КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ
БИОЛОГИЯ-ТОПУРАК ТААНУУ ИНСТИТУТУ
КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ
ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

Д 03.18.569 ведомостволор аралык диссертациялык совет

Кол жазма укугунда
УДК: 574.4:572.08(575.2) (043.3)

Токтоева Тамара Эркинбековна

Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистеманын топурак-өсүмдүк биргелештигине экологиялык-радиобиогеохимиялык баа берүү

03. 02. 08 – экология

Биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын
автореферати

Бишкек – 2018

Диссертациялык иш КР УИАнын Биология-топурак таануу институтунун биогеохимия жана радиоэкология лабораториясында жана К.Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университетинин табигый илимдер кафедрасында аткарылды.

Илимий жетекчи: биология илимдеринин доктору, профессор
Дженбаев Бекмамат Мурзакматович

Расмий оппоненттер: биология илимдеринин доктору, профессор
Ашимов Камиль Сатарович

биология илимдеринин кандидаты
Койчуманов Замирбек Турарбекович

Жетектөөчү мекеме: Омск Мамлекеттик педагогикалык университети

Диссертацияны коргоо 2018-жылдын 29-июнда саат 15^{30}да Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер Академиясынын Биология-топурак таануу институнун (Кош негиздөөчү: КР Билим берүү жана илим министирлиги, Ош мамлекеттик университети) алдындагы ведомстволор аралык биология илимдеринин доктору (кандидаты) окумуштуулук даражасын изденип алуу боюнча Д 03.18.569 диссертациялык кенештин жыйынында корголот. Дареги: 720071, Бишкек шаары, Чүй проспекти, 265.

Диссертациялык иш менен Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер Академиясынын Борбордук китепканасынан (дареги: Бишкек шаары, Чүй проспекти, 265а), Биология топурак-таануу институтунун расмий сайтынан: https://bpinankr.kg./ жана КР ЖАК сайтынан: https://vak.kg. таанышууга болот.

Автореферат 2018-жыл «25» майда таркатылды

Ведомостволор аралык
диссертациялык кенешинин
илимий катчысы,
биология илимдеринин кандидаты И.К. Купсуралиева

ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. Адамдын иш аракетинин натыйжасында айлана-чөйрөдө химиялык элементтердин концентрациясынын жогорулагандыгына байланыштуу экологиялык көйгөйлөргө көңүл буруу жогорулоодо, бирок алардын табигый миграциясын жана концентрациясын эске алуу зарыл, ал тоолуу шарттарда бир топ ылдам жүрөт (Алексахин Р.М. ж.б., 1990).

Ысык-Көлдүн айланасындагы радиоактивдүү элементтердин жана оор металлдардын биогеохимиясы азыркы убакка чейин жеткиликтүү изилдене элек. Биогеохимик жана геохимик окумуштуулардын берген баасы боюнча Ысык-Көл ойдуңунун жаратылыш чөйрөсүндө жана тирүү организмдерде уран жогору кармалгандыгына байланыштуу табигый урандуу биогеохимиялык провинция болуп эсептелет (Ковальский В.В. ж.б., 1968; Алексеенко В.А., 2016; Калдыбаев Б.К., 2010). Ошону менен бирге эле радионуклиддердин жана оор металлдардын чөйрөдө өтө ылдам таралуусу менен, биосферанын объектилеринде топтолуу коркунучу бар (Дженбаев Б.М., Жолболдиев Б.Т., 2009).

Топурак катмарынын радиоактивдүү булгануусу өтө кооптуу болуп саналат, анткени анын натыйжасында айыл чарба продукцияларын колдонуу жана өндүрүү процессинде радионуклиддердин нурлануусунун таасирине дуушар болот (Абдуллаев М.А., Алиев Дж.А., 1998). Алына турган продукциялардын сапаты калктын ден соолугуна жана бүтүндөй региондун коомдук-психологиялык бакубатчылыгына олуттуу таасирин тийгизээрин белгилеп кетүү керек.

Буга байланыштуу азыркы учурда Ысык-Көлдүн агроэкосистемасындагы табигый жана жасалма радионуклиддердин, оор металлдардын айлана-чөйрөнүн объекттеринде кармалышын аныктоо боюнча комплекстүү экологиялык-радиобиогеохимиялык изилдөөлөрдү жүргүзүү зарылчылыгы келип жетти.

Изилдөөнүн максаты жана милдеттери. Ысык-Көлдүн боюндагы агроэкосистемада топурак-өсүмдүк комплексин экологиялык-радиобиогеохимиялык баалоо.

Бул максатты аткаруу үчүн төмөнкүдөй милдеттер коюлган:

- Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемаларда гамма-нурлануунун экспозициондук өлчөмүнүн деңгээлин баалоо;
- Топуракта, дан өсүмдүктөрүндө радионуклиддердин, макро- жана микроэлементтердин кармалышын аныктоо;
- Дан өсүмдүктөрүн колдонуу менен топурактын фитоууландыргычтыгын аныктоо;

- ERICA tool 1,2 жана NORMALYSA программаларынын пакеттерин колдонуу менен Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемаларды радиоэкологиялык баалоо.

Алынган жыйынтыктардын илимий жаңылыгы:

- Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемалардын радионуклиддер, макро- жана микроэлементтер менен булгануусуна экологиялык-радиобиогеохимиялык комплекстүү баа берүү биринчи жолу жүргүзүлүп, дан өсүмдүктөрүн колдонуу менен агроэкосистемалардын топурагынын фитоууландыргычтыгы аныкталды.
- Изилденип жаткан региондун аймагындагы радиациялык фондун экспозициялык өлчөмүнүн кубаттуулугу өлчөндү. Топуракта жана дан өсүмдүктөрүндө макро- жана микроэлементтердин, радионуклиддердин кармалышы аныкталды.
- ERICA tool 1,2 жана NORMALYSA программаларынын пакеттерин колдонуу менен Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемаларына радиоэкологиялык баа берүү.

Изилдөөнүн практикалык мааниси: Айыл чарба министрлигинде, Ысык-Көл аймактык айлана-чөйрөнү коргоо жана токой чарба башкармалыгында (жайылтуу актысы – 13.11.2017), Ысык-Көл биосфералык аймагынын дирекциясы, Кыргыз Республикасынын Саламаттыкты сактоо министрлигинин оорулардын алдын алуу жана мамлекеттик санитардык-эпидемиологиялык көзөмөлдөө департаментинде жана Кыргызстандын башка түзүмдүк бөлүмдөрү тарабынан бул элементтердин кармалышын нормалдаштыруу максатында колдонулушу мүмкүн. Алар республиканын картасын түзүүдө жана радиобиогеохимиялык райондоштурууда, ошондой эле аймактагы экологиялык чыңалуунун ар түрдүү даражасын биогеохимиялык баалоодо, КРнын ЖОЖдорунун окуу процессинде баалуу болуп саналат (жайылтуу актысы – 11.12.2017).

Диссертацияны коргоого сунуш кылынган негизги жоболору:

- Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемаларда гамма-нурлануунун экспозициялык өлчөмүнүн деңгээлинин өзгөрүшү.
- Топуракта, дан өсүмдүктөрүндө радионуклиддердин, макро- жана микроэлементтердин кармалышы.
- Дан өсүмдүктөрүн колдонуу менен агроэкосистеманын топурагынын фитоууландыргычтыгынын көрсөткүчөрү.
- ERICA tool 1,2 жана NORMALYSA программаларынын пакеттерин колдонуу менен агроэкосистемага радиоэкологиялык баа берилүүсү.

Изденүүчүнүн жекече салымы: Үлгүлөрдү алуу, даярдоо, химиялык элементтерди жана радионуклиддерди анализдөө УИАнын Биология-топурак

таануу институтунун биогеохимия жана радиоэкология лабораториясында жана цитогенетикалык тесттер, биоиндикациялык ыкмалар К.Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университетинин табигый илимдер кафедрасында илимий жетекчинин жана адистердин кеңешин эске алуу менен изденүүчүнүн өзү тарабынан жүргүзүлдү.

Изилдөөнүн жыйынтыгынын апробациясы. Иштин негизги жыйынтыктары, материалдары эл аралык конференцияларда маалымдалды жана талкууланды: «Айлана-чөйрөдөгү оор металлдар жана радионуклиддер» (Семипалатинск, 2008); «Борбордук Азиянын биосфералык аймактары табигый мурас катары» (Бишкек, 2009); «Радиоэкологиянын көйгөйлөрү жана Борбор Азиядагы уран өндүрүшүнүн калдыктарын башкаруу» (Бишкек, 2011); «Геохимиялык экологиянын жана биоартүрдүүлүктү сактоонун заманбап көйгөйлөрү» (Бишкек, 2013); «Жаш илимпоздордун радиобиологиянын, радиоэкологиянын жана радиациялык технологиялардын өнүгүүсүнүн заманбап көйгөйлөрүнө болгон көз карашы» (Обнинск, 2016); «Адамдын жашоо чөйрөсүндөгү радиоактивдүү элементтер жана радиоактивдүүлүк» (Томск, 2016).

Изилдөөнүн натыйжаларынын жарыяланышы. Диссертациянын жыйынтыгы боюнча 17 илимий иш, анын ичинен 4 макала индекстөө системасына кирген чет өлкөлүк илимий басылмаларда жарыяланган.

Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү. Диссертация киришүү, 3 бөлүмдөн, корутундудан, колдонулган адабияттардын тизмесинен турат. Иш 133 бет, 23 сүрөт, 52 таблицаны, о.э. пайдаланылган адабияттардын тизмеси 146, анын ичинен 21 чет тилдеги аталыштарды камтыйт.

ИШТИН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

1-бөлүм. Илимий адабияттарга сереп. Агроэкосистемаларда химиялык жана радиоактивдүү элементтердин кармалышы боюнча материалдардын кыскача анализи берилди. Кыргызстандагы радиобиогеохимиялык изилдөөлөр каралды. Ысык-Көл айланасынын жер иштетүү аянттарына кыскача жаратылыштык-климаттык мүнөздөмө берилди.

2-бөлүм. Изилдөөнүн материалы жана методдору. Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемаларда 12 текшерүү тилкеси алынган. Ар бир текшерүү тилкесинен экологиялык-радиобиогеохимиялык изилдөөлөр үчүн топурактын гумус катмарынан (0-20 см) үлгүлөр алынды. Текшерүү тилкесинен күздүк буудайдын *(Triticum aestivum)* данынын «Интенсивная», «Эритросперум 80», «Безостая 1», «Казахстан 210» жана жазгы арпанын *(Hordeum vulgare)* «Нутанс 89», «Таалай», «Кылым», «Надя», «Комбайнер», «Унион» сортторунун үлгүлөрү алынган.

Топурактын жана өсүмдүктөрдүн үлгүсүн алуу Б.М. Дженбаев (2014), Ю.А. Карпов (2015) жана И.А. Соболев, Е.Н. Беляевдын (2002) методикалык сунуштарына ылайык жүргүзүлдү. Топурактын жана өсүмдүктөрдүн үлгүсүн алуу бир эле учурда өсүмдүктөрдөн жана топурактан алынды. Топурактын үлгүлөрүн алууда Кыргыз ССРинин топурак картасын түзүүдө кабыл алынган топурактын классификациясы колдонулду.

Макро- жана микроэлементтерди аныктоо боюнча анализдер рентген-флуоресценттик анализ методу менен Казакстан Республикасынын Улуттук ядролук борборунун Ядролук физика институтунун Анализдердин ядролук-физикалык методдору лабораториясында жана Кыргыз Республикасынын УИАнын Биология-топурак таануу институтунун биогеохимия жана радиоэкология лабораториясында МГА-915 спектрометринде атомдук абсорбция методу менен аткарылды.

Топурактын жалпы анализи Республикалык топурак-агрохимиялык станциясынын лабораториясында жүргүзүлдү.

Изилденүүчү аймактын гамма-нурлануусун өлчөөдө дозиметр-радиометр ДКС-96 колдонулду. Өлчөөлөр МАГАТЭнин радиациялык абалды кургактыкта изилдөөнүн көрсөтмөлөрүнө ылайык ишке ашырылды.

Топурактын үлгүлөрүндөгү, дан өсүмдүктөрүнүн күлүндөгү радионуклиддерди аныктоо УИАнын Биология-топурак таануу институтунун биогеохимия жана радиоэкология лабораториясында жана Казакстан Республикасынын Улуттук ядролук борборунун Ядролук физика институтунун Анализдердин ядролук-физикалык методдору лабораториясында жүргүзүлдү. Топурактын, дан өсүмдүктөрүнүн күлүнүн үлгүлөрүндөгү радионуклиддердин изотоптук курамын аныктоо үчүн гамма спектрометр “Canberra” (GX4019 модели Genie-2000 S 502, S501 RUS программасы менен) колдонулду.

Уруктардын салмагы ГОСТ 12042-80 боюнча аныкталды. Буудайдын клейковинасын жана толук техникалык анализин аныктоо КРнын айыл чарба жана мелиорация Министрлигинин Дан экспертизасынын борборунун лабораториясында жасалды.

Ысык-Көл областынын жер иштетүү аймагынын генетикалык таасирлерин аныктоо үчүн өсүмдүктөрдүн хромосомдук аппаратынын бузулушун ачып көрсөтүүсүнө негизделген цитогенетикалык тесттер колдонулду. Изилдөөнүн материалы катары иликтенип жаткан аймактагы ар түрдүү агроценоздорунан чогултулган жазгы арпанын жана күздүк буудайдын үрөндөрү каралды.

Хромосомалардын цитологиялык препараттарын даярдоо жана үрөндөрдү өстүрүү Б.К.Калдыбаевдин усулдук колдонмосу жана методикалык көрсөтмө (1998) боюнча жасалды. Жыйынтыктардын статистикалык иштелмеси

стандарттык методдор (Ермохин Ю.И., Пархоменко Н.А., 2005; Калдыбаев Б.К., 2006; Плохинский Н.А., 1970) боюнча жүргүзүлдү.

3-бөлүмдө изилдөөлөрдүн натыйжалары жана алардын талкуусу берилген.

3.1 Ысык-Көлдүн боюндагы топурактын жалпы анализинин көрсөткүчтөрү. Провинциянын чегинде батыш жана чыгыш Ысык-Көлдүн топурак райондору бөлүнүп каралат. Биринчи аймак – түндүгүнөн Корумду айылына чейинки тоонун бетин жана түштүк жээгинен Барскоонго чейин камтыган өрөөндүн батыш бөлүгү. Түздүк бөлүгүндөгү топурактар боз күрөң жана ачык күрөң.

Көбүрөөк нымдуу болгон Ысык-Көлдүн чыгыш аймагы каштан жана кара топурактуу (Мамытов, А.М., 1977).

Топурактын жалпы анализдеринин жыйынтыгы 3.1-таблицада көрсөтүлгөн. Изилденип жаткан региондордун текшерүү тилкеси тоолуу-өрөөндүк боз күрөң, ачык күрөң, ачык каштан, кара каштан топурагы болуп эсептелет, механикалык түзүлүшү боюнча негизинен, жеңил, орто жана оор чопо топурактуу. Аймактын боз күрөң, ачык күрөң топурактары үчүн гумустун аз санда кармалышы жана минералдык азыктануунун элементтери менен кам-сыздуулугу мүнөздүү. Ачык каштан, кара каштан топурактардагы гумустун камтылышы изилденип жаткан аймактын топурактарынын түрлөрү үчүн мүнөздүү болгон маанисинин чегинде өзгөрөт. Алар минералдык азыктануунун элементтери жана фосфордун, калийдин кыймылдуу формалары менен жетишээрлик деңгээлде камсыз болгон. Сүрөттөлүп жаткан топурактар негизинен аз карбонаттуу, топурактын эритмесинин чөйрөсү щелочтуу. 100 г. топуракта 10-20 мг/экв болгон сиңирүү көлөмү төмөн, кээ бир учурдарда орточо. Белгилүү болгондой, гумус татаал органикалык бирикмелеринен туруп, оор металлдарды жана радионуклиддерди өсүмдүктөргө жана андан ары биогеохимиялык чынжырга өтүшүн азайтууга көмөк көрсөтүп, байлап алышы мүмкүн.

3.2 Ысык-Көлдүн айланасындагы топуракта радионуклиддердин, макро- жана микроэлементтердин кармалышы. Ысык-Көлдүн айланасындагы топурактарда макро- жана микроэлементтердин кармалышын аныктоонун анализинин жыйынтыктары 3.2-таблицада көрсөтүлгөн. А.П. Виноградов сунуштаган биогеохимиялык классификация боюнча топурактагы элементтердин кармалышы салыштырмалуу кларкына карата 4 негизги топко бөлүүгө болот:

- Топуракта кларктын өлчөмүнөн төмөн кармалган элементтер: титан, хром, марганец, темир, никель, галлий ж.б.
- Топуракта кларктын өлчөмдөрүнүн деңгээлинде кармалган элементтер: калий, кальций, жез, цинк, бром ж.б.
- Топтолушу маниге ээ болбогон элементтер (2 ден 10 кларкка чейин): V,

Таблица 3.1-Ысык-Көлдүн боюндагы топурактын жалпы анализинин көрсөткүчтөрү

Алынган жер	Топурактын тиби	Гумус %	CO_2 %	pH	Сиңирүү көлөмү, мг-экв.	Фосфордун кыймылдуу формасы, мг/кг	Калий-дин алмашуу-су, мг/кг	Валдык %		
								N	P	K
Тору-Айгыр а.	Боз-күрөң	2,0	5,0	8,3	8	9,0	380,0	0,07	0,07	2,5
Чоң-Сары-Ой а.	Ачык- күрөң	1,9	0,9	8,2	12,0	33,0	345,0	0,23	0,20	2,0
Григорьевка а.	Ачык-каштан	3,5	1,1	8,25	24	31,8	350,0	0,181	0,170	2,0
Ананьево а.	Каштан	3,85	2,5	8,0	23,5	32,0	355,0	0,15	0,18	2,2
Чоң- Өрүктү а.	Ачык-каштан	2,5	3	8,0	18,5	10	360,0	0,12	0,13	2,1
Түп а.	Ачык-каштан	3,25	0,22	8,0	22,6	17,3	372,0	0,156	0,147	2,4
Маман а.	Кара-каштан	3,28	0,13	8,30	19,6	24,5	350,0	0,170	0,170	2,3
Чырак а.	Кара-каштан	4,5	0,06	7,8	22,5	35,0	380,0	0,3	0,22	2,5
Саруу а.	Каштан	3,0	1,5	8,3	12,3	26,0	395,0	0,12	0,15	2,7
Барскоон а.	Ачык-каштан	2,29	1,76	8,40	14,0	30,0	278,0	0,112	0,195	2,0
Тоң а.	Ачык- күрөң	2,39	0,92	8,40	14,2	18,6	370,0	0,106	0,161	2,4
Шор-Булак а.	Боз-күрөң	1,25	3,5	8,40	7	7,0	300,0	0,085	0,06	2,3

Таблица 3.2-Ысык-Көлдүн боюндагы топурактардагы химиялык элементтердин кармалышы (мг/кг)

Алынган жер	Топурактын тиби	K, %	Ca, %	Ti, %	V,	Cr,	Mn, %	Fe, %	Co,	Ni,	Cu,	Zn,	Ga,
Тору-Айгыр а.	Боз-күрөң	1,5± 0,4	0,9 ± 0,18	0,3 ± 0,05	< 220	45 ± 11	0,060 ± 0,010	2,8 ± 0,19	< 44	14 ± 5	18 ± 9	68 ± 9	18 ± 9
Чоң-Сары-Ой а.	Ачык- күрөң	1,5± 0,4	1,62 ± 0,18	0,28 ± 0,05	< 220	40 ± 11	0,054 ± 0,010	3,0 ± 0,19	< 54	17 ± 5	16 ± 9	65± 9	22 ± 9
Григорьевка а.	Ачык-каштан	1,8± 0,3	1,38 ± 0,16	0,38 ± 0,06	< 241	53 ± 11	0,070 ± 0,011	3,7 ± 0,2	< 62	20 ± 5	20 ± 8	64 ± 9	16 ± 8
Ананьево а.	Каштан	1,9± 0,3	1,78 ± 0,16	0,33 ± 0,06	< 230	48 ± 11	0,060 ± 0,011	2,9 ± 0,2	< 46	18 ± 5	25 ± 8	70± 9	27 ± 9
Чоң- Өрүктү а.	Ачык-каштан	1,6± 0,4	1,22 ± 0,13	0,32 ± 0,05	< 214	45 ± 10	0,058 ± 0,009	2,7 ± 0,17	< 51	15 ± 5	20 ± 9	70 ± 9	23 ± 8
Түп а.	Ачык-каштан	1,5± 0,4	0,87 ± 0,13	0,28 ± 0,05	< 214	40 ± 10	0,052 ± 0,009	2,82 ± 0,17	< 43	13 ± 5	16 ± 9	67 ± 9	30 ± 9
Маман а.	Кара-каштан	2,0± 0,3	1,96 ± 0,19	0,35 ± 0,06	< 237	48 ± 11	0,070 ± 0,011	4,0 ± 0,2	< 65	22 ± 6	32± 10	77 ± 10	30 ± 9
Чырак а.	Кара-каштан	1,9± 0,3	2,4 ± 0,19	0,30± 0,06	< 220	51 ± 11	0,065 ± 0,011	3,8 ± 0,2	< 46	20 ± 6	27± 10	75 ± 10	28 ± 9
Саруу а.	Каштан	1,6± 0,3	1,68 ± 0,16	0,33 ± 0,06	< 235	44 ± 11	0,059 ± 0,011	3,0 ± 0,2	< 63	17 ± 5	23 ± 8	73± 9	29 ± 9
Барскоон а.	Ачык-каштан	2,1± 0,3	2,8 ± 0,2	0,35 ± 0,06	< 239	49 ± 11	0,064 ± 0.011	3,6 ± 0,2	< 64	16 ± 5	22 ± 9	75 ± 10	24 ± 8
Тоң а.	Ачык- күрөң	1,6± 0,4	1,82 ± 0,18	0,29 ± 0,05	< 220	41 ± 11	0,058 ± 0,010	3,10 ± 0,19	< 56	20 ± 5	17 ± 9	66 ± 9	26 ± 9
Шор-Булак а.	Боз-күрөң	1,6± 0,4	1,1 ± 0,18	0,4 ± 0,05	< 220	44 ± 11	0,062 ± 0,010	3,0 ± 0,19	< 49	15 ± 5	16 ± 9	65 ± 9	17 ± 9

3.2 табл. уландысы

Алынган жер	Топурактын тиби	Ge,	As,	Se,	Br,	Rb,	Sr,	Y,	Zr,	Nb,	Mo,	Sn,	Sb,
Тору-Айгыр а.	Боз-күрөң	< 10	< 15	0,1	< 5	148 ± 12	175 ± 11	45 ± 5	205 ± 17	12 ± 3	< 3	< 265	< 250
Чоң-Сары-Ой а.	Ачык- күрөң	< 10	< 12	0,12	< 5	168 ± 12	168 ± 11	55 ± 5	265 ± 17	22 ± 3	< 3	< 273	< 255
Григорьевка а.	Ачык-каштан	< 11	< 10	0,13	< 6	138 ± 9	203 ± 13	29 ± 4	202 ± 14	11 ± 2	< 3	< 280	< 269
Ананьево а.	Каштан	< 10	< 13	0,15	< 5	137 ± 10	194 ± 14	25 ± 3	184 ± 12	10± 1,9	< 3	< 275	< 263
Чоң- Өрүктү а.	Ачык-каштан	< 11	< 11	0,07	< 6	134 ± 9	196 ± 13	34 ± 4	258 ± 17	12± 2	< 3	< 255	< 260
Түп а.	Ачык-каштан	< 10	< 15	0,09	< 5	147 ± 10	214 ± 14	23 ± 3	174 ± 12	11± 1,9	< 3.2	< 262	< 248
Маман а.	Кара-каштан	< 10	< 14	0,1	< 6	134 ± 9	171 ± 11	30 ± 4	194 ± 13	13 ± 2	< 3	< 257	< 274
Чырак а.	Кара-каштан	< 10	< 13	0,14	< 6	130 ± 9	165 ± 11	25 ± 4	185 ± 13	12 ± 2	< 3	< 269	< 264
Саруу а.	Каштан	< 10	< 14	0,12	< 5	140 ± 10	196 ± 14	27 ± 3	186 ± 12	10± 1,9	< 3	< 265	< 255
Барскоон а.	Ачык-каштан	< 11	< 13	0,11	< 6	135 ± 9	198 ± 13	36 ± 4	260 ± 17	14 ± 2	< 3	< 268	< 273
Тоң а.	Ачык- күрөң	< 11	< 12	0,08	< 6	183 ± 12	165 ± 11	58 ± 5	270 ± 17	24 ± 3	< 3	< 270	< 260
Шор-Булак а.	Боз-күрөң	< 10	< 12	0,09	< 5	140 ± 12	175 ± 11	42 ± 5	185 ± 17	15± 3	< 3	< 278	< 250

3.2 табл. уландысы

Алынган жер	Топурактын тиби	Cs,	Ba,	La,	Cex	Pr,	Nd,	Pb,	Bi,	U,	Th,	Ra, nx10^{-11}%
Тору-Айгыр а.	Боз-күрөң	< 51	642 ± 83	< 66	70 ± 44	< 70	< 72	29 ± 11	< 11	7 ± 4	13 ± 4	25
Чоң-Сары-Ой а.	Ачык- күрөң	< 55	652 ± 83	< 68	92 ± 44	< 67	< 67	36 ± 11	< 11	8 ± 4	14 ± 4	28
Григорьевка а.	Ачык-каштан	< 50	802 ± 91	< 69	77 ± 40	< 74	< 76	33 ± 11	< 11	7 ± 4	15 ± 4	32,5
Ананьево а.	Каштан	< 60	796 ± 91	< 66	72 ± 40	< 72	< 71	28 ± 11	< 11	7 ± 4	12 ± 4	30,5
Чоң- Өрүктү а.	Ачык-каштан	< 53	795 ± 91	< 66	75 ± 40	< 72	< 74	31 ± 11	< 11	7 ± 4	12± 4	30,5
Түп а.	Ачык-каштан	< 62	796 ± 88	< 65	< 61	< 67	< 70	26 ± 10	< 11	8 ± 4	13 ± 4	22,5
Маман а.	Кара-каштан	< 63	631 ± 80	< 68	76 ± 40	< 71	< 74	22 ± 11	< 11	< 7	14 ± 4	35
Чырак а.	Кара-каштан	< 59	621 ± 80	< 65	72 ± 40	< 67	< 70	18 ± 11	< 11	< 7	12 ± 4	28
Саруу а.	Каштан	< 61	792 ± 91	< 67	65 ± 40	< 70	< 75	29 ± 11	< 11	7 ± 4	13 ± 4	29
Барскоон а.	Ачык-каштан	< 65	731 ± 86	< 69	88 ± 41	< 70	< 76	22 ± 10	< 11	< 7	13 ± 4	32,5
Тоң а.	Ачык- күрөң	< 67	672 ± 83	< 68	106 ± 44	< 73	< 73	46 ± 11	< 11	8 ± 4	24 ± 4	36
Шор-Булак а.	Боз-күрөң	< 57	645 ± 83	< 69	75 ± 44	< 75	< 70	25 ± 11	< 11	7 ± 4	14± 4	23

As, Sb, Nd, Pb, U, Th, Ra.

- Топурактагы орточо топтолуудагы элементтер (10дон 30 кларкка чейин): Co, Cs, Se, Sn.

Топуракта кларктан жогору кармалган элементтердин өлчөмү өзгөчө кызыгууну жаратат.

Гамма нурлануу боюнча табигый радиациялык фондун кубаттуулугу ар кайсы жерлерде 13 төн 23 мкР/саатка чейин болуп, республикадагы кабыл алынган нормадан ашпайт (60 мкР/саат). Табигый фондун өзгөрүшү жер кыртышындагы уран жана торий радиоактивдүү катарларындагы элементтердин бирдей эмес таралышына байланыштуу.

Биогеохимиялык классификация боюнча табигый радионуклиддер (^{238}U,^{226}Ra,^{232}Th,^{40}K) топуракта начар топтолуусу мүнөздүү (2 ден 10 го чейинки кларк). Топуракта жасалма радионуклид ^{137}Csдин кармалышы белгиленген чектеги деңгээлден ашпайт (РКН - 99).

Тактап айтканда, топуракта макро- жана микроэлементтердин концентрациясы ар кандай кармалары белгиленди. Аларды бир нече топторго бөлүүгө болот: төмөн өлчөмдөгү кармалгандар (Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, Ga, Sr, Y, Zr, Nb, Bi); норманын чегиндегилер (N, P, K, Ca, Cu, Zn, Ge, Br, Rb, Mo, Ba, La, Ce); начар (V, As, Sb, Nd, Pb, U, Th, Ra) жана орточо (Co, Cs, Se, Sn) санда топтолгон элементтер. Жалпысынан алганда, бул провинцияда оор металлдар менен топурактын булганышы унаадан чыккан таштандыларга байланыштуу. Ошондой эле, турак жайларга колдонулуучу көмүр, ар кандай өнөр жайлардын кайра иштетүүсүндө жана табигый биогеохимиялык процесстерде (тоо тектер, топурактар, өсүмдүктөр жана жаныбарлар) топуракта жана башка объектилерде оор металлдардын жана радионуклиддердин санынын жогорулашына алып келет. Радиоактивдүү элементтер (^{238}U, ^{232}Th, ^{226}Ra, ^{40}K) начар топтолушу менен мүнөздөлөт.

3.3 Ысык-Көл айланасындагы дан өсүмдүктөрүндө радионуклиддердин, макро- жана микроэлементтердин кармалышы.

А.И. Перельмандын (1989) сунуштоосунун негизинде химиялык элементтердин биологиялык сиңирүү катарына ылайык, аларды негизги төрт топко бөлүүгө болот:

1. Жигердүү биологиялык топтолуудагы элементтер: Br.
2. Күчтүү биологиялык топтоолуудагы элементтер: K, Zn, Ca, Na, Sr.
3. Ортоңку биологиялык топтоолуудагы элементтер: Mo, Ni, Cu, Ag, As, Ba, Mn, Pb, Co.
4. Начар жана өтө начар биологиялык тартып алуудагы элементтер: Cr, Fe, Sb, Sc, W, Th, Rb, Cs.

Дан өсүмдүктөрүнүн уруктарындагы радионуклиддердин гамма-спектрометрикалык аныкталышынын натыйжалары 3.6-таблицасында берилген. Бардык радионуклиддерге начар чогултуу мүнөздүү, бир гана ^{40}Кдын биологиялык сиңирүү коэффициенти 5,3түү түзөт.

Ошентип, биздин изилдөөлөр төмөнкүдөй жыйынтыкка алып келди:

- Дан өсүмдүктөрүнүн уруктарында кээ бир макро- жана микроэлементтердин концентрациясы олуттуу айырмачылыктар менен мүнөздөлгөн. Жетишсиз санда кармалгандар (Br, Sr, As, Co, Cs), өлчөмдүн чегиндегилер (Ca, Na, Ag, Ba, Mn, Pb, Fe, Th, Sb, Sc, W), топтолууга мүнөздүүлөр (Zn, Mo, Ni, Cu, Cr, Rb) сыяктуу топторго бөлүндү.
- Радиоактивдүү элементтердин изотопторунун биологиялык топтолуу коэффициенти 1 ден төмөнүрөөк жана алар дан өсүмдүктөрүнүн уруктарында топтолбой тургандыгы аныкталды. Радионуклиддер үчүн алынган жыйынтыктар изилденген өсүмдүктөрдө белгиленген чектеги концентрациядан ашпайт, бирок башка фондук жерлерге салыштырмалуу өлчөмү бир аз жогорураак.
- Азыркы учурда жалпысынан экологиялык абалдын начарлашына байланыштуу, булгоочу заттар абанын агымы, жаан-чачын аркылуу да келиши мүмкүн. Өсүмдүктөргө алар жалбырактары аркылуу түшүшү мүмкүн.

3.4 Дан өсүмдүктөрүн пайдалануу менен топурактын фитоууландыргычтыгын аныктоо. Буудайдын жана арпанын 1000 уругунун салмагы изилденип, 5 райондогу арпанын салмагы 41-50,7 г чегинде болду. Арпанын фактыларга негизделген айырмачылыктары 0,19-0,35 түздү. Бул болсо 1000 уруктун салмагы жол берилген айырмачылыктардан ашып кетпегендигин түшүндүрдү. Ал эми буудайдын 1000 үрөнүнүн салмагы 38,3-45,52 г чейин өзгөрдү. Арпанын жогорку өлчөмү Жети-Өгүз районунда – 50,7 г, төмөнкү өлчөмү Тоң районунда – 41 г болуп байкалды.

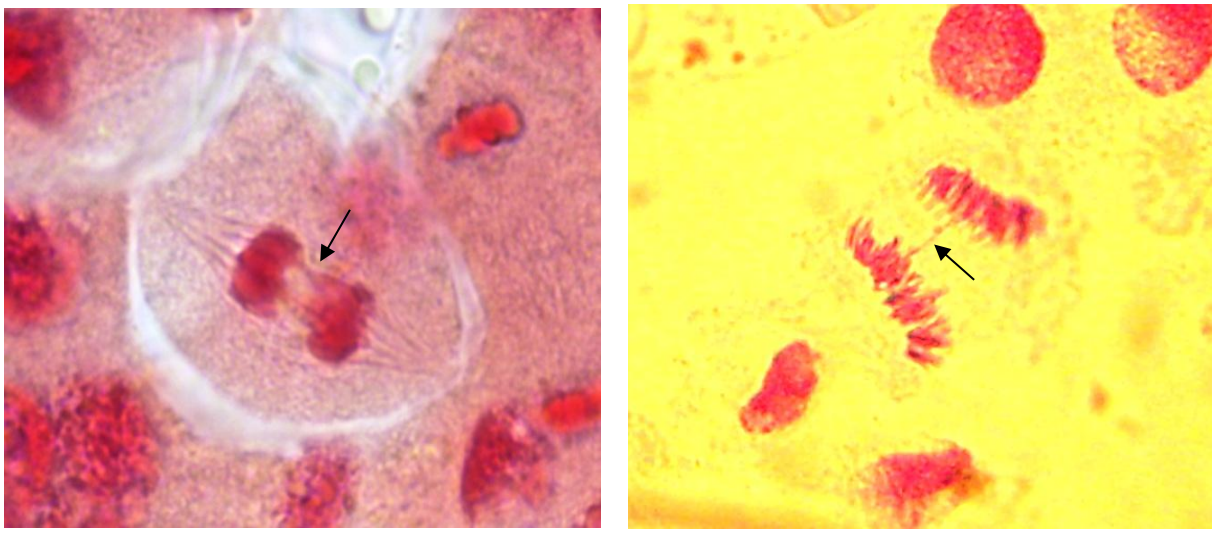
Изилденген жылдары ар кайсы агроценоздордо өстүрүлгөн буудайдын үрөндөрүнүн өнүмдүүлүгү негизинен 85-98%, арпаныкы 80-93% болуп, төмөн өзгөрмөлүүлүгү көрсөтүлдү. Демек, үрөндөр себүү, айдоо максаттарында колдонулса болот.

Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемаларда өстүрүлгөн буудай бардык райондордо 3-4-классынын чегинде. Тоң, Ак-Суу райондорунда клейковина – 19%, Ысык-Көл районунда – 20% түздү, ал 4 класска дал келет. Жети-Өгүз районунда – 26%, Түп районунда – 25%, алар 3 класс болуп саналат.

3.3., 3.4.-сүрөттөрдө дан өсүмдүктөрүнүн тамыр меристемасынын клеткаларында хромосомалык бузулуунун негизги типтери келтирилген.

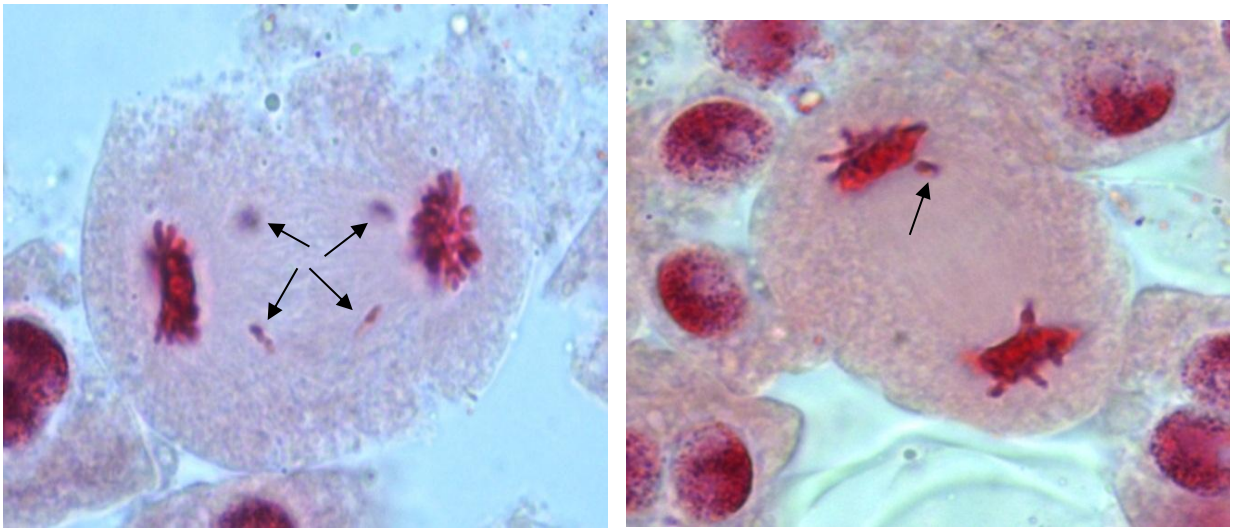
Таблица 3.6-Буудайдын уругунда радионуклиддердин салыштырмалуу активдүүлүгү, Бк/кг

Алынган жер	**^{234}Th**	**^{226}Ra**	**^{214}Pb**	**^{214}Bi**	**^{210}Pb**	**^{228}Ac**	**^{224}Ra**	**^{212}Pb**	**^{212}Bi**	**^{227}Th**	**^{40}K**	**^{137}Cs**
Тору-Айгыр а.	8 ± 4	<12	<6	4 ± 2	28 ± 6	10± 3	<10	3,7 ± 0,7	9	<3	4264 ± 39	<1
Чоң-Сары-Ой а.	<10	<14	<8	<3	50 ± 7	16± 4	<9	2,8 ± 0,7	10	<3	4700 ± 49	<0,8
Григорьевка а.	<10	<13	7 ± 1	5 ± 2	42 ± 8	11± 3	12 ± 7	1,5 ± 0,7	19	<4	5459 ± 55	<1,5
Ананьево а.	9 ± 4	<12	6± 1	<5	33 ± 5	8± 3	10 ± 5	2,3 ± 0,6	12	<3	5142 ± 50	<1,3
Чоң-Өрүктү а.	<9	<10	<7	<9	19 ± 7	18± 3	<8	1,9 ± 0,6	7	<3	4915 ± 46	<0,9
Түп а.	<10	<12	<2	<3	70 ± 8	9 ± 3	<11	1,7 ± 0,7	11	<4	4104 ± 50	<1,2
Маман а.	9 ± 4	<9	6± 1	4 ± 1	55 ± 6	<4	<8	<0,8	8	<3	4723 ± 37	<0,8
Чырак а.	<10	<10	<5	4 ± 2	35 ± 6	12 ± 3	<11	3,3 ± 0,7	8 ± 5	<4	5200 ± 55	<1,1
Саруу а.	<10	<12	<8	<3	40 ± 5	15 ± 3	10 ± 5	2,1 ± 0,7	9	<4	4663 ± 42	<1,5
Барскоон а.	<9	<12	8 ± 1	4 ± 2	53 ± 8	<4	12 ± 7	4,2 ± 0,7	10	<4	4134 ± 49	<1,4
Тоң а.	<9	14 ± 7	9 ± 1	9 ± 2	18 ± 7	22 ± 3	<10	3,8 ± 0,7	18 ± 7	<3	6519 ± 55	<1,3
Шор-Булак а.	8 ± 4	<12	<7	<4	31 ± 6	<4	<10	1 ± 0,5	10	<3	5320 ± 50	<1,2



а) б)

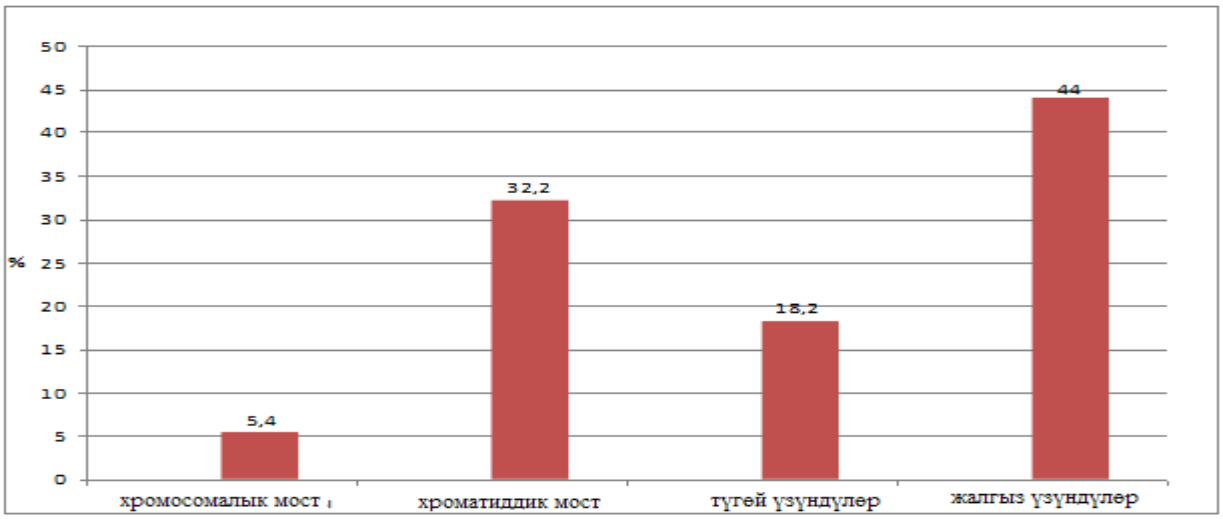
3.3 - сүрөт. Ана-телофазалык пластинкалар: а) жазгы арпадагы хромосомалык көпүрө, б) күздүк буудайдагы хроматиддик көпүрө



а) б)

3.4 - сүрөт. Ана-телофазалык пластинкалар: а) буудай түгөй үзүндүсү менен, б) арпа жалгыз үзүндүсү менен

Каралган препараттардын жалпы саны – 5000. 93 хромосомалык бузулуунун ичинен: 18,2 % түгөй үзүндүлөр, 44 % жалгыз үзүндүлөр, 5,4 % хромосомалык көпүрөлөр жана 32,2 % хроматиддик көпүрөлөр болуп аныкталды (3.6 - сүрөт). Сүрөттө көрсөтүлгөндөй, хромосомалык бузулуунун спектринде буудай *(Triticum aestivum)* жана арпанын *(Hordeum vulgare)* уругунун тамыр меристемасынын клеткаларында жалгыз үзүндүлөр жана хроматиддик көпүрөлөр сыяктуу аберрациялары басымдуулук кылат. Мындан мутагендин химиялык табияты таасир этти деген жыйынтыкка келсе болот.

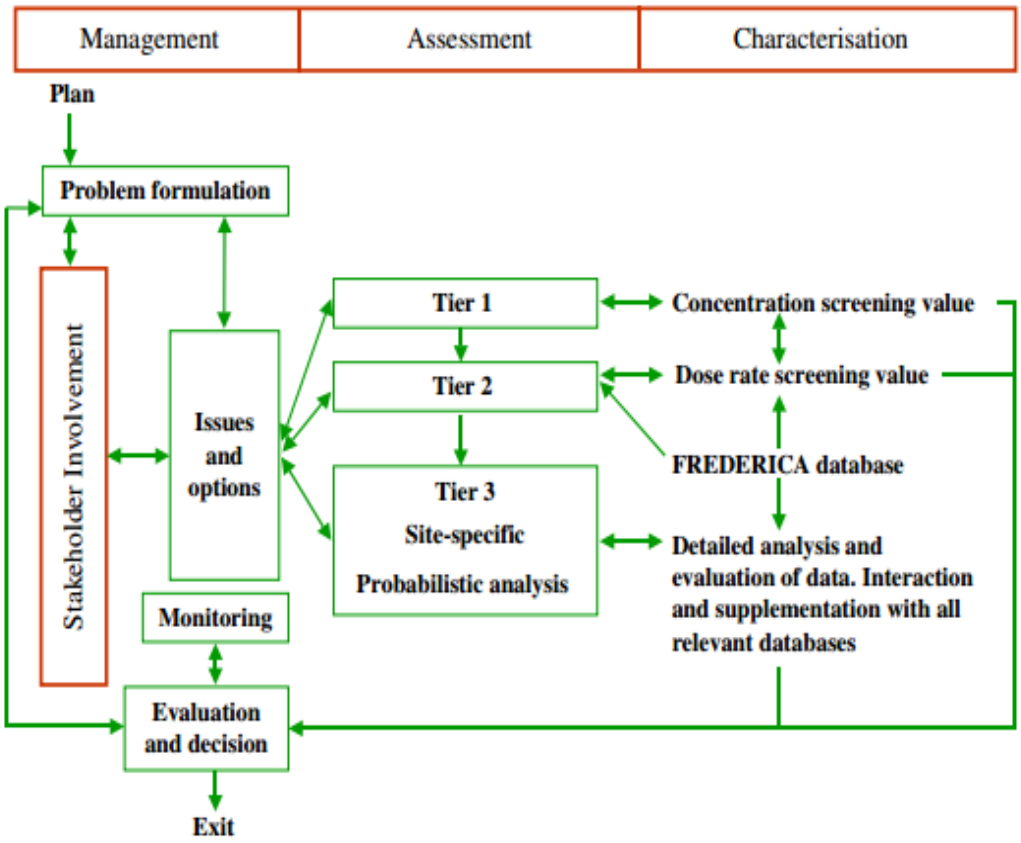


3.6 - сүрөт. Дан өсүмдүктөрүнүн уругунун тамыр меристемасынын клеткаларында хромосомалардын бузулушунун негизги типтери

Ысык-Көл айланасындагы агроэкосистемаларда дан өсүмдүктөрүнүн уруктарына цитогенетикалык изилдөөлөрдүн жыйынтыктары боюнча Тоң айылынын тегерегиндеги жазгы арпанын хромосомалык бузулуусунун жогорку жыштыгы байкалды. Муну Ысык-Көл ойдуңунун геохимиялык өзгөчөлүгүнө байланыштырдык. Ал тоо тектери, топуактары, көл, өзөн жана жер астындагы суулары, көл чөкмөлөрү жана тирүү организмдери уранга байытылган урандык биогеохимиялык провинцияны көрсөтөт.

Ысык-Көл айланасындагы жазгы арпанын *(Hordeum vulgare)* жана күздүк буудайдын *(Triticum aestivum)* уругундагы тамыр меристемасынын клеткаларындагы хромосомалык аберрациянын жыштыгы 1,4-2,2 %ды (орточо 1,86 %) түзөт. Изилдөө райондорундагы дан өсүмдүктөрүнүн генетикалык аппаратына химиялык элементтер радионуклиддердин айкалышы менен синергетикалык таасирин тийгизиши мүмкүн.

3.5 ERICA компьютердик программасын колдонуу менен айлана-чөйрөнү радиоэкологиялык баалоо. Акыркы кездерде жаратылыш жана техногендик чөйрөнүн экологиялык, ошону менен бирге эле радиоэкологиялык мониторингин өткөрүү үчүн көбүнчө компьютердик программалар жана математикалык моделдештирүү колдонулуп жүрөт. Erica tool 1,2. программасы – бул жер бетиндеги, деңиз жана тузсуз суулардын экосистемаларында радиациялык коопсуздукту баалоо үчүн колдонула турган программалык камсыздоо. Топуактагы жана суудагы радионуклиддердин кармалышын билүү менен бул программа өсүмдүктөр, жаныбарлар жана башка организмдер үчүн эсептөөлөрүн жүргүзөт, моделдештирет жана радиоактивдүү нурлануусунун өлчөмүнө баа берет. Erica tool 1,2. программасы төмөнкү аракеттердин алгоритмин камтыйт (3.7-сүрөт).

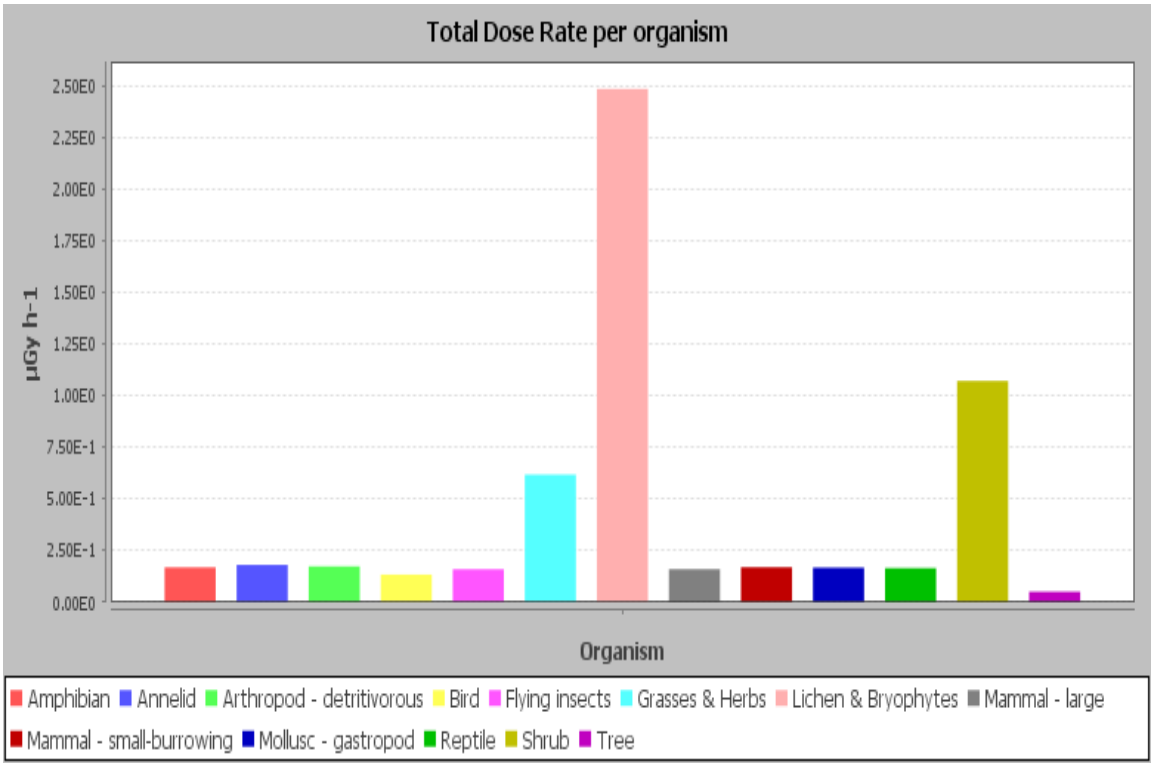


3.7 - сүрөт. Erica tool 1.2. программасынын структурасы

Баалоонун элементтери 3 бөлүмдөн турат. Эгерде радиациялык фактордун өлчөмү төмөнүрөөк болсо, анда 1-бөлүм менен чектелүүгө болот. Ал эми радиациялык фактордун чеги жогору болсо, анда 2-бөлүмдө улантуу сунушталат. Тирүү организмдерге радиациялык фактордун тийгизген таасирин дагы тагыраак баалоо үчүн 3-бөлүм колдонулат. Ысык-Көл айланасындагы агроценоздордун тобокелдүүлүк факторунун суммасы 0,70-0,90ду түзөт. 3.14-сүрөтүндө өлчөмдүн жалпы кубаттуулугу көрсөтүлгөн.

Натыйжада:

- Жалпы тобокелдүүлүк фактору 0,90 түздү. Радионуклиддер боюнча жогорку тобокелдүүлүк фактору ^{226}Ra – 0,83 байкалды.
- Организмдердин нурлануусунун тышкы дозасына радионуклиддердин ичинен аз өлчөмдү кошот.
- Организмдердин нурлануусунун ички дозасына радионуклиддердин арасынан негизги салымды ^{226}Ra өзгөчө мохторго жана эңилчектерге кошот (2,27 мкГр/саат).
- Нурлануунун эң жогорку сиңирилген дозасын төмөнкү организмдер: мохтор жана эңилчектер (2,49 мкГр/саат), бадалдар (1,1 мкГр/саат) алышат.



3.14 - сүрөт. Өлчөмдүн жалпы кубаттуулугу

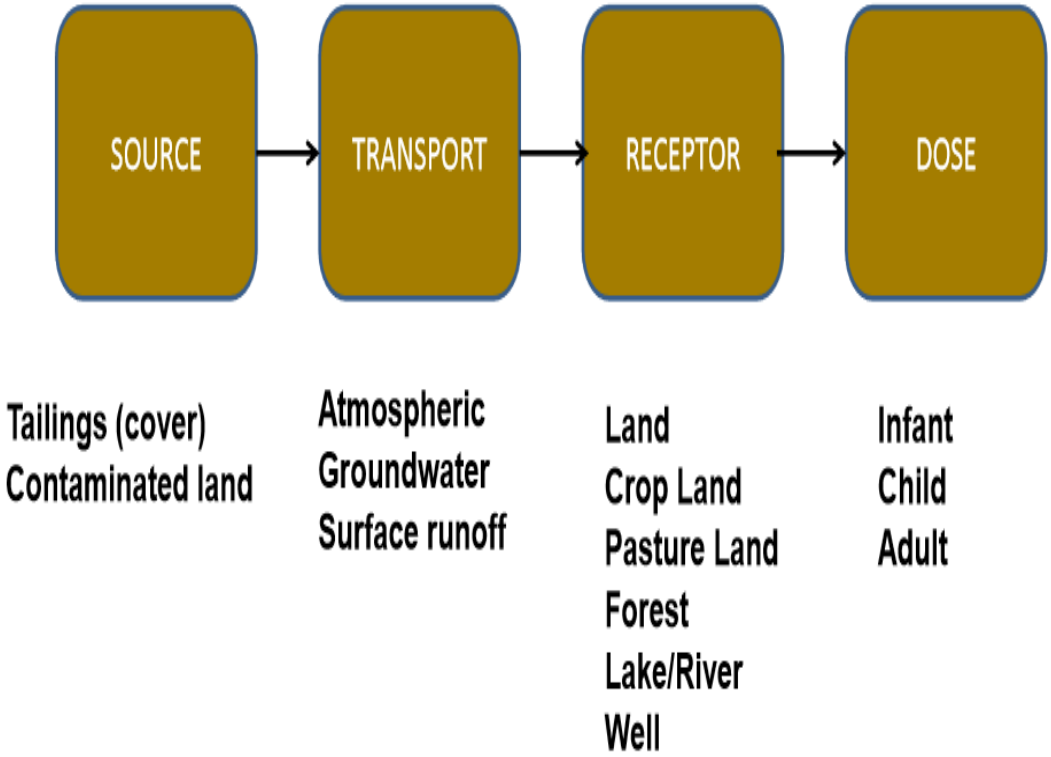
- Мохтор жана эңилчектер башка организмдерге караганда радионуклиддерди ^{210}Pb – 286 Бк/кг, ^{226}Ra – 16,3 Бк/кг, ^{234}Th – 19 Бк/кг, ^{137}Cs – 28 Бк/кг көбүрөөк чогултуу жөндөмдүүлүгүнө ээ. Алар үчүн тобокелдүүлүк коэффициенти 0,25ти түздү.
- Erica tool 1,2 программасынын радиобиологиялык таасирлеринин маалымат базасына ылайык берилген диапозондордогу тирүү организмдердин нурлануусунда түрлөрдүн жыштыгына статистикалык маанилүү эмес.

3.6 Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемаларды NORMALYSA программаларынын пакеттерин колдонуу менен радиоэкологиялык баалоо.

NORMALYSA – бул радиациялык коопсуздуктун илимий негизин камсыз кылуу үчүн колдонулуучу жана радиоактивдүү булганууга кабылган жерлерди калыбына келтирүү стратегияларын иштеп чыга турган программалык камсыздоо. NORMALYSAнын компоненттери ар түрдүү төрт модулга негизделген (3.16-сүрөт):

1. **Радиациянын булагынын модулу**. Ал калдык сактоочу жай, булганган жерлер, тоо тектеринин калдыктары, газ же суюктук калдыктары бар кен чыга турган жерлер жана кен казылып алынып жаткан түпкүрлөр, жер үстүндөгү жана жер астындагы булганган суулар сыяктуу булганган биосфералык объекттердеги радионуклиддердин абага, жер үстүндөгү жана жер астындагы сууларга ташталышын эсептөөчү моделдерди камтыйт.

2. **Транспорттук модуль.** Ал булгануу булактарынан ар түрдүү кабылдагычтарга атмосферадагы, жер астындагы же жер бетиндеги суулардагы радионуклиддердин ташылуусун эсептөөчү моделдерди камтыйт.
3. **Кабылдагычтын модулу.** Ал ар түрдүү жердин типтери (айдоо, жайыт, токой жана кайрак жерлер), имараттар, жер үстүндөгү суулар (көлдөр жана дарыялар), кудуктар сыяктуу кабылдагычтардагы радионуклиддердин ташталуусунун ташылышын жана топтолуусун эсептөөчү моделдерди камтыйт.
4. **Өлчөмдүн модулу.** Алар түрдүү топтордогу (ымыркай, жаш балдар, чоң адамдар) адамдарга жана жапайы жаратылыштын ар кандай түрлөрүнө жекече өлчөмдөрдү эсептөө үчүн моделдерди камтыйт.



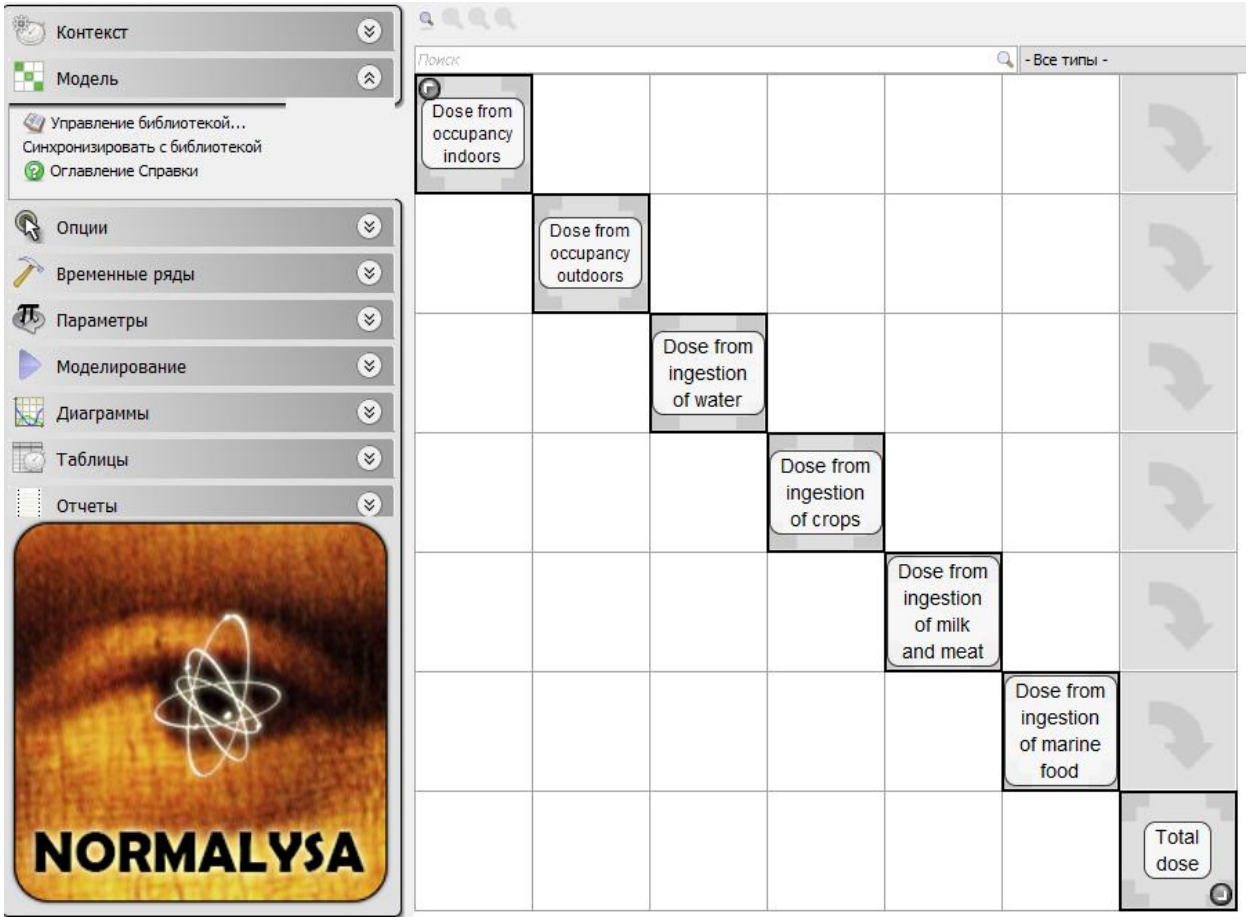
3.16 - сүрөт. NORMALYSAнын модулдары

Ысык-Көлдүн айланасынын шарттарына ылайык радионуклиддердин түшүүсүнүн түрдүү жолдорун эске алуу менен калктын бир жылдык нурлануу өлчөмүн эсептөө.

Калктын үч түрдүү (1. чоңдор, 2. балдар, 3. ымыркайлар) тобунун жалпы өлчөмүн радионуклиддердин ар түрдүү жолдорунан кирүүсүн эске алуу менен эсептөө (3.20-сүрөт):

• Ачык абадагы өлчөмдөр (сырткы, аба жана аэрозолдор менен дем алуу);
• Мекеменин ичиндеги өлчөмдөр (сырткы жана ингаляциялык);
• Сууну пайдалануудан алынган өлчөмдөр;

• Айыл чарба өсүмдүктөрүн колдонуудагы өлчөмдөр;
• Сүт жана этти колдонуудагы өлчөмдөр;
• Деңиз азыктарын колдонуудагы өлчөмдөр.



3.20 - сүрөт. Жалпы жылдык өлчөмдү эсептөөнүн модели

Кыргыз Республикасынын 2017-жылдын 29-ноябрынын “Радиациялык коопсуздук жөнүндөгү” №224чү Техникалык регламент мыйзамына ылайык, калк үчүн эффективдүү өлчөмдүн чеги жылына 1 мЗвтен азыраак болушу белгиленген. Ысык-Көл айланасынын шарттарында радионуклиддердин бардык таасир этүү жолдору боюнча калк үчүн жылдык өлчөм белгиленген чектен ашпайт.

КОРУТУНДУ

1. Гамма-нурлануу боюнча табигый радиациялык фондун кубаттуулугу изилденип жаткан аймакта 13төн 23 мкР/саатка чейин жетет, бирок республикадагы кабыл алынган нормадан ашпайт (60 мкР/саат).
2. Ысык-Көл айланасынын боз күрөң, ачык күрөң топурактары үчүн гумустун аз санда кармалышы жана фосфордун кыймылдуу формалары жана калий менен камсыздалышы төмөн. Топурактагы макро- жана микроэлементтердин арасынан топтолуунун 4 тобун бөлүүгө болот: жетишсиз

өлчөмдөгү кармалышы (Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, Ga, Sr, Y, Zr, Nb, Bi), норманын чегинде (Ca, Cu, Zn, Ge, Br, Rb, Mo, Ba, La, Ce), начар (V, As, Sb, Nd, Pb, U, Th, Ra) жана орточо (Co, Cs, Se, Sn) санда.

3. Дан өсүмдүктөрүнүн уруктарында изилденген элементтер ар түрдүү концентрацияда кармалган: жетишсиз өлчөмдө – Br, Sr, As, Co, Cs, норманын чегинде Ca, Na, Ag, Ba, Mn, Pb, Fe, Th, Sb, Sc, W, топтолууга мүнөздүү элементтер Zn, Mo, Ni, Cu, Cr, Rb деп белгиленди. Жүргүзүлгөн тиешелүү анализдер, радиоактивдүү элементтердин изотоптору (^{238}U,^{226}Ra,^{232}Th,^{40}K) изилденип жаткан дан өсүмдүктөрүнүн уруктарында толтолбой жана белгиленген чектеги концентрациядан ашпай тургандыгы көрсөтүлдү, бирок башка фондук жерлерге салыштырмалуу өлчөмү бир аз жогору.

4. Дан өсүмдүктөрүнүн уругунун тамыр меристемасынын клеткаларында хромосомалык бузулуунун саны табигый көрсөткүчтүн чегинде 1,4төн 2,2ге чейин өзгөрүлөт. Уруктардын салмагы жана өнүмдүүлүгү норманын чегинде. Клейковинанын кармалышы боюнча агроэкосистеманын дан өсүмдүктөрү 3-4 класстагы сорттуулукка тиешелүү (19дан 26 %га чейин).

5. Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемалардын шартында тирүү организмдердин радиациялык нурлануусунун өлчөмүнүн кубаттуулугу (Erica tool 1,2 программасынын радиобиологиялык эффектеринин маалымат базасы боюнча) өтө чоң эмес, тобокелдүүлүк фактору 0,72ден 0,90го чейин түзөт.

6. Ысык-Көлдүн айланасында радионуклиддердин түшүшүнүн ар түрдүү жолдорун эске алуу менен калктын жылдык нурлануу өлчөмү белгиленген чектен (1 мЗв/жылына) ашпайт.

ПАЙДАЛАНУУ БОЮНЧА СУНУШТАР

1. Ысык-Көлдүн айланасындагы топуракта жана дан өсүмдүктөрүндө макро- жана микроэлементтердин, радионуклиддердин кармалышын айлана-чөйрөдө экологиялык мониторинг жүргүзүүдө колдонууга болот. Курчап турган чөйрөнү коргоо жана токой чарбасы боюнча Ысык-Көл аймактык башкаруу мамлекеттик агентствосунун жайылтуу актысы – № 1 (13.11.2017).

2. Диссертациялык иштин кээ бир бөлүмдөрү ЖОЖнын «Экология жана жаратылышты пайдалануу» багытындагы студенттер үчүн лекция, практикалык, семинардык жана лабораториялык сабактарды өткөрүүдө колдонулат. К.Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университети, акт №2 11.12.2017.

3. Гумустун аз кармалышына байланыштуу Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемалардын топурактарынын өндүрүмдүүлүгүн жогорулатуу жана сактоо зарылчылыгы органикалык жана минералдык жер семирткичтерди өз убагында колдонуу, айыл чарба өсүмдүктөрүн которуштуруп айдоо жана башка агротехникалык иш чараларды сактоо сунушталат.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН ТЕМАСЫ БОЮНЧА ЖАРЫК КӨРГӨН ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИ:

1. **Калдыбаев, Б.К.** Радиоэкологический мониторинг за искусственными и естественными радионуклидами в почвенно-растительном комплексе агроэкосистем Прииссыккулья [Текст] / Б.К. Калдыбаев, Т.Э. Токтоева, Б.М. Дженбаев // Сб. науч. тр. Vмеждунар. науч.-практ. конф. «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде». – Семей, 2008. – С.224-231.
2. **Токтоева, Т.Э.** Естественные радионуклиды в агроэкосистемах Приссыккулья [Текст] / Т.Э. Токтоева // Вестник КАЗНУ Серия экологическая. – 2010. – №3 (29). – С.42-48.
3. **Токтоева, Т.Э.** Радиобиогеохимическая оценка почвенно-растительного покрова Прииссыккулья [Текст] / Т.Э. Токтоева // Известия ВУЗов. – 2010.– №4. – С. 40-43.
4. **Токтоева, Т.Э.** Цезий-137 в агроэкосистемах Приссыккулья [Текст] / Т.Э. Токтоева // Наука и новые технологии. – 2010. – №4. – С. 114-116.
5. **Токтоева, Т.Э.** Эколого-биогеохимическая оценка современного состояния почв Прииссыккулья [Текст] / Т.Э. Токтоева, Б.К. Калдыбаев, Б.М. Дженбаев // Сб. материалов III междунар. конф. «Современные проблемы геохимической экологии и сохранения биоразнообразия». – Бишкек, 2013. – С. 85-89.
6. **Токтоева, Т.Э.** Радиоэкологическая оценка агроэкосистем Прииссыккулья [Текст] / Т.Э. Токтоева, Б.К. Калдыбаев, Б.М. Дженбаев // Сб. докладов молодежной конф. с межд. участ. «Взгляд молодых ученых на современные проблемы развития радиобиологии, радиоэкологии и радиационных технологий». – Обнинск, 2016. – С.220-222.
7. **Калдыбаев, Б.К.** Радиоэкологический мониторинг прибрежной зоны биосферной территории Иссык-Куль [Текст] / Б.К. Калдыбаев, Т.Э. Токтоева, Б.М. Дженбаев, Б.Т. Жолболдиев // Сб. науч. тр. V междунар. конф. «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека». – Томск, 2016. – С.277-281.
8. **Токтоева, Т.Э.** Биоиндикация окружающей среды с использованием зерновых культур в агроценозах Иссык-Кульской области [Текст] / Т.Э. Токтоева, Б.К. Калдыбаев, Б.М. Дженбаев // Universum: химия и биология. – 2017. – 3(33). – С. 8-10.
9. **Дженбаев, Б.М.** Радиобиогеохимическая оценка почвенно-растительного покрова агроэкосистем Прииссыккулья [Текст] / Б. М. Дженбаев, Т. Э. Токтоева, Б. К. Калдыбаев //Труды биогеохимической лаборатории Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН. – 2017. – Том 26. – С. 402-406.

Токтоева Тамара Эркинбековнанын «Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистеманын топурак-өсүмдүк биргелештигине экологиялык-радиобиогеохимиялык баа берүү» деген темада 03.02.08 – экология, адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын кыскача

КОРУТУНДУСУ

Негизги сөздөр: кармалышы, кларк, топурак, дан өсүмдүктөрү, химиялык элементтер, радионуклиддер, хромосомалык аберрация, Erica tool 1,2, NORMALYSA.

Изилдөө объектиси: Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистеманын топурагы жана дан өсүмдүктөрү.

Изилдөөнүн максаты: Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемасынын топурак-өсүмдүк комплексине экологиялык-радиобиогеохимиялык баа берүү.

Изилдөө ыкмалары: талаа, дозиметрикалык, рентген-флуоресценттик, атомдук-абсорбциялык, гамма-спектрометрикалык, биоиндикациялык жана цитогенетикалык.

Алынган жыйынтыктар жана натыйжалар: Алгачкы жолу Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемаларына радионуклиддерден, макро- жана микроэлементтерден булганышын комплекстүү экологиялык-радиобиогеохимиялык баалоосу жүргүзүлүп, дан өсүмдүктөрүнүн кээ бир параметрлерин өлчөө боюнча топурактын фитоуулуулугу аныкталды. ERICA tool 1,2 жана NORMALYSA программаларынын пакеттерин колдонуу менен Ысык-Көлдүн айланасындагы агроэкосистемаларына радиоэкологиялык баалоо жүргүзүлдү. Агроэкосистеманын топурактары аз (V, As, Sb, Nd, Pb, U, Th, Ra) жана орточо (Co, Cs, Se, Sn) санда топтолушу менен мүнөздөлөөрү аныкталды.
Топурак каптоосунда төмөнкү химиялык элементтердин кармалышы (N, P, K, Ca, Cu, Zn, Ge, Br, Rb, Mo, Ba, La, Ce) булганбаган аймактарга мүнөздүү болгон фондук көрсөткүчтөрдүн чегинде өзгөрөт. Гамма-нурлануу боюнча радиациялык фондун деңгээли чектүү нормадагы деңгээлден ашпайт жана радиоактивдүү элементтердин изотопторунун биологиялык топтолуу коэффициенти 1ден азыраак. Дан өсүмдүктөрүнүн уругунда начар топтолууга мүнөздүү элементтер: Zn, Mo, Ni, Cu, Cr, Rb.

Пайдалануу боюнча сунуштар: Иштин материалдары айлана-чөйрөнүн объектилериндеги химиялык жана радиоактивдүү элементтердин кармалышын аныктоодо зарылдык катары эсептелгендиктен, аны айлана-чөйрөнү коргоо жана токой чарба мамлекеттик агенттиги, айыл чарба министрлиги жана Кыргызстандын башка бөлүмдөрү тарабынан о.э. ЖОЖдордо «Экология» багытындагы студенттер үчүн колдонулушу мүмкүн.

Колдонуу тармагы: экология, экологиялык геохимия, радиациялык экология, айлана-чөйрөнү коргоо.

РЕЗЮМЕ

кандидатской диссертации Токтоевой Тамары Эркинбековны на тему: «Эколого-радиобиогеохимическая оценка почвенно-растительного комплекса агроэкосистем Прииссыккулья» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология

Ключевые слова: содержание, кларк, почва, зерновые культуры, химические элементы, радионуклиды, хромосомные аберрации, Erica tool 1,2, NORMALYSA.

Объекты исследования: почва и зерновые культуры агроэкосистем Прииссыккулья.

Цель работы: комплексная эколого-радиобиогеохимическая оценка почвенно-растительного комплекса агроэкосистем Прииссыккулья.

Методы исследования: полевые, дозиметрический, рентгено-флуоресцентный, атомно-абсорбционный, гамма-спектрометрический, биоиндикационные и цитогенетические.

Полученные результаты и их новизна: впервые проведена комплексная эколого-радиобиогеохимическая оценка загрязнения агроэкосистем Прииссыккулья радионуклидами, макро- и микроэлементами, определена фитотоксичность почв агроэкосистем по некоторым параметрам измерений у зерновых культур. Проведена радиоэкологическая оценка агроэкосистем Прииссыккулья с помощью пакета прикладных программ Erica tool 1,2 и NORMALYSA. Установлено, что почвы агроэкосистем характеризуются слабым накоплением V, As, Sb, Nd, Pb, U, Th, Ra и средним Co, Cs, Se, Sn. Содержание элементов N, P, K, Ca, Cu, Zn, Ge, Br, Rb, Mo, Ba, La, Ce в почвенном покрове варьирует в пределах фоновых значений, характерных для незагрязненных территорий. Уровень радиационного фона по гамма-излучению не превышает предельно допустимого, коэффициенты биологического накопления изотопов радиоактивных элементов меньше 1. В семенах зерновых культур слабое накопление характерно для Zn, Mo, Ni, Cu, Cr, Rb.

Рекомендации по использованию: Материалы работы могут быть использованы для нормирования содержания химических и радиоактивных элементов в объектах окружающей среды Государственным агентством по охране окружающей среды и лесному хозяйству, учреждениями Минсельхоза и другими ведомствами. Теоретические данные важны для расширения базовых данных экологической геохимии и радиоэкологии, при чтении курсов лекций для студентов по направлению «Экология» в ВУЗах.

Область применения: экология, экологическая геохимия, радиационная экология, охрана окружающей среды.

RESUME

to dissertation of Toktoeva Tamara Erkinbekovna on the theme "Ecology-radiobiogeochemical assessment of soil-plant complex of agroecosystems of the Issyk-Kul region " for the degree of candidate of biological sciences, specialty 03.02.08 – ecology

Key words: content, clark, soil, cereals, chemical elements, radionuclides, chromosomal aberrations, Erica tool 1.2, NORMALYSA.

Objects of research: soil and cereals of agroecosystems of the Issyk-Kul region.

Objective: complex ecology-radiobiogeochemical assessment of the soil-plant complex of agroecosystems in the Issyk-Kul region.

Research methods: field, dosimetric, X-ray fluorescence, atomic-absorption, gamma spectrometric, bioindication and cytogenetic.

The obtained results and their novelty: for the first time carried out a comprehensive ecological-radioboigeochemical assessment of the pollution of agroecosystems of the Issik-Kul region with radionuclides, macro- and microelements, and the phytotoxicity of the soils of agroecosystems for some parameters of measurements in cereals.

Radioecological evaluation of the agricultural system of the Issyk-Kul region was carried out using the Erica tool 1,2 and NORMALYSA software package. It is established that the soils of agroecosystems are characterized by a weak accumulation of V, As, Sb, Nd, Pb, U, Th, Ra and mean Co, Cs, Se, Sn. The content of elements N, P, K, Ca, Cu, Zn, Ge, Br, Rb, Mo, Ba, La, Ce in the soil cover varies within the background values typical for uncontaminated areas. The level of radioactivity of the gamma - radiation does not exceed the maximum allowable, the coefficients of biological accumulation isotopes of radioactive elements is less than 1. In seeds of grain crops, a weak accumulation is characteristic for Zn, Mo, Ni, Cu, Cr, Rb.

Recommendations for use: work materials can be used for the valuation of chemical and radioactive elements in the environmental objects by the State Agency for Environmental Protection and Forestry, institutions of Ministry of Agriculture and other departments. Theoretical data are important for expanding the basic data of ecological geochemistry and radioecology, when reading lecture courses for students in the field of "Ecology" in higher education.

Field of application: ecology, ecological geochemistry, radiation ecology, environmental protection.