,71	10,99	3,14	18,84
Б	-	-	-	-	0,52	0,26	0,69	0,21	>20,76	1,321	8,65
В	-	-	-	-	0,1	0,13	1,01	-	8,04	1,34	6,03
Г	-	-	-	-	54,4	5,45	0,76	3,27	13,08	3,27	545
Шмальгаузения уялуу – Жер-үй											
А	-	-	-	-	0,3	2,94	1,18	0,2	6,86	1,18	11,76
Б	-	-	-	-	51,9	6,92	1,56	3,46	15,57	2,6	8,65
В	-	-	-	-	9,45	4,05	0,68	1,35	16,2	2,7	9,45
Г	-	-	-	-	16	3,2	0,56	3,2	9,6	2,4	4,2
Жалган кокон жалбызы - Өтмөк											
А	-	-	-	-	177	24,78	4,25	17,7	25,13	10,62	14,16
Б	-	-	-	-	41,6	8,32	4,2	2,49	18,72	4,16	18,72
В	-	-	-	-	60,8	10,64	3,04	4,56	10,64	1,06	4,56
Г	-	-	-	-	114,4	20	0,86	1,14	11,44	11,14	14,3
Жалган кокон жалбызы – Жер-үй											
А	-	-	-	-	84	11,76	1,51	42	8,4	8,4	8,4
Б	-	-	-	-	52,8	7,04	1,23	8,8	11,12	8,8	12,32
В	-	-	-	-	1,2	3,21	1,61	2,14	5,35	2,14	7,49
Г	-	-	-	-	5,61	7,48	2,81	5,61	9,35	5,61	13,09
Тимьян төшөлүүчү - Өтмөк											
А	-	-	-	-	83	11,62	2,49	8,3	11,62	8,3	7
Б	-	-	-	-	23,2	5,8	4,64	1,74	8,12	5,8	3,78
В	-	-	-	-	23	5,75	1,28	3,45	8,05	1,59	8,05
Г	-	-	-	-	189,5	26,53	4,55	26,53	18,95	34,11	11,37
Тимьян төшөлүүчү – Жер-үй											
А	-	-	-	-	74	7,4	2,22	7,4	10,36	17,76	10,36
Б	-	-	-	-	15,3	4,08	1,22	5,1	7,14	4,08	3,06
В	-	-	-	-	1,86	1,86	1,3	2,79	5,61	2,79	6,51
Г	-	-	-	-	82	11,48	1,15	11,48	8,2	11,48	711,5

Эскертүү: ө – өлчөм; А – топ гүл, Б – жалбырак, В – сабак, Г – тамыр

Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) · 100 = Өсүмдүктөр (мг/кг)

Өсүмдүктөр (салмактык пайызда) 4-бөлүк 84-85 беттерде таблица талданган.

КОРУТУНДУ

Спектралдык анализ менен изилденген өсүмдүктөрдө оор металлдардын кармалышы анык болду. Эки аймактан алынган өсүмдүктөр ортосунда кобальт, галлий, калийдин оксиди сыяктуу металлдардын өлчөмү эки изилденүүчү аймактын бир эле түр өсүмдүктөрүндө өтө чоң айырмачылыкта кармалышы аныкталды. Мындай кубулуш бир канча факторлордон көз каранды. Өсүмдүктөрдүн сиңдирип алуу жеке жөндөмдүүлүгү жана индикатордук касиети барбы же жокпу аныкталышы керек. Ошондой эле топурактын жеке курамы жана абадагы пайда болуп туруучу жаңы кошулмалардын булагы. Жер-үйдүн абасы али салыштырмалуу таза болушу ыктымал, анткени олуттуу казуулар жана иштетүүлөр ишке аша элек. Ал эми Өтмөк ашуусунун чоң магистралдык жолунан 100-300 метр алыстыкта алынган өсүмдүктөрдө айрым микроэлементтер көп санда болушу билинди. Бул албетте, техногендик фактор менен байланышуусу толугу менен мүмкүн. Анткени күн сайын миңдеген автоунаалар ал жолдон каттайт. Чыгарган түтүнү абага аралашып, чыгуулар түрүндө топурак, өсүмдүк жана суу бетине отурат.

Ошентип, Жер-үй алтын кен комбинатынын аймагында өсүүчү Шмальгаузения уялуу, жалган кокон жалбызы жана тимьян төшөлүүчү өсүмдүктөрүнүн оор металлдарды кармоо көрсөткүчтөрү аныкталды. Контролдук аймак катары Өтмөк ашуусунан алынган ошол эле түрлөр колдонулду. Өсүмдүктөрдүн салмагына тура келген элементтердин өлчөмү (кг/мг) диаграмма түрүндө тиркеме бөлүгүндө жайгашкан. Диаграмма аркылуу кайсы метал кайсы органда жана кайдан алынган зонага таандык өсүмдүктө кармалышы ачык жана түшүнүктүү көрсөтүлдү.

Аткарылган изилдөө бүгүн өтө актуалдуу, себеби азыркы учурда Жер-үй алтын кен комбинат аймагынын экологиялык абалын аныктап алсак, келечекте байкоолорду мониторинг аркылуу жүргүзүп айлана-чөйрөбүздөгү өзгөрүүлөрдү билүүгө мүмкүнчүлүк түзүлөт.

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР

[1]. Sharma R., Agrawal M., Biological effects of heavy metals, Journal of environmental biology(2 suppl) 301-13, June 26, 2005.

[2]. Г.А. Лазьков, А.Р. Умралина, Эндемики и редкие виды растений Кыргызстана (Атлас), Институт Биотехнологии НАН КР, Бишкек, pp. 154-155, 2015.

[3]. Башкы редактору Асанов Ү. А., "Кыргызстан" улуттук энциклопедиясы: 3-том. К 97. Б.: Мамлекеттик тил жана энциклопедия борбору, 784 бет, илл. ISBN 978 9967-14-074 -5), 2011.

[4]. Авцын А.П. А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова, Микроэлементозы человека, М.: Медицина. 1991. - 496 С.

[5]. Ильин В.Б., Тяжелые металлы в системе почва-растение, Новосибирск: Наука, 1991.

[6]. В.В. Никоноров, Ю.В. Караев, Ф.И. Борисов и др., Золото Кыргызстана, Книга 2, Описание месторождений, Государственное агенство по геологии и минеральным ресурсам при Правительстве Кыргызской Республики Бишкек, pp. 9-11, 2004.

[7]. Нетехническое резюме отчета о выполнении оценки воздействия на окружающую природную и социальную среду (ESIA) Проекта освоения месторождения Джеруй, ОсОО "Альянс Алтын", SRK Consulting (Russia) LTd., pp. 5, Сентябрь 2016.

[8]. О.А. Подколзин, О.Б. Анциферов, В.Т. Губарева, Е.С. Савчук, Мониторинг содержания тяжелых металлов в почве и растениях промзоны г. Невинномысска, ФГУ ГЦАС "Ставропольский", Ставропольский ГУ, Плодородие 5, (2009): 53-54.

[9]. Н.И. Стеблевская, М.А. Медков, В.П. Молчанов и др. Изучение биогеохимического накопления микроэлементов в почвах и растениях Дальнего Востока, Вестник ДВО РАН. №2, (2006): 57-63.

[10]. Е.А. Чумаченко, Оценка загрязнения тяжелыми металлами экосистем районов золотодобычи (на примере Кербинского прииска), "Неделя горняка-2007" №10, pp. 339 -346, 2008.

[11]. Г.А. Лазьков, А.Р. Умралина, Эндемики и редкие виды растений Кыргызстана (Атлас), Институт Биотехнологии НАН КР, Бишкек, pp. 154-155, 2015.

[12]. Википедия эркин энциклопедия. https://ru.wikipedia.org/

[13]. Сафонов Н. Н., Лекарственные растения луга, Изобразительное искусство, Москва, pp. 50-51, 1993.

[14]. Казахстандын козу карындары http://innature.kz/articles.php?article_id=439, Алматы.

[15]. Руководитель: З.М. Дыйканбаева, ГП «Центральная лаборатория» при Государственном комитете промышленности, энергетики и недропользования Кыргызской Республики. Группа спектрального анализа, 2016.

[16]. И.М. Кустанович, Спектральный анализ, издание второе, переработанное, "Высшая школа" Москва, pp. 150-152, 1967.

[17]. Разработка и производство атомно-эмиссионных спектрометров. http://www.iskroline.ru/articles/atomic-emission-spectroscopy-principles/, 2010.

[18]. А.Ф. Титов, Н.М. Казнина, В.В. Таланова, Тяжелые металлы и растения, Петрозаводск, pp. 3-8, 2014.

[19]. Л.В. Снитько, О накоплении тяжелых металлов доминирующими видами растительности, Ильменский государственный заповедник УрО РАН, г.Миасс, Россия.

[20]. Е.В. Михеева, О.А. Жигальский, В.П. Мамина, Тяжелые металлы в системе почва-растение-животное в районе естественной геохимической аномалии, Экология №4, (2003): 336-338.

[21]. 1.Арнаутов Н.В., Н.М. Глухова, Н.Я.Яковлева, Приближенно-количественный спектральный анализ природных объектов. Издательство “Наука”, Новосибирск, 1987г.

2.Методика, Определение атомного состава вещества атомно-эмиссионным приближенно-количественным спектральным методом при испарении пробы из канала угольного электрода, Центральная лаборатория “Госгеолагентства”, Бишкек, 2001г.

[22]. В.Л. Убугунов, В.К. Кашин Тяжелые металлы в садово-огородных почвах и растениях г. Улан-Удэ, Изд-во БНЦ СО РАН, 128 с., 2004, Улан-Удэ.

[23]. А.А. Дробков, Микроэлементы и естественные радиоактивные элементы в жизни растений и животных. М., 1958.

[24]. М.Я. Школьник, Н.А. Макарова, Микроэлементы в сельском хозяйстве. Москва, 1957.

[25] Ambika Asati, Mohnish Pichhode, Kumar Nikhil, Effect of Heavy Metals on Plants: An Overview, Volume 5, (2016): 56-66.

[26] G. U. Chibuike and S. C. Obiora, Heavy Metal Polluted Soils: Effect on Plants and Bioremediation Methods, Applied and Environmental Soil Science, Volume 2014 (2014).

ӨМҮР БАЯН

ЖЕКЕ МААЛЫМАТ

Аты жөнү	**Улукбек Абдурасулов**
Улуту	Кыргыз
Туулган жылы	27.06.1991
e-mail	**uabdurasulov@gmail.com**

БИЛИМИ

Даража	**Окуу жайы**	**Бүтүргөн жылы**
Бакалавр	Кыргыз Түрк Манас Университети, Табигый илимдер Институту, Биология бөлүмү	2014
Орто мектеп	К.И. Скрябин атындагы КУАУ гидротехникалык колледжи	2007

Чет тил

- Орусча
- Түркчө
- Англисче

Публикациялар

1. «Сравнительный анализ содержания металлов в растениях зон Жер-Уй и Отмека» Наука, техника и образование, №10, Москва, 2017
2. «Тяжелые металлы в растениях произрастающих в местности золоторудного комбината Жер-Уй», Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №10, Бишкек, 2017

ТИРКЕМЕ

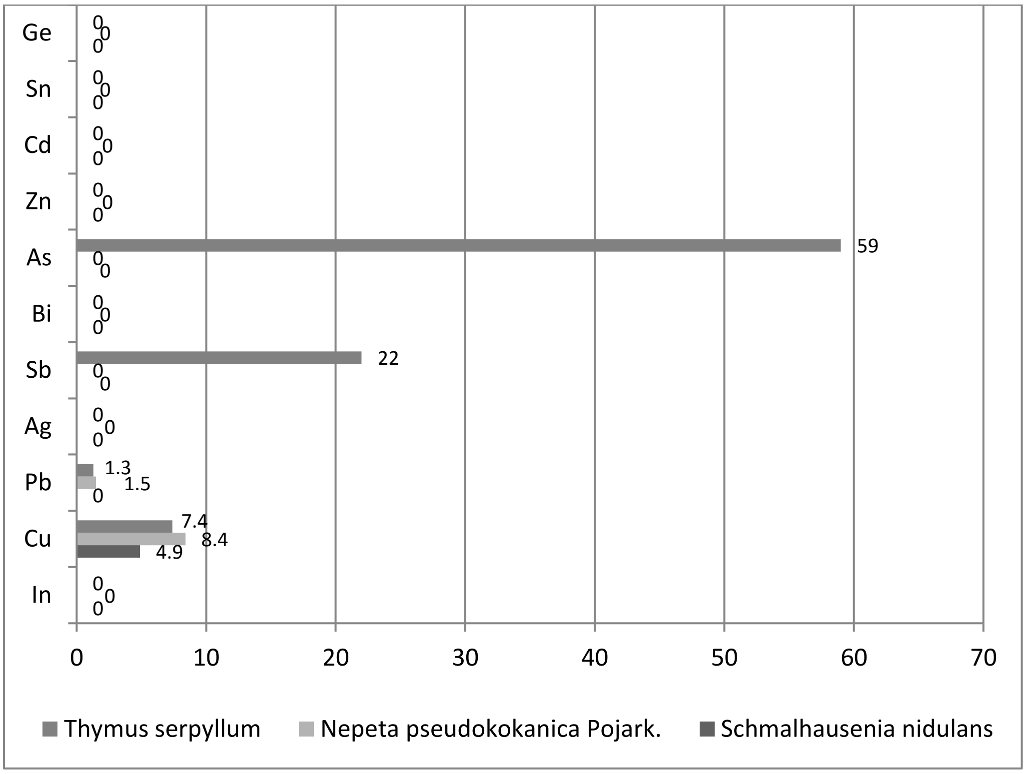


Диаграмма 2. Өсүмдүктөрдүн топ гүлдөрүндө металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

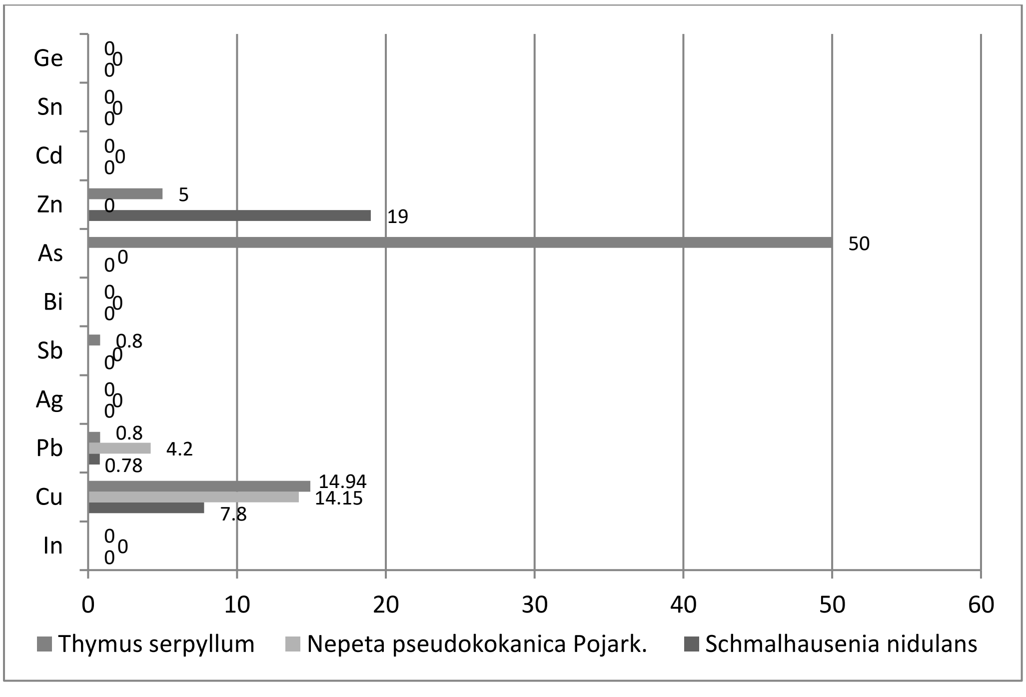


Диаграмма 3. Өсүмдүктөрдүн топ гүлдөрүндө металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

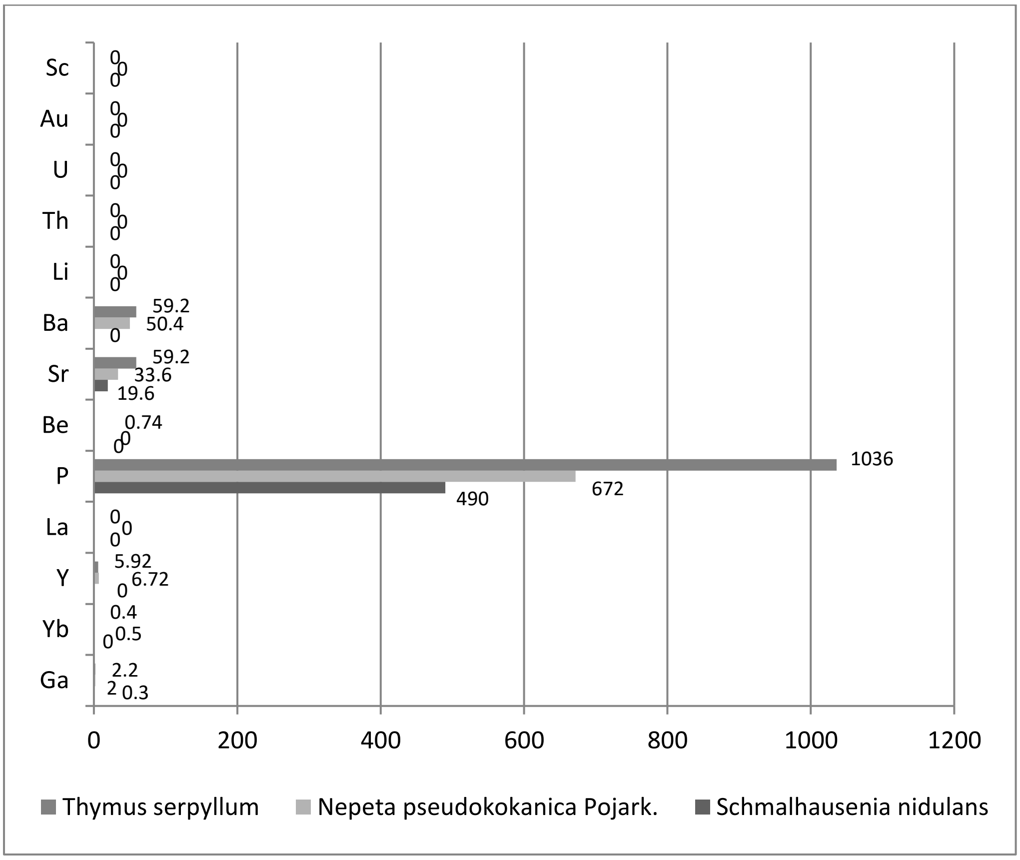


Диаграмма 4. Өсүмдүктөрдүн топ гүлдөрүндө металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

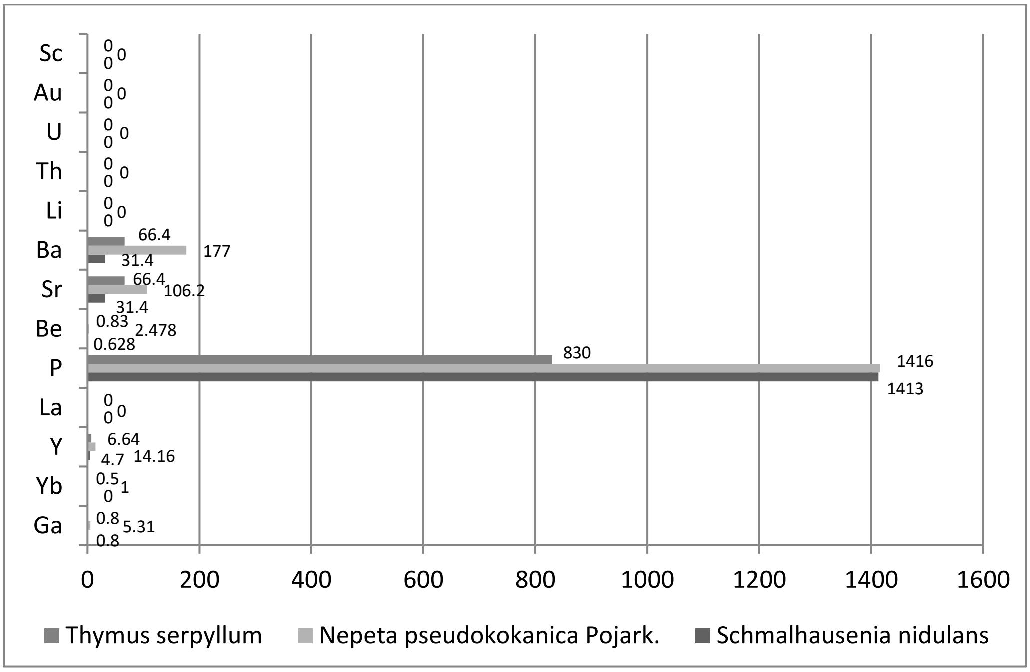


Диаграмма 5. Өсүмдүктөрдүн топ гүлдөрүндө металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

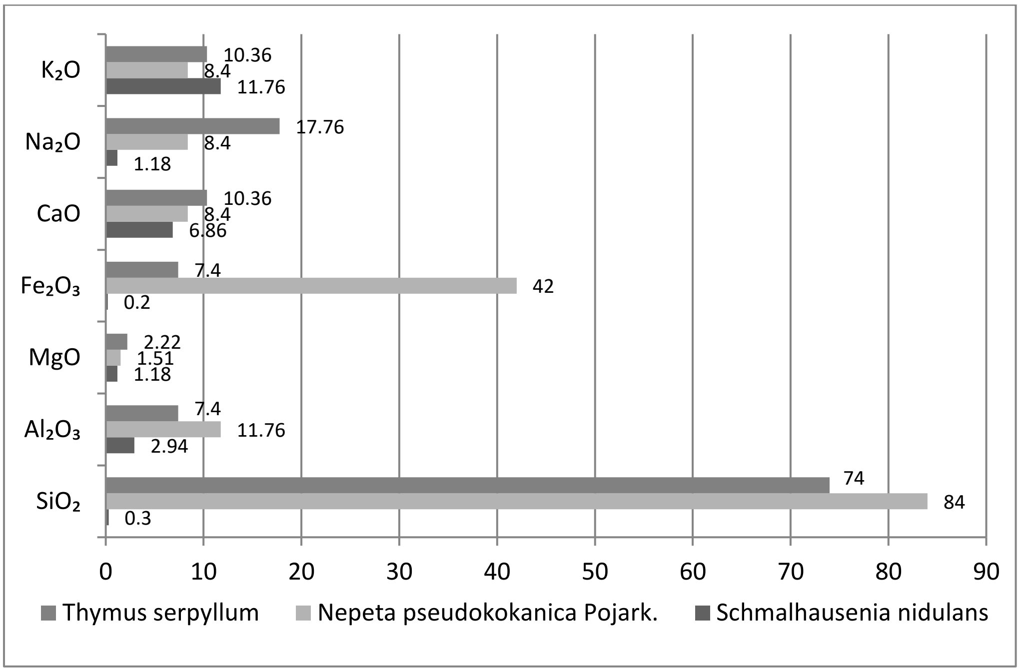


Диаграмма 6. Өсүмдүктөрдүн топ гүлдөрүндө металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

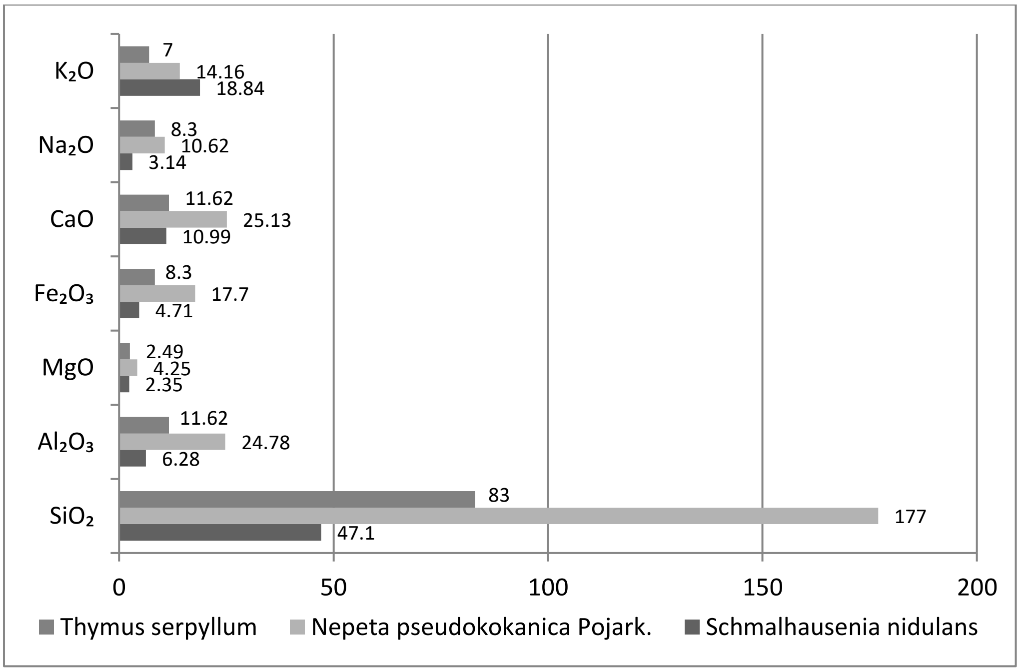


Диаграмма 7. Өсүмдүктөрдүн топ гүлдөрүндө металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

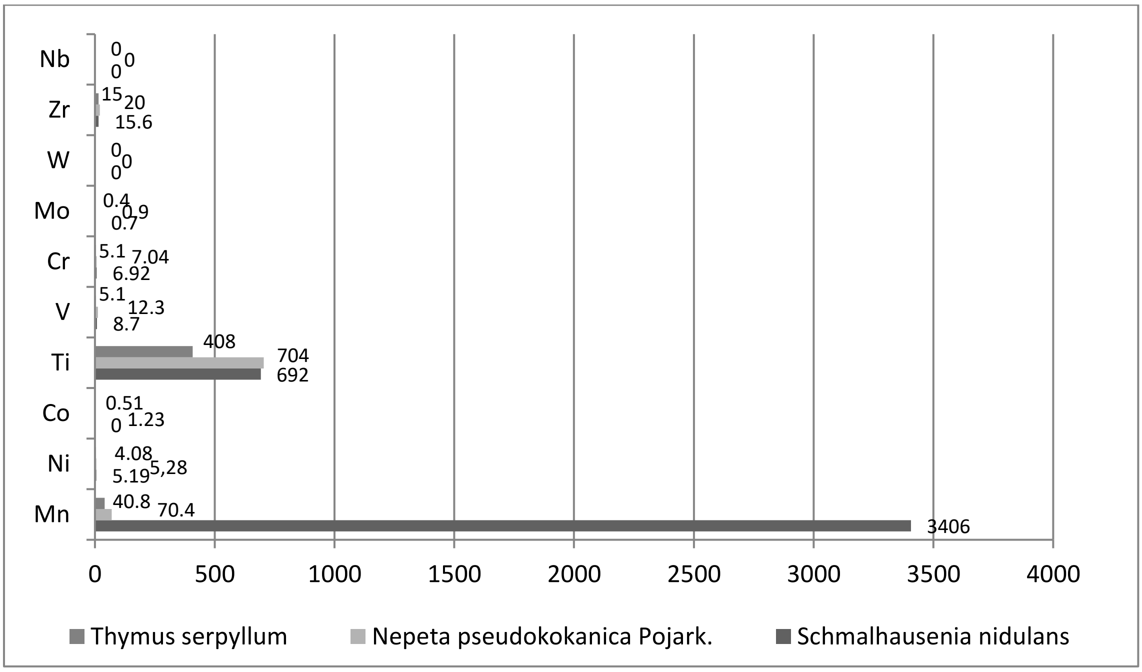


Диаграмма 8. Өсүмдүктөрдүн жалбыракатарында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

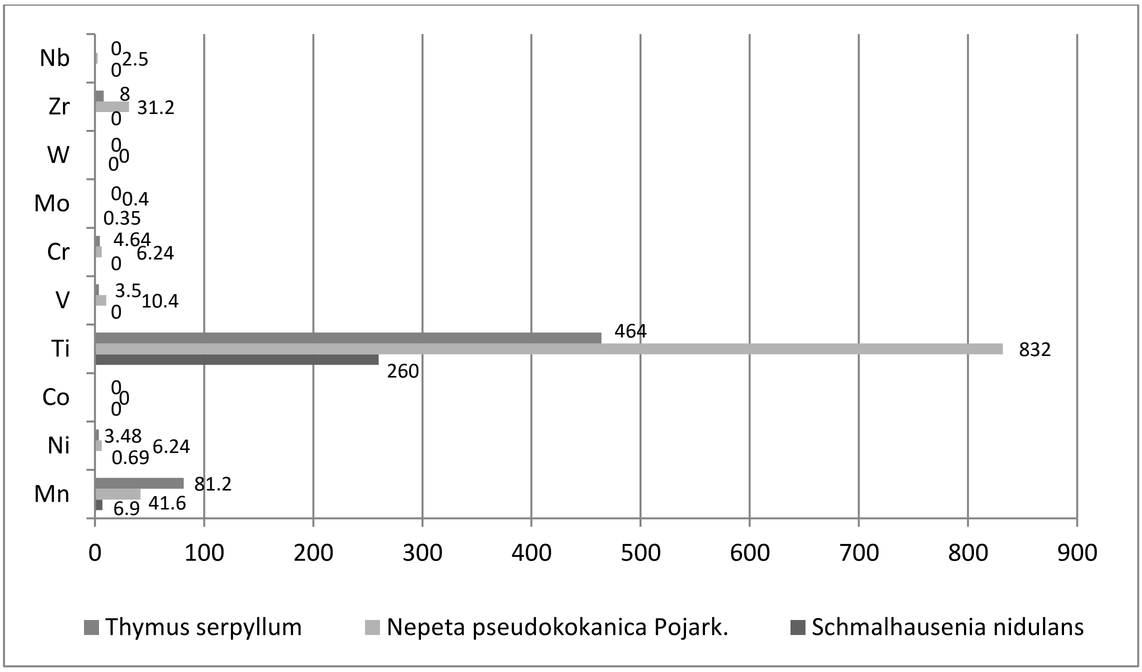


Диаграмма 9. Өсүмдүктөрдүн жалбыракатарында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

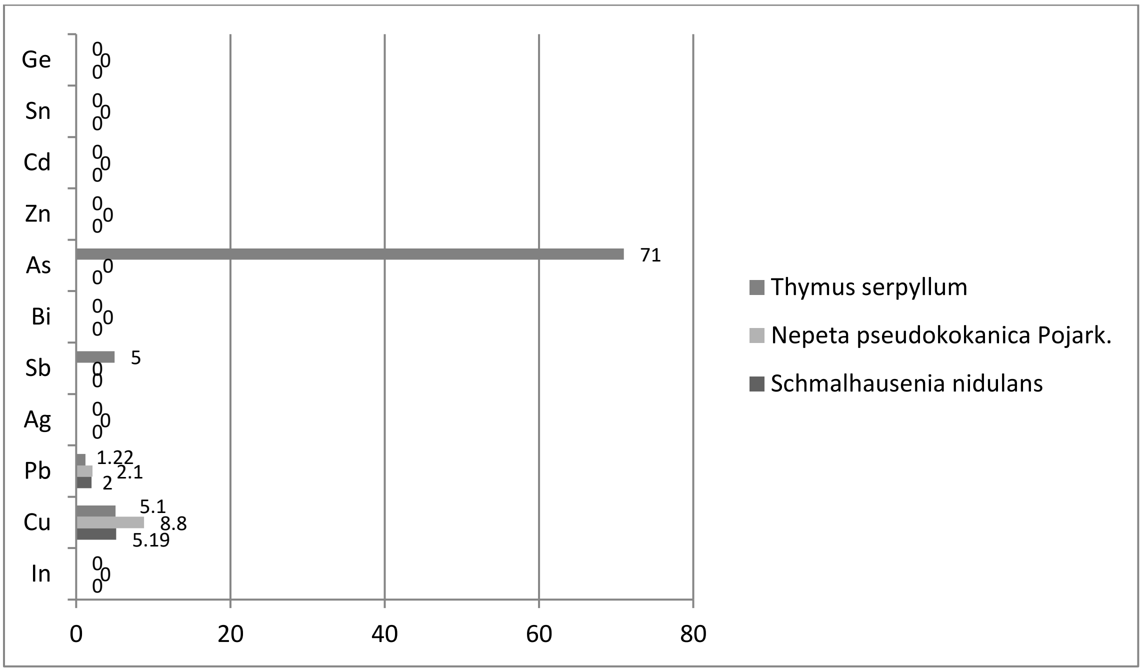


Диаграмма 10. Өсүмдүктөрдүн жалбырактарында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

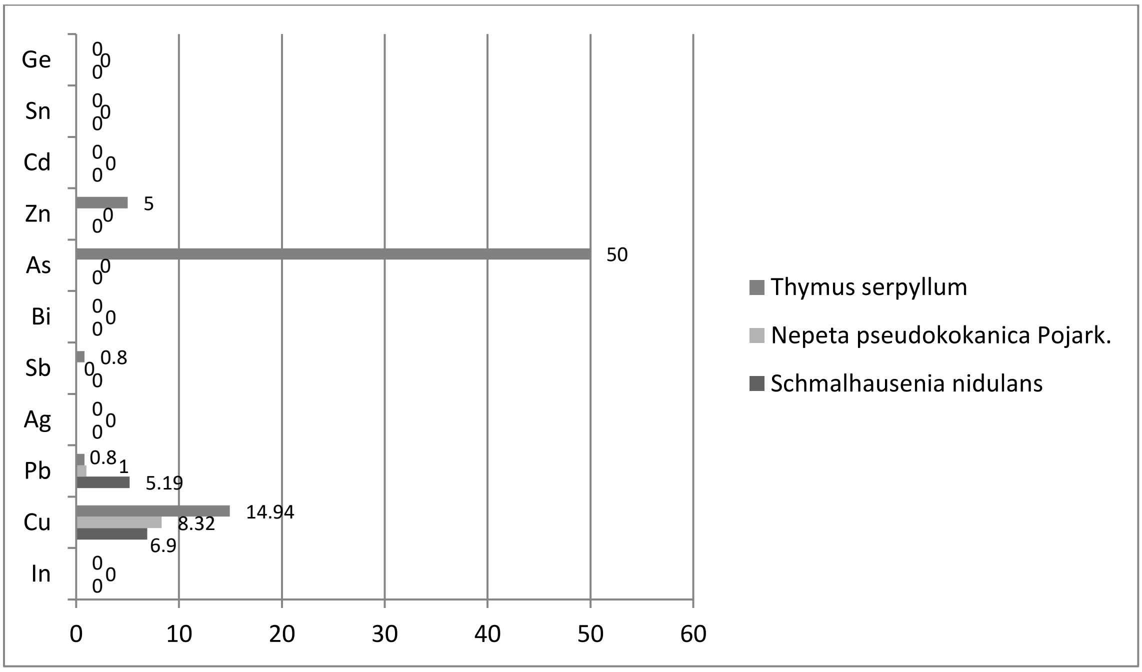


Диаграмма 11. Өсүмдүктөрдүн жалбырактарында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

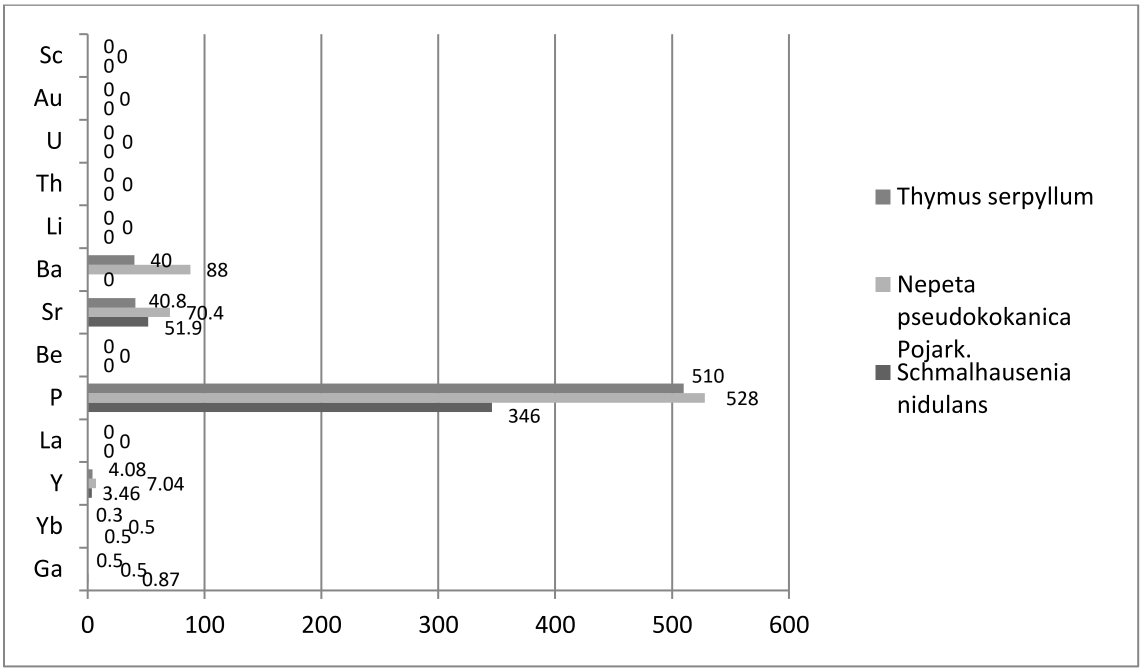


Диаграмма 12. Өсүмдүктөрдүн жалбырактарында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

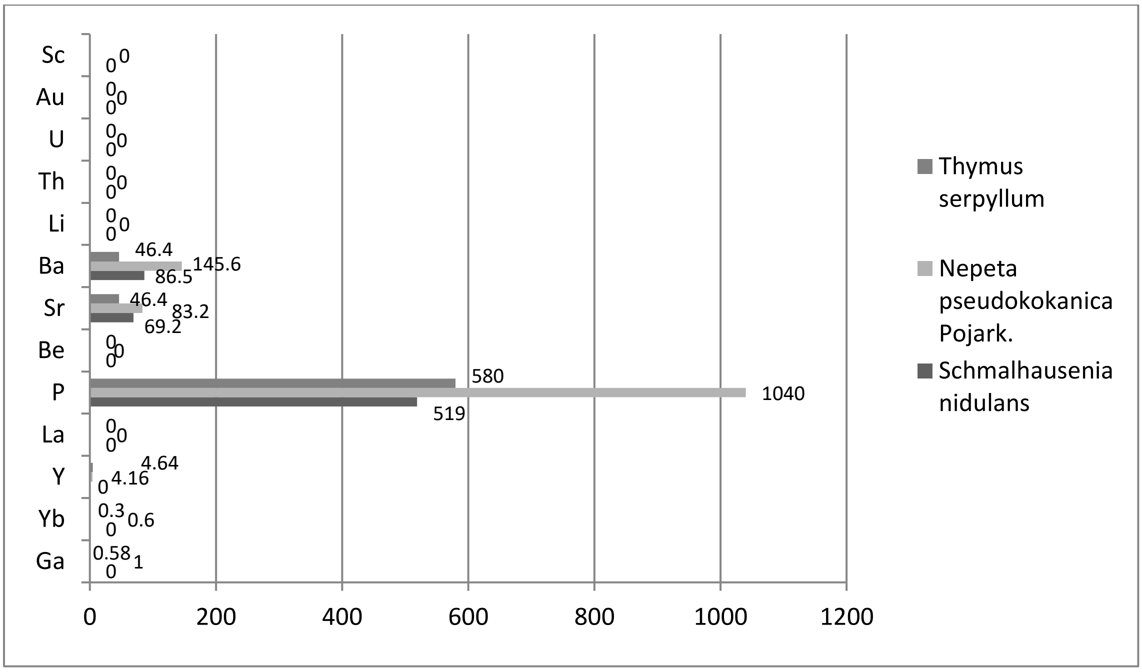


Диаграмма 13. Өсүмдүктөрдүн жалбырактарында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

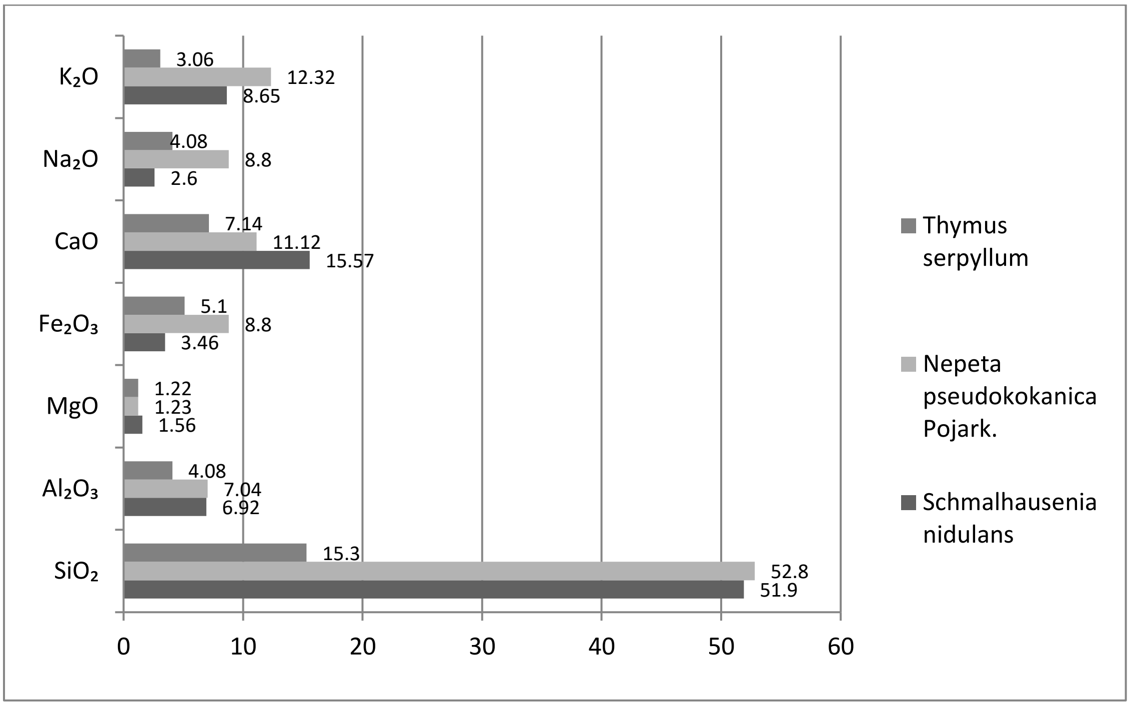


Диаграмма 14. Өсүмдүктөрдүн жалбырактарында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

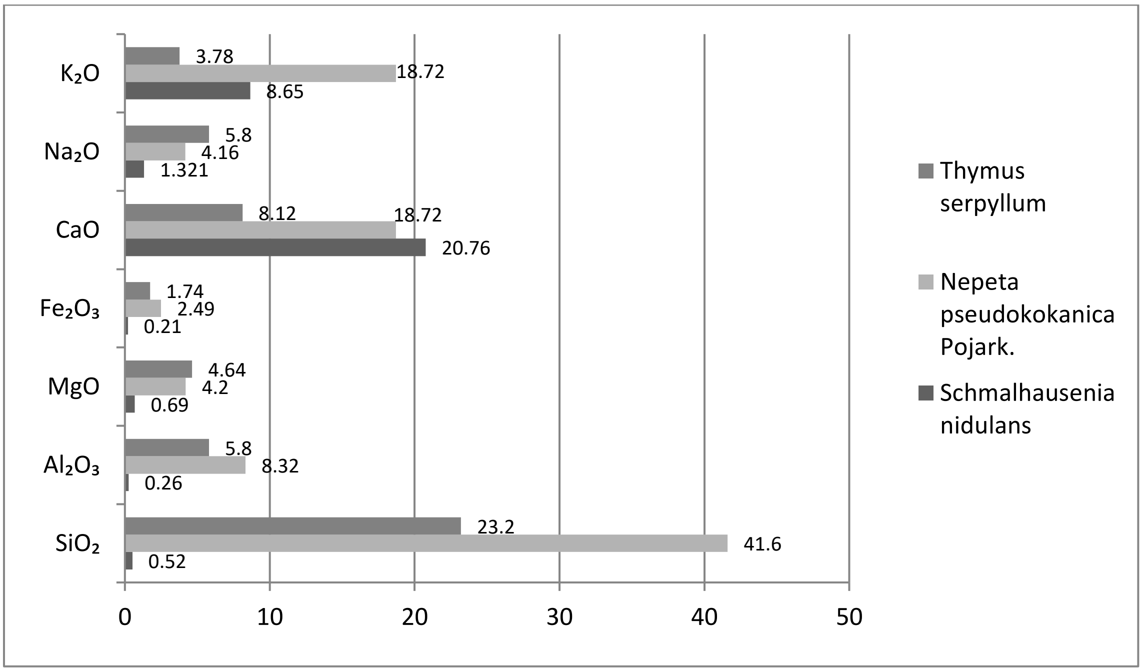


Диаграмма 15. Өсүмдүктөрдүн жалбырактарында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

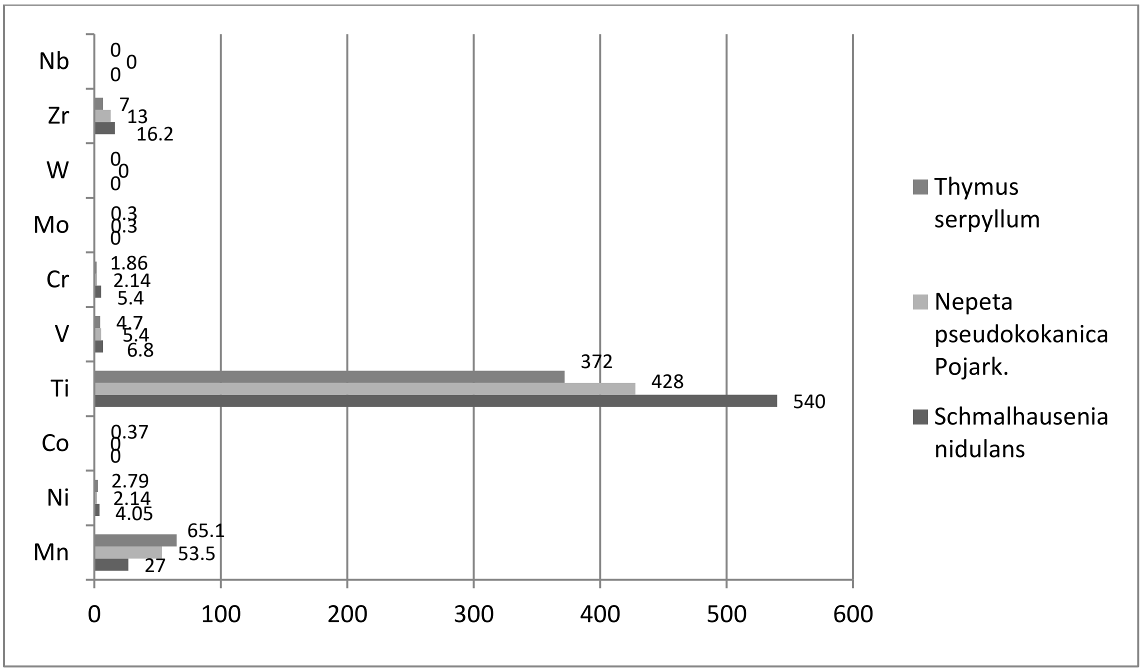


Диаграмма 16. Өсүмдүктөрдүн сабагында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

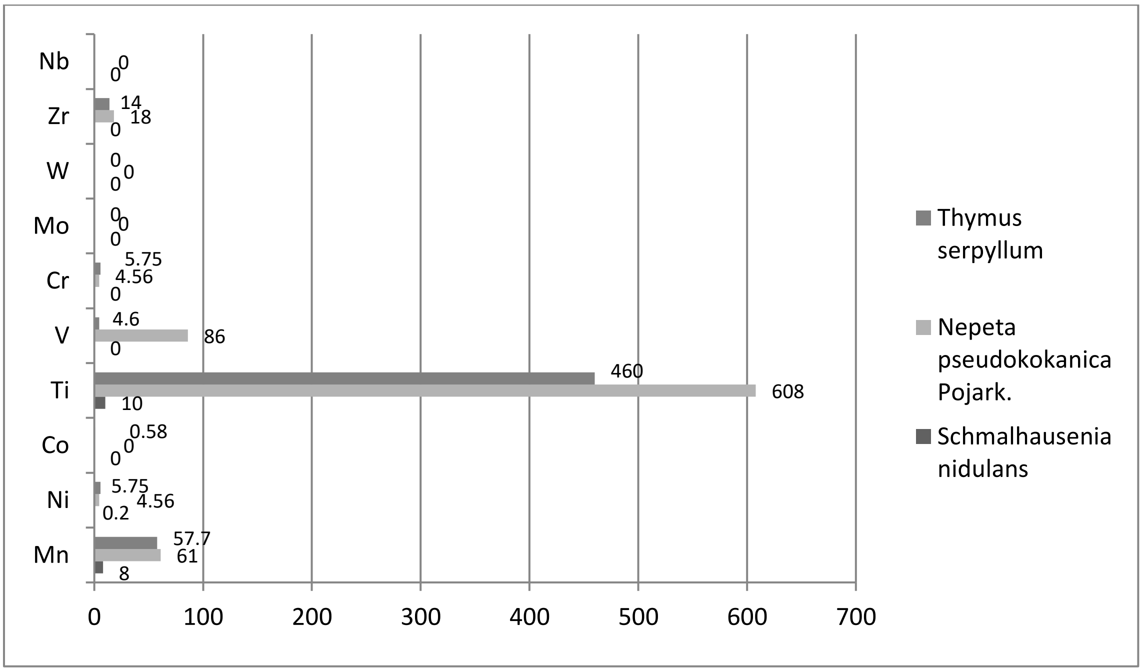


Диаграмма 17. Өсүмдүктөрдүн сабагында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

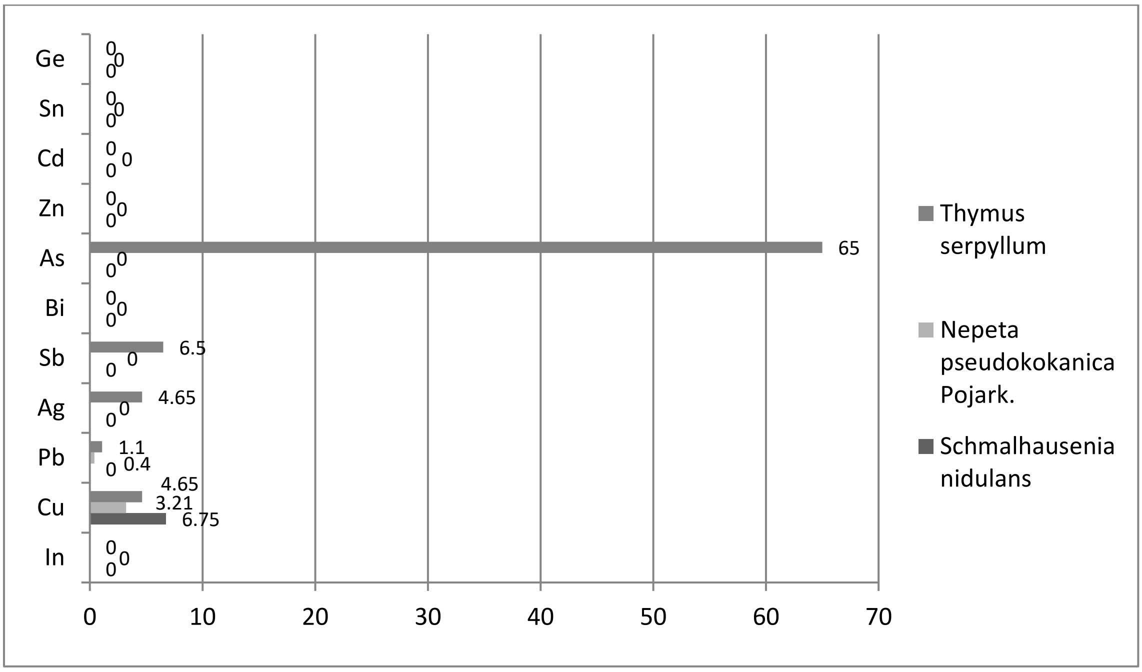


Диаграмма 18. Өсүмдүктөрдүн сабагында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

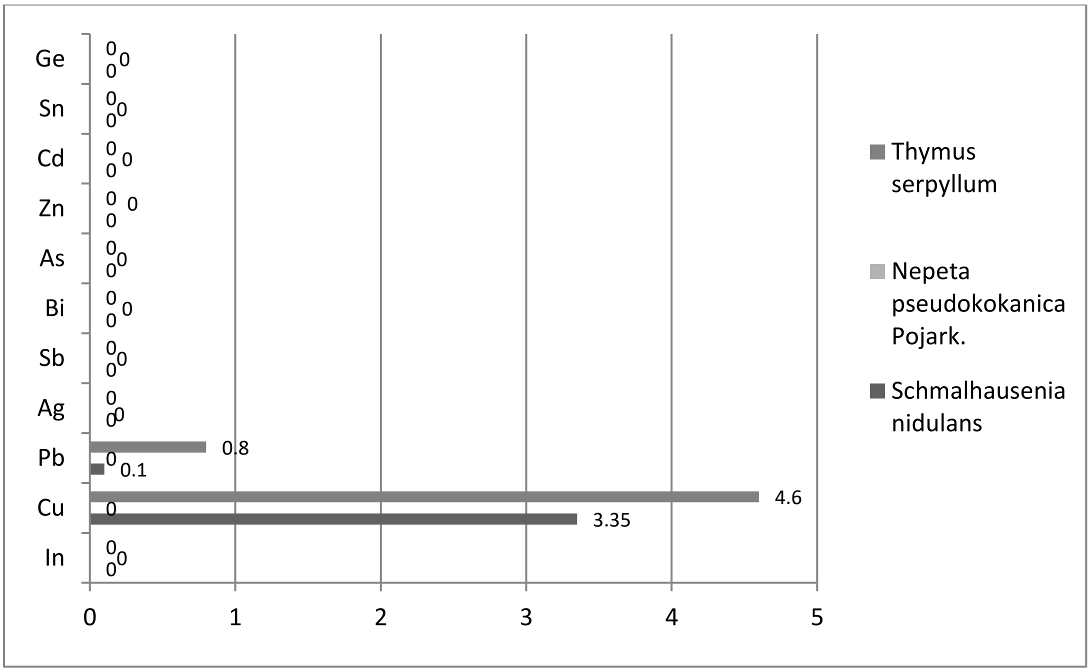


Диаграмма 19. Өсүмдүктөрдүн сабагында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

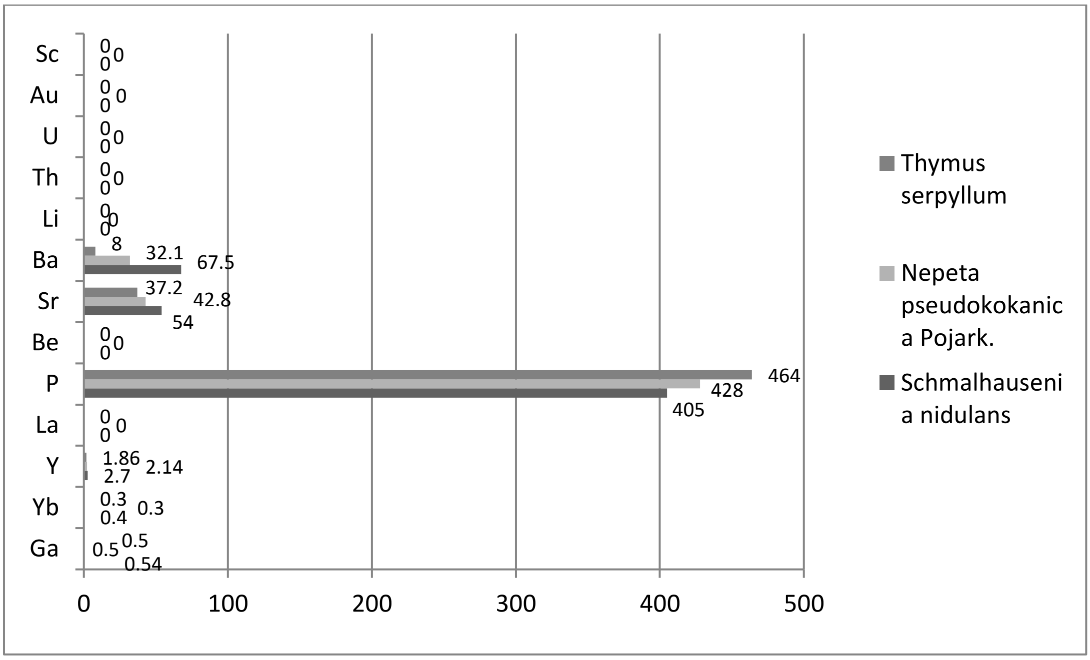


Диаграмма 20. Өсүмдүктөрдүн сабагында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

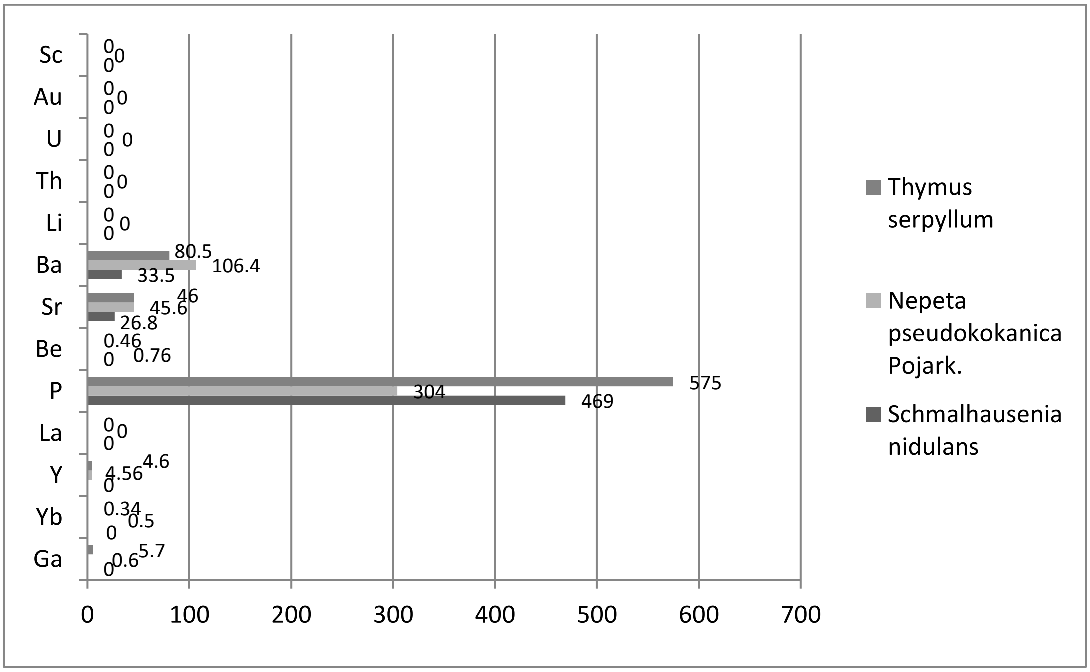


Диаграмма 21. Өсүмдүктөрдүн сабагында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

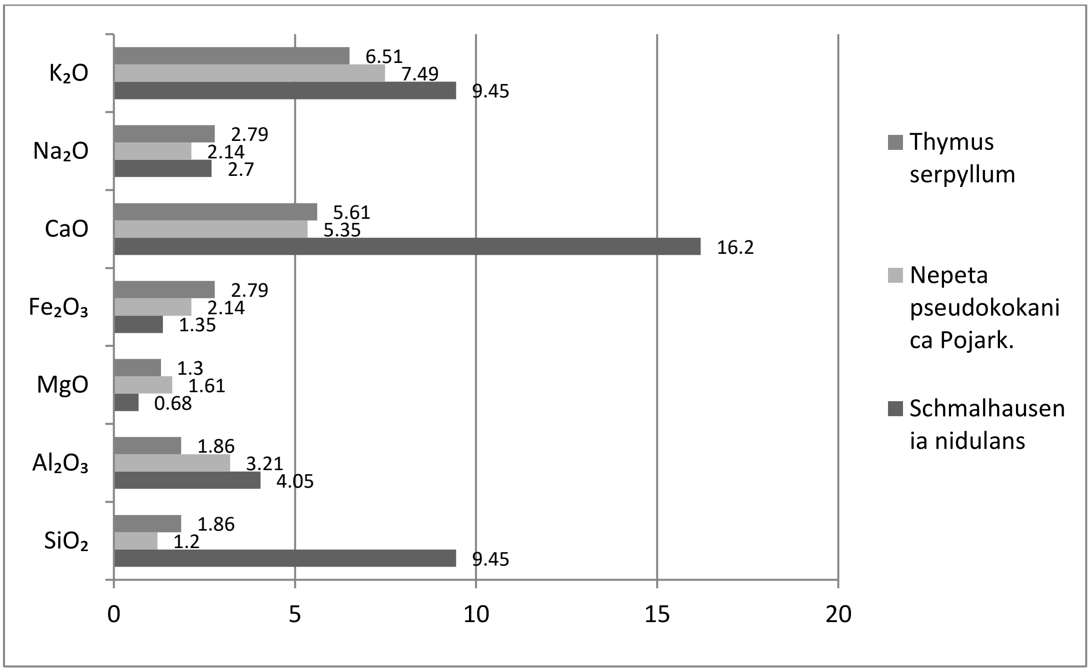


Диаграмма 22. Өсүмдүктөрдүн сабагында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

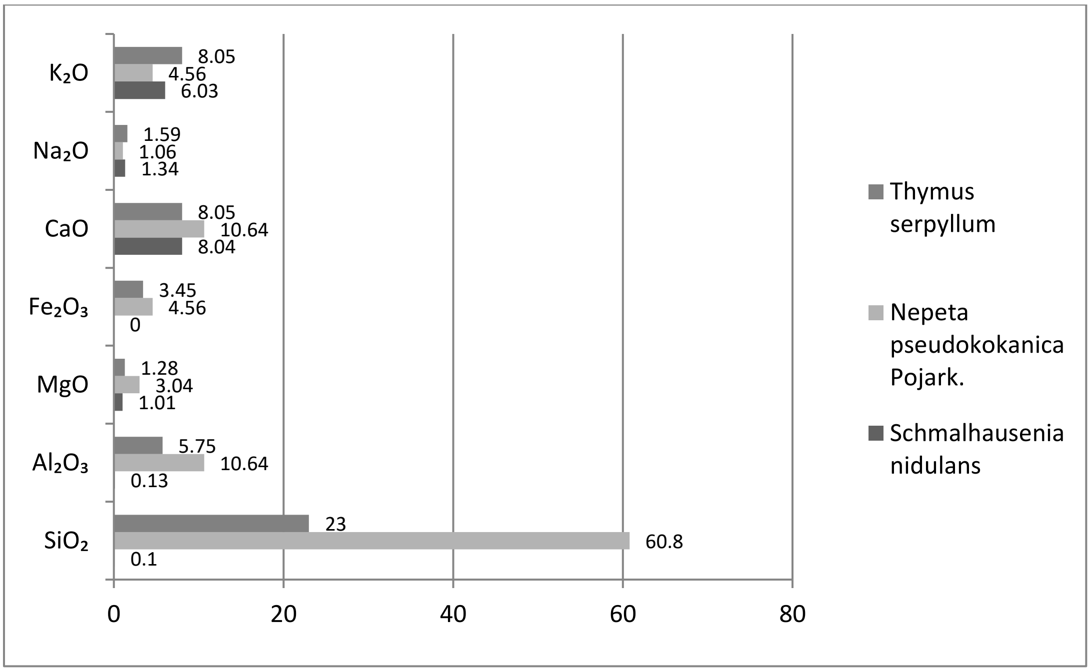


Диаграмма 23. Өсүмдүктөрдүн сабагында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

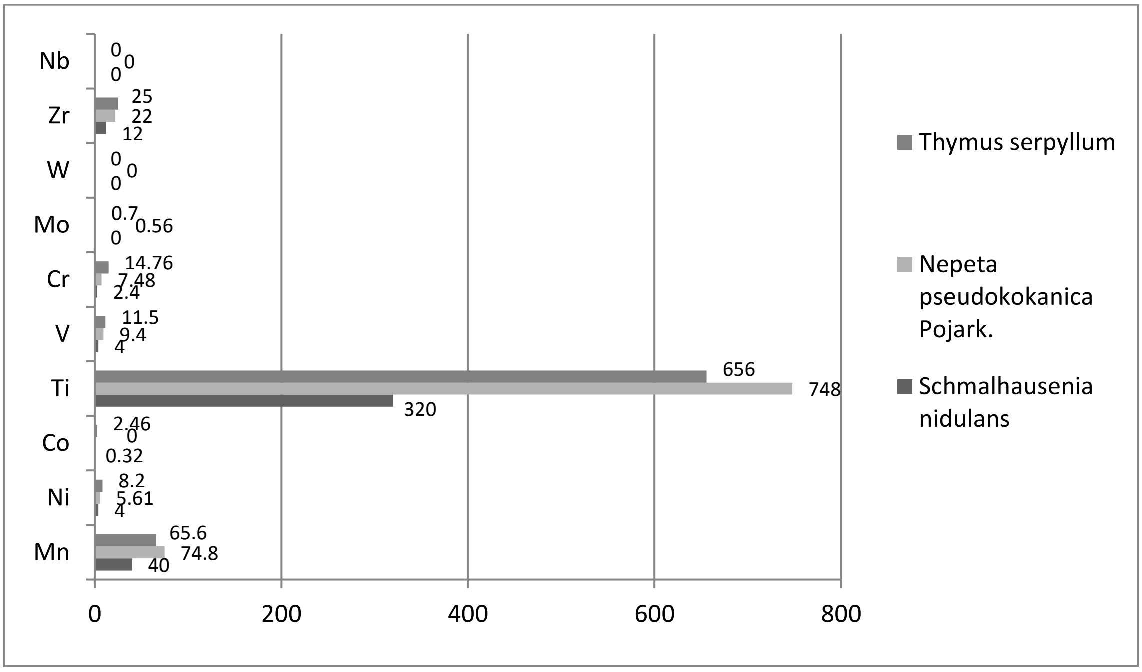


Диаграмма 24. Өсүмдүктөрдүн тамырында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

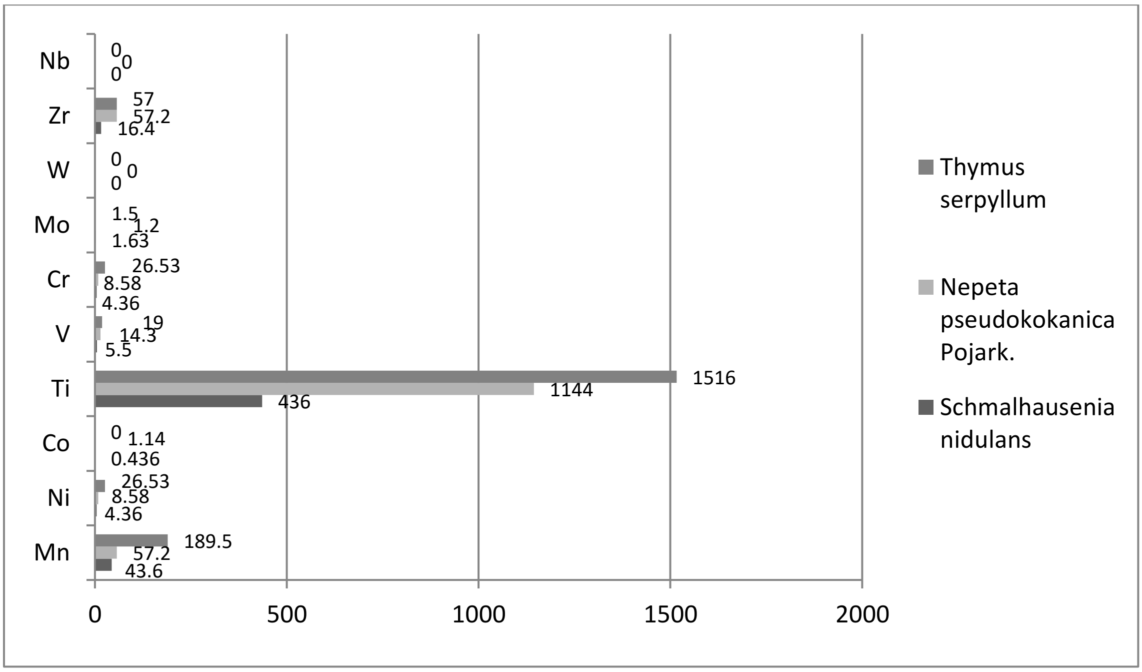


Диаграмма 25. Өсүмдүктөрдүн тамырында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

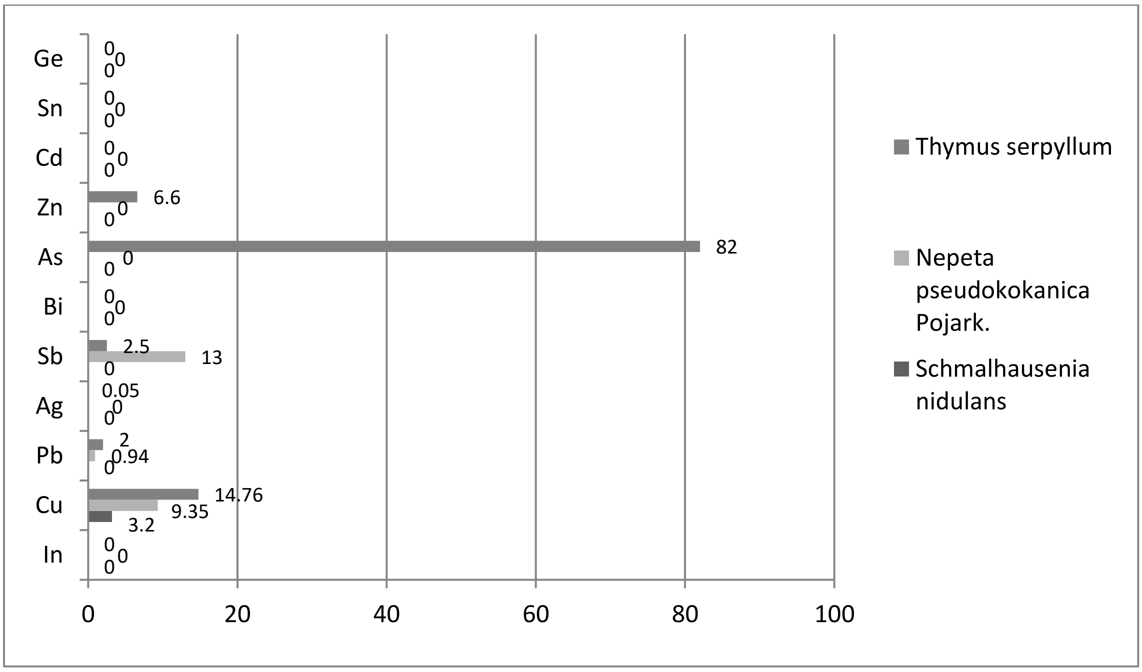


Диаграмма 26. Өсүмдүктөрдүн тамырында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

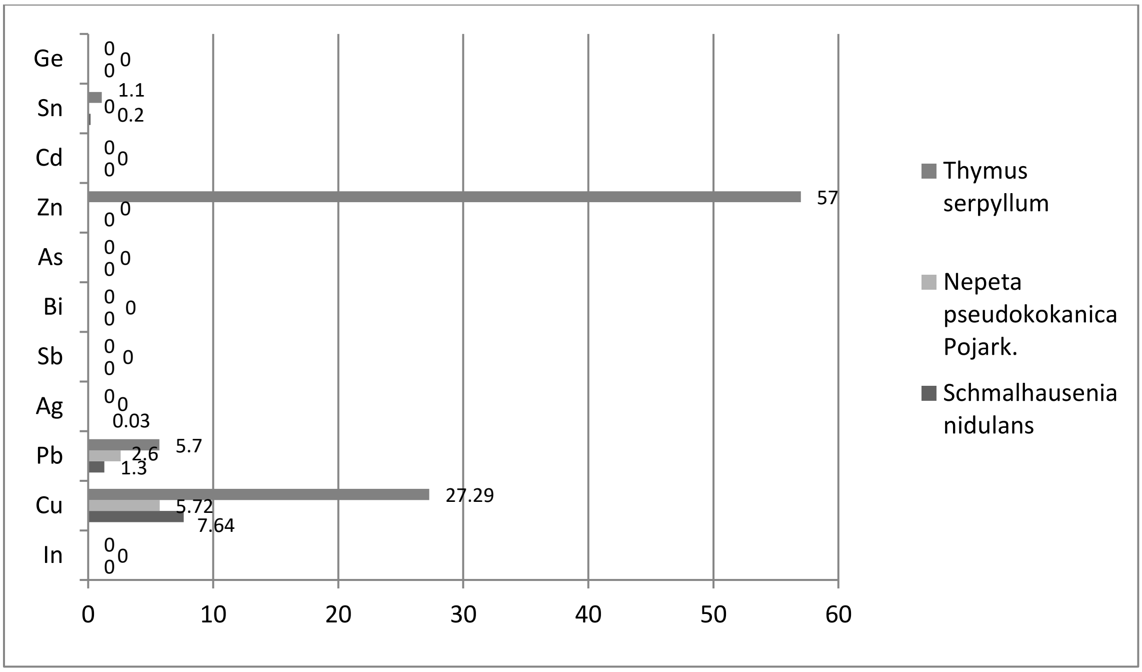


Диаграмма 27. Өсүмдүктөрдүн тамырында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

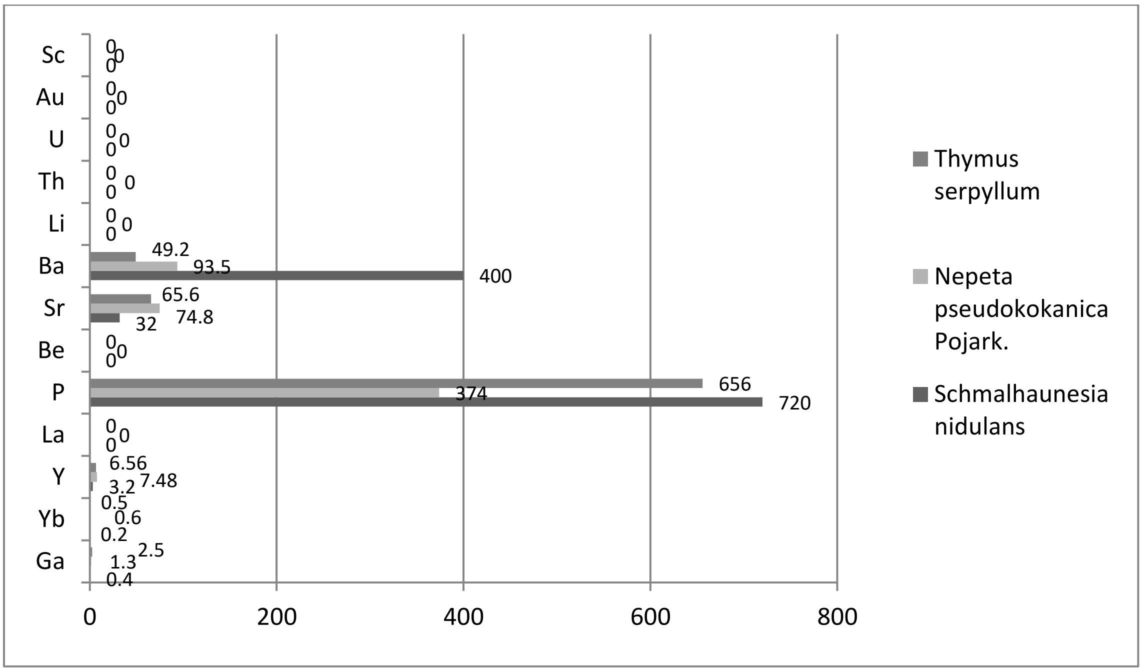


Диаграмма 28. Өсүмдүктөрдүн тамырында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

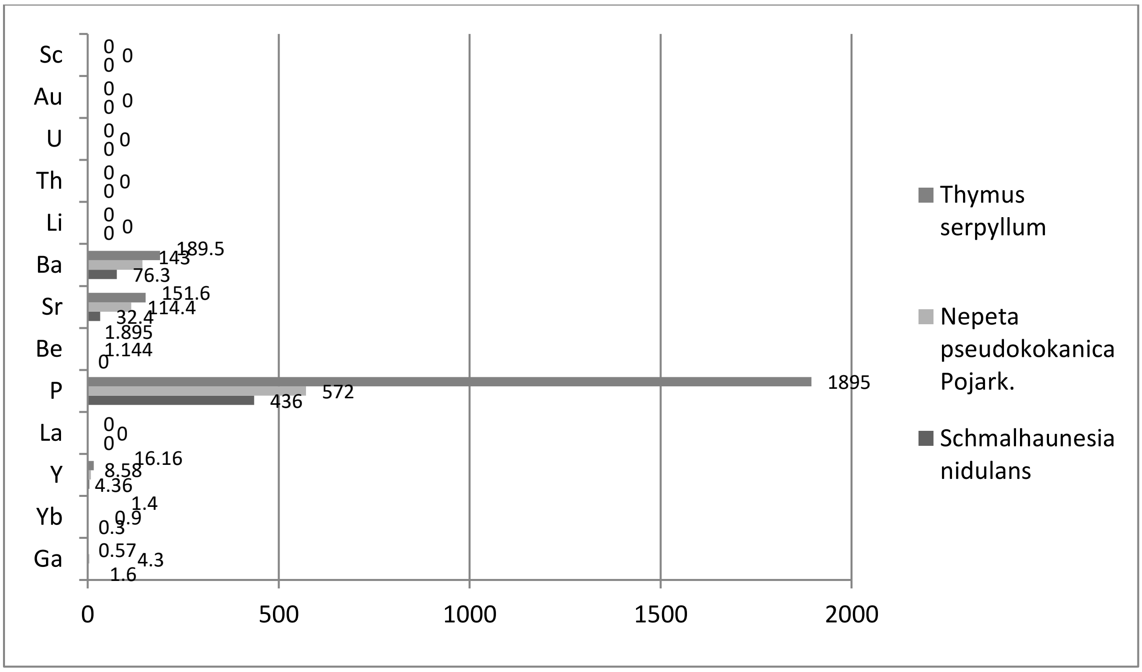


Диаграмма 29. Өсүмдүктөрдүн тамырында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

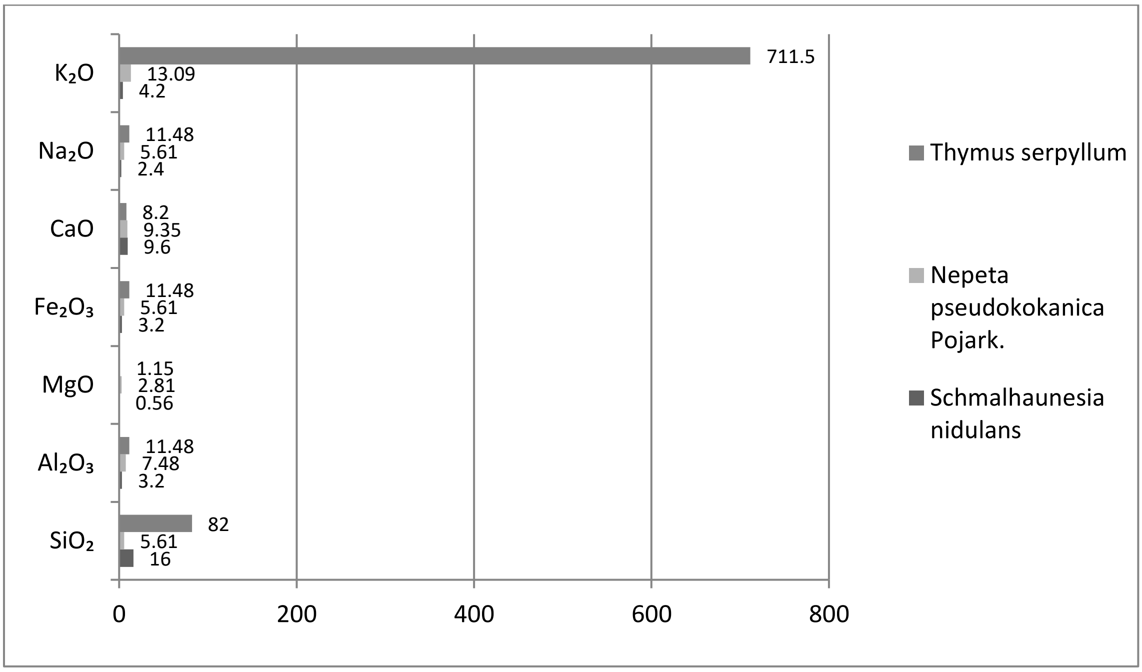


Диаграмма 30. Өсүмдүктөрдүн тамырында металлдардын кармалышы (Жер-Үй) мг/кг

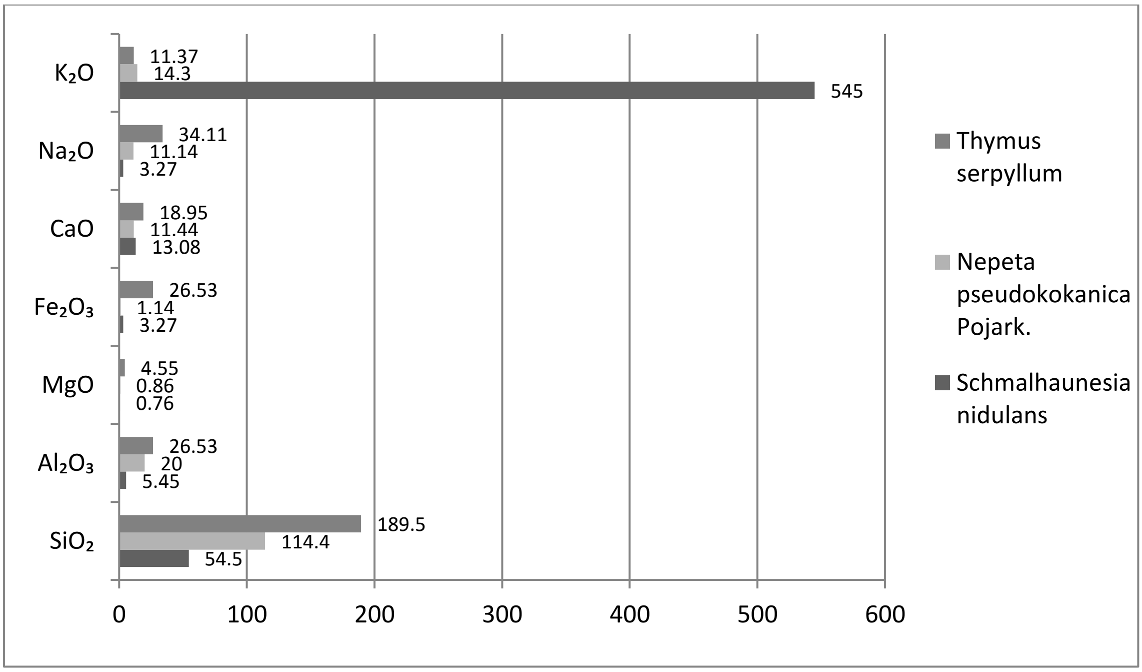


Диаграмма 31. Өсүмдүктөрдүн тамырында металлдардын кармалышы (Өтмөк) мг/кг

Государственный комитет промышленности,
энергетики и недропользования
ГП "Центральная лаборатория"
Группа спектрального анализа

г.Бишкек,бульвар Эркиндик 2
телефон 300-471, 300-384
Аттестат аккредитации №KG 417/ КЦА.ИЛ.026
до 03.03.2019г

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА
зола растений
(в весовых процентах)

Протокол №478

Заказчик: Абдурасулов Улукбек
Заказ №-844-24-17
Дата поступ. 03.11.17
Дата выдачи 13.11.17
ПКСА 104
Методика ОМГ6 - 01

Всего 1 лист

Лист 1 из 1

№пп	№проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
		10-2	10-3	10-3	10-1	10-2	10-3	10-3	10-2	10-2	10-3	10-3	10-3	10-3	10-4	10-2	10-3	10-2	10-2	10-2	10-3	10-3
1	1	5	4	0,3	4	0,15	1,5	0,2	-	1,2	-	-	5	0,5	-	-	-	-	1,2	-	-	-
2	2	0,4	0,4	-	1,5	-	-	0,2	-	-	-	-	4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	3	1,2	0,3	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	5	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	4	4	0,4	4	0,5	4	1,5	-	1,5	-	-	7	1,2	0,3	-	-	-	-	-	0,15	-
5	5	1,5	4	-	2	0,15	2	0,4	-	1,5	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6	2	3	-	4	0,5	4	0,4	-	0,9	-	-	3	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
7	7	2	3	-	4	0,5	4	-	-	1,2	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	8	5	5	0,4	4	0,5	3	-	-	1,5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	9	4	4	0,5	4	0,5	5	0,3	-	4	2	-	4	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
10	10	2	3	-	4	0,5	3	0,2	-	1,5	1,2	-	4	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
11	11	4	3	-	4	0,5	3	-	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	12	2	3	0,4	4	0,5	3	0,4	-	2	-	-	2	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-
13	13	4	7	0,7	4	0,5	5	0,3	-	1,2	-	-	5	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-
14	14	4	3	0,7	4	0,7	4	0,5	-	1,2	-	-	5	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
15	15	5	2	-	4	0,5	2	0,3	-	1,2	-	-	3	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
16	16	4	3	-	4	0,5	4	0,3	-	1,2	-	-	5	0,5	-	0,7	-	-	-	-	-	-
17	17	5	5	1,2	4	0,5	7	0,2	-	2	-	-	5	0,9	-	1,5	-	4	-	-	-	-
18	18	4	4	0,5	4	0,5	5	0,4	-	1,5	-	-	5	1,2	-	0,5	-	7	-	-	-	-
19	19	7	3	0,4	4	0,5	2	0,3	-	0,7	-	-	5	1,2	50	0,7	-	7	-	-	-	-
20	20	4	5	1,5	4	0,7	9	0,4	-	1,5	-	-	9	1,2	0,3	1,5	-	5	0,4	-	-	-
21	21	5	4	0,9	4	0,5	7	0,2	-	3	-	-	9	0,5	-	0,5	-	3	0,3	-	-	-
22	22	7	3	-	4	0,3	4	-	-	0,7	-	-	2	0,7	-	0,5	-	4	-	-	-	-
23	23	5	5	0,5	4	0,4	5	-	-	1,2	-	-	4	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
24	24	5	7	-	4	0,5	7	0,4	-	1,5	-	-	7	1,5	-	-	-	-	1,5	-	0,3	-

Отбор пробы произведен заказчиком

За отбор проб лаборатория ответственности не несет

№пп	№проб	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	коэф.	Th	U	Au	Sc	SiO2	Al2O3	MgO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	озол.	10-2	10-1	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%
1	1	0,5	-	3	-	9	4	2	2	-	0,157	-	-	-	-	30	4	1,5	3	7	2	12
2	2	-	-	-	-	3	-	4	5	-	0,173	-	-	-	-	0,3	0,15	0,4	0,12	>12	0,7	5
3	3	-	-	-	-	7	-	4	5	-	0,067	-	-	-	-	0,2	0,2	1,5	-	>12	2	9
4	4	1,5	0,3	4	-	4	-	3	7	-	0,109	-	-	-	-	50	5	0,7	3	12	3	5
5	5	0,3	-	-	-	5	-	2	-	-	0,098	-	-	-	-	0,3	3	1,2	0,2	7	1,2	12
6	6	0,5	0,3	2	-	2	-	3	-	-	0,173	-	-	-	-	30	4	0,9	2	9	1,5	5
7	7	0,4	0,3	2	-	3	-	4	5	-	0,135	-	-	-	-	7	3	0,5	1	12	2	7
8	8	0,5	0,3	4	-	9	-	4	5	-	0,08	-	-	-	-	20	4	0,7	4	12	3	5
9	9	1,5	0,3	4	-	4	7	3	5	-	0,354	-	-	-	-	50	7	1,2	5	7	3	4
10	10	0,5	0,3	2	-	5	-	4	7	-	0,208	-	-	-	-	20	4	1,5	1,2	9	2	9
11	11	0,4	0,3	3	-	2	5	3	7	-	0,152	-	-	-	-	40	7	2	3	7	0,7	3
12	12	1,5	0,3	3	-	2	4	4	5	-	0,286	-	-	-	-	40	7	0,3	0,4	4	4	5
13	13	1,5	0,3	4	-	4	-	2	3	-	0,168	-	-	-	-	50	7	0,9	5	5	5	5
14	14	1,2	0,3	4	-	3	-	4	5	-	0,176	-	-	-	-	30	4	0,7	5	12	5	7
15	15	0,5	0,3	2	-	4	-	4	3	-	0,107	-	-	-	-	1,2	3	1,5	2	5	2	7
16	16	0,7	0,3	4	-	2	-	4	5	-	0,187	-	-	-	-	3	4	1,5	3	5	3	7
17	17	1,5	0,3	4	-	7	5	4	4	-	0,148	-	-	-	-	50	5	1,5	5	7	12	7
18	18	0,5	0,3	4	-	5	-	4	4	-	0,102	-	-	-	-	15	4	1,2	5	7	4	3
19	19	0,5	0,3	2	-	5	-	4	4	-	0,093	-	-	-	-	2	2	1,5	3	7	3	7
20	20	1,5	0,3	4	-	4	-	4	3	-	0,164	-	-	-	-	50	7	0,7	7	5	7	7
21	21	0,5	0,3	4	-	5	5	4	4	-	0,166	-	-	-	-	50	7	1,5	5	7	5	0,7
22	22	0,5	0,3	4	-	5	-	4	4	-	0,116	-	-	-	-	20	5	4	1,5	7	5	3
23	23	0,7	0,3	4	-	5	4	4	7	-	0,115	-	-	-	-	20	5	1,2	3	7	12	7
24	24	1,5	0,3	4	-	5	5	4	5	-	0,379	-	-	-	-	50	7	1,2	7	5	9	3

конец заказа

Исполнитель:Инженер-спектроскопист 1 кат. Корженевич О.М.

Руководитель ГСА: Дыйканбаева З.М.

Директор ГП ЦЛ: Айтбаев Д.В.

Государственный комитет промышленности,
энергетики и недропользования
ГП "Центральная лаборатория"
Группа спектрального анализа

г.Бишкек,бульвар Эркиндик 2
телефон 300-471, 300-384
Аттестат аккредитации №KG 417/ КЦА.ИЛ.026
до 03.03.2019г

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА
растения
(в весовых процентах)

Протокол № 478

Заказчик: Абдурасулов Улукбек
Заказ №-844-24-17
Дата поступ. 03.11.17
Дата выдачи 13.11.17
ПКСА 104
Методика ОМГ6 - 01

Всего 1 лист

Лист 1 из 1

№пп	№проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
		10-2	10-3	10-3	10-1	10-2	10-3	10-3	10-2	10-2	10-3	10-3	10-3	10-3	10-4	10-2	10-3	10-2	10-2	10-2	10-3	10-3
1	1	15,7	0,628	0,047	0,628	0,024	0,236	0,03	-	0,188	-	-	0,78	0,078	-	-	-	-	0,19	-	-	-
2	2	0,069	0,069	-	0,26	-	-	0,035	-	-	-	-	0,69	0,519	-	-	-	-	-	-	-	-
3	3	0,08	0,02	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,335	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	0,436	0,436	0,044	0,436	0,055	0,436	0,163	-	0,164	-	-	0,763	0,13	0,03	-	-	-	-	-	0,02	-
5	5	0,147	0,392	-	0,196	0,015	0,294	0,04	-	0,147	-	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6	0,346	0,519	-	0,692	0,087	0,692	0,07	-	0,156	-	-	0,519	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
7	7	0,27	0,405	-	0,54	0,068	0,54	-	-	0,162	-	-	0,675	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	8	0,4	0,4	0,032	0,32	0,04	0,24	-	-	0,12	-	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	9	1,42	1,416	0,177	1,416	0,177	1,77	0,106	-	1,42	0,71	-	1,415	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-
10	10	0,416	0,624	-	0,832	0,104	0,624	0,04	-	0,312	0,25	-	0,832	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
11	11	0,61	0,456	-	0,608	0,86	0,456	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	12	0,572	0,858	0,114	1,144	0,143	0,858	0,12	-	0,572	-	-	0,572	0,26	-	-	-	-	-	-	-	-
13	13	0,672	1,176	0,118	0,672	0,084	0,84	0,05	-	0,2	-	-	0,84	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
14	14	0,704	0,528	0,123	0,704	0,123	0,704	0,09	-	0,2	-	-	0,88	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-
15	15	0,535	0,214	-	0,428	0,054	0,214	0,03	-	0,13	-	-	0,321	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
16	16	0,748	0,561	-	0,748	0,094	0,748	0,056	-	0,22	-	-	0,935	0,094	-	0,13	-	-	-	-	-	-
17	17	0,74	0,74	0,178	0,592	0,074	1,036	0,03	-	0,3	-	-	0,74	0,13	-	0,22	-	0,59	-	-	-	-
18	18	0,408	0,408	0,051	0,408	0,051	0,51	0,04	-	0,15	-	-	0,51	0,122	-	0,05	-	0,71	-	-	-	-
19	19	0,651	0,279	0,037	0,372	0,047	0,186	0,03	-	0,07	-	-	0,465	0,11	4,65	0,065	-	0,65	-	-	-	-
20	20	0,656	0,82	0,246	0,656	0,115	1,476	0,07	-	0,25	-	-	1,476	0,2	0,05	0,25	-	0,82	0,066	-	-	-
21	21	0,83	0,664	0,149	0,664	0,083	1,162	0,03	-	0,5	-	-	1,494	0,08	-	0,08	-	0,5	0,05	-	-	-
22	22	0,812	0,348	-	0,464	0,035	0,464	-	-	0,08	-	-	0,232	0,08	-	0,058	-	0,46	-	-	-	-
23	23	0,575	0,575	0,058	0,46	0,046	0,575	-	-	0,14	-	-	0,46	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-
24	24	1,895	2,653	-	1,516	0,19	2,653	0,15	-	0,57	-	-	2,779	0,57	-	-	-	-	0,57	-	0,11	-

результаты выданы с учетом коффицента озоления

Отбор пробы произведен заказчиком

За отбор проб лаборатория ответственности не несет

№пп	№проб	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	коэф.	Th	U	Au	Sc	SiO2	Al2O3	MgO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
		10-3	10-3	10-3	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2	10-3	озол.	10-2	10-1	10-3	10-3	%	%	%	%	%	%	%
1	1	0,08	-	0,47	-	1,413	0,628	0,314	0,314	-	0,157	-	-	-	-	4,71	0,628	0,235	0,471	1,099	0,314	1,884
2	2	-	-	-	-	0,519	-	0,692	0,865	-	0,173	-	-	-	-	0,052	0,026	0,069	0,021	>2,076	0,121	0,865
3	3	-	-	-	-	0,469	-	0,268	0,335	-	0,067	-	-	-	-	0,01	0,013	0,101	-	0,804	0,134	0,603
4	4	0,16	0,03	0,436	-	0,436	-	0,324	0,763	-	0,109	-	-	-	-	5,45	0,545	0,076	0,327	1,308	0,327	0,545
5	5	0,03	-	-	-	0,49	-	0,196	-	-	0,098	-	-	-	-	0,03	0,294	0,118	0,02	0,686	0,118	1,176
6	6	0,087	0,05	0,346	-	0,346	-	0,519	-	-	0,173	-	-	-	-	5,19	0,692	0,156	0,346	1,557	0,26	0,865
7	7	0,054	0,04	0,27	-	0,405	-	0,54	0,675	-	0,135	-	-	-	-	0,945	0,405	0,068	0,135	1,62	0,27	0,945
8	8	0,04	0,02	0,32	-	0,72	-	0,32	0,4	-	0,08	-	-	-	-	1,6	0,32	0,056	0,32	0,96	0,24	0,42
9	9	0,531	0,1	1,416	-	1,416	2,478	1,062	1,77	-	0,354	-	-	-	-	17,7	2,478	0,425	1,77	2,513	1,062	1,416
10	10	0,1	0,06	0,416	-	1,04	-	0,832	1,456	-	0,208	-	-	-	-	4,16	0,832	0,42	0,249	1,872	0,416	1,872
11	11	0,06	0,05	0,456	-	0,304	0,76	0,456	1,064	-	0,152	-	-	-	-	6,08	1,064	0,304	0,456	1,064	0,106	0,456
12	12	0,43	0,09	0,858	-	0,572	1,144	1,144	1,43	-	0,286	-	-	-	-	11,44	2	0,086	0,114	1,144	1,114	1,43
13	13	0,25	0,05	0,672	-	0,672	-	0,336	0,504	-	0,168	-	-	-	-	8,4	1,176	0,151	4,2	0,84	0,84	0,84
14	14	0,2	0,05	0,704	-	0,528	-	0,704	0,88	-	0,176	-	-	-	-	5,28	0,704	0,123	0,88	1,112	0,88	1,232
15	15	0,05	0,03	0,214	-	0,428	-	0,428	0,321	-	0,107	-	-	-	-	0,12	0,321	0,161	0,214	0,535	0,214	0,749
16	16	0,13	0,06	0,748	-	0,374	-	0,748	0,935	-	0,187	-	-	-	-	0,561	0,748	0,281	0,561	0,935	0,561	1,309
17	17	0,22	0,04	0,592	-	1,036	0,74	0,592	0,592	-	0,148	-	-	-	-	7,4	0,74	0,222	0,74	1,036	1,776	1,036
18	18	0,05	0,03	0,408	-	0,51	-	0,408	0,408	-	0,102	-	-	-	-	1,53	0,408	0,122	0,51	0,714	0,408	0,306
19	19	0,05	0,03	0,186	-	0,464	-	0,372	0,372	-	0,093	-	-	-	-	0,186	0,186	0,13	0,279	0,651	0,279	0,651
20	20	0,25	0,05	0,656	-	0,656	-	0,656	0,492	-	0,164	-	-	-	-	8,2	1,148	0,115	1,148	0,82	1,148	71,15
21	21	0,08	0,05	0,664	-	0,83	0,83	0,664	0,664	-	0,166	-	-	-	-	8,3	1,162	0,249	0,83	1,162	0,83	0,7
22	22	0,058	0,03	0,464	-	0,58	-	0,464	0,464	-	0,116	-	-	-	-	2,32	0,58	0,464	0,174	0,812	0,58	0,348
23	23	0,08	0,034	0,46	-	0,575	0,46	0,46	0,805	-	0,115	-	-	-	-	2,3	0,575	0,128	0,345	0,805	0,159	0,805
24	24	0,57	0,14	1,616	-	1,895	1,895	1,516	1,895	-	0,379	-	-	-	-	18,95	2,653	0,455	2,653	1,895	3,411	1,137

конец заказа

Исполнитель: Инженер-спектроскопист 1 кат. Корженевич О.М.

Руководитель ГСА: Дыйканбаева З.М.

Директор ГП ЦЛ: Айтбаев Д.В.

Государственный комитет промышленности, энергетики и недропользования
ГП "Центральная лаборатория"
Группа спектрального анализа
г.Бишкек,бульвар Эркиндик 2
телефон 300-471, 300-384
Аттестат аккредитации №KG 417/ КЦА.ИЛ.026 до 03.03.2019г

РЕЗУЛЬТАТЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА
растения
(мг/кг)

Протокол №478

Заказчик: Абдурасулов Улукбек
Заказ №-844-24-17
Дата поступ. 03.11.17
Дата выдачи 13.11.17
ПКСА 104
Методика ОМГ6 - 01

Всего 1 лист

Лист 1 из 1

№пп	№проб	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Nb	In	Cu	Pb	Ag	Sb	Bi	As	Zn	Cd	Sn	Ge
		мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
1	1	1507	6,28	0,47	628	2,4	2,36	0,3	-	18,8	-	-	7,8	0,78	-	-	-	-	19	-	-	-
2	2	6,9	0,69	-	260	-	-	0,35	-	-	-	-	6,9	5,19	-	-	-	-	-	-	-	-
3	3	8	0,2	-	10	-	-	-	-	-	-	-	3,35	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	43,6	4,36	0,436	436	5,5	4,36	1,63	-	16,4	-	-	7,64	1,3	0,03	-	-	-	-	-	0,2	-
5	5	1407	3,92	-	196	1,5	2,94	0,4	-	14,7	-	-	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	6	3406	5,19	-	692	8,7	6,92	0,7	-	15,6	-	-	5,19	2	-	-	-	-	-	-	-	-
7	7	27	4,05	-	540	6,8	5,4	-	-	16,2	-	-	6,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	8	40	4	0,32	320	4	2,4	-	-	12	-	-	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	9	142	14,16	1,77	1416	17,7	17,7	1,06	-	142	7,1	-	14,15	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-
10	10	41,6	6,24	-	832	10,4	6,24	0,4	-	31,2	2,5	-	8,32	1	-	-	-	-	-	-	-	-
11	11	61	4,56	-	608	86	4,56	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	12	57,2	8,58	1,14	1144	14,3	8,58	1,2	-	57,2	-	-	5,72	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-
13	13	67,2	11,76	1,18	672	8,4	8,4	0,5	-	20	-	-	8,4	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
14	14	70,4	5,28	1,23	704	12,3	7,04	0,9	-	20	-	-	8,8	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-
15	15	53,5	2,14	-	428	5,4	2,14	0,3	-	13	-	-	3,21	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
16	16	74,8	5,61	-	748	9,4	7,48	0,56	-	22	-	-	9,35	0,94	-	13	-	-	-	-	-	-
17	17	74	7,4	1,78	592	7,4	10,36	0,3	-	30	-	-	7,4	1,3	-	22	-	59	-	-	-	-
18	18	40,8	4,08	0,51	408	5,1	5,1	0,4	-	15	-	-	5,1	1,22	-	5	-	71	-	-	-	-
19	19	65,1	2,79	0,37	372	4,7	1,86	0,3	-	7	-	-	4,65	1,1	4,65	6,5	-	65	-	-	-	-
20	20	65,6	8,2	2,46	656	11,5	14,76	0,7	-	25	-	-	14,76	2	0,05	2,5	-	82	6,6	-	-	-
21	21	83	6,64	1,49	664	8,3	11,62	0,3	-	50	-	-	14,94	0,8	-	0,8	-	50	5	-	-	-
22	22	81,2	3,48	-	464	3,5	4,64	-	-	8	-	-	2,32	0,8	-	0,58	-	46	-	-	-	-
23	23	57,7	5,75	0,58	460	4,6	5,75	-	-	14	-	-	4,6	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-
24	24	189,5	26,53	-	1516	19	26,53	1,5	-	57	-	-	27,79	5,7	-	-	-	-	57	-	1,1	-

Отбор пробы произведен заказчиком

За отбор проб лаборатория ответственности не несет

№пп	№проб	Ga	Yb	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Li	коэф.	Th	U	Au	Sc	SiO2	Al2O3	MgO	Fe2O3	CaO	Na2O	K2O
		мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг
1	1	0,8	-	4,7	-	1413	0,628	31,4	31,4	-		-	-	-	-	47,1	6,28	2,35	4,71	10,99	3,14	18,84
2	2	-	-	-	-	519	-	69,2	86,5	-		-	-	-	-	0,52	0,26	0,69	0,21	>20,76	1,321	8,65
3	3	-	-	-	-	469	-	26,8	33,5	-		-	-	-	-	0,1	0,13	1,01	-	8,04	1,34	6,03
4	4	1,6	0,3	4,36	-	436	-	32,4	76,3	-		-	-	-	-	54,5	5,45	0,76	3,27	13,08	3,27	545
5	5	0,3	-	-	-	490	-	19,6	-	-		-	-	-	-	0,3	2,94	1,18	0,2	6,86	1,18	11,76
6	6	0,87	0,5	3,46	-	346	-	51,9	-	-		-	-	-	-	51,9	6,92	1,56	3,46	15,57	2,6	8,65
7	7	0,54	0,4	2,7	-	405	-	54	67,5	-		-	-	-	-	9,45	4,05	0,68	1,35	16,2	2,7	9,45
8	8	0,4	0,2	3,2	-	720	-	32	400	-		-	-	-	-	16	3,2	0,56	3,2	9,6	2,4	4,2
9	9	5,31	1	14,16	-	1416	2,478	106,2	177	-		-	-	-	-	177	24,78	4,25	17,7	25,13	10,62	14,16
10	10	1	0,6	4,16	-	1040	-	83,2	145,6	-		-	-	-	-	41,6	8,32	4,2	2,49	18,72	4,16	18,72
11	11	0,6	0,5	4,56	-	304	0,76	45,6	106,4	-		-	-	-	-	60,8	10,64	3,04	4,56	10,64	1,06	4,56
12	12	4,3	0,9	8,58	-	572	1,144	114,4	143	-		-	-	-	-	114,4	20	0,86	1,14	11,44	11,14	14,3
13	13	2	0,5	6,72	-	672	-	33,6	50,4	-		-	-	-	-	84	11,76	1,51	42	8,4	8,4	8,4
14	14	0,5	0,5	7,04	-	528	-	70,4	88	-		-	-	-	-	52,8	7,04	1,23	8,8	11,12	8,8	12,32
15	15	0,5	0,3	2,14	-	428	-	42,8	32,1	-		-	-	-	-	1,2	3,21	1,61	2,14	5,3,5	2,14	7,49
16	16	1,3	0,6	7,48	-	374	-	74,8	93,5	-		-	-	-	-	5,61	7,48	2,81	5,61	9,35	5,61	13,09
17	17	2,2	0,4	5,92	-	1036	0,74	59,2	59,2	-		-	-	-	-	74	7,4	2,22	7,4	10,36	17,76	10,36
18	18	0,5	0,3	4,08	-	510	-	40,8	40	-		-	-	-	-	15,3	4,08	1,22	5,1	7,14	4,08	3,06
19	19	0,5	0,3	1,86	-	464	-	37,2	8	-		-	-	-	-	1,86	1,86	1,3	2,79	5,61	2,79	6,51
20	20	2,5	0,5	6,56	-	656	-	65,6	49,2	-		-	-	-	-	82	11,48	1,15	11,48	8,2	11,48	711,5
21	21	0,8	0,5	6,64	-	830	0,83	66,4	66,4	-		-	-	-	-	83	11,62	2,49	8,3	11,62	8,3	7
22	22	0,58	0,3	4,64	-	580	-	46,4	46,4	-		-	-	-	-	23,2	5,8	4,64	1,74	8,12	5,8	3,78
23	23	5,7	0,34	4,6	-	575	0,46	46	80,5	-		-	-	-	-	23	5,75	1,28	3,45	8,05	1,59	8,05
24	24	0,57	1,4	16,16	-	1895	1,895	151,6	189,5	-		-	-	-	-	189,5	26,53	4,55	26,53	18,95	34,11	11,37

конец заказа

Исполнитель:Инженер-спектроскопист 1 кат. Корженевич О.М.

Руководитель ГСА: Дыйканбаева З.М.

Директор ГП ЦЛ: Айтбаев Д.В.