DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

АЙЫЛ ЧАРБА ИЛИМДЕРИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ
AGRICULTURAL SCIENCES

Сакбаева З.И.

ЖАЛАЛ-АБАД ОБЛУСУНУН КӨК-АРТ ДАРЫЯ АЛАБЫНДАГЫ ВЕРТИКАЛДЫК ЗОНАЛДУУЛУК БОЮНЧА ЖАЙГАШКАН ТОПУРАКТАРДЫН БИОЛОГИЯЛЫК ӨНДҮРҮМДҮҮЛҮГҮН БААЛОО

Сакбаева З.И.

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЧВ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ БАССЕЙНА РЕКИ КОК-АРТ ЖАЛАЛ-АБАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Z. Sakbaeva

ASSESSMENT OF BIOLOGICAL PRODUCTIVITY IN SOILS OF VERTICAL ZONALITY OF THE KUKART WATERSHED OF THE JALAL-ABAD REGION

УДК: 631.427.56

Макалада Көк-Арт дарыя алабындагы вертикалдык зоналдуулук боюнча жайгашкан топурактардын биологиялык өндүрүмдүүлүгүн изилдөөнүн жыйынтыктары көрсөтүлгөн. Топурактагы энергетикалык материалдын негизги булагы болуп өсүмдүктөрдүн сезондук жалбырак таштоосу, тамыр системасы жана жер үстүндөгү массасы эсептелинет. Ошондой эле, Көк-Арт өрөөнүнүн топурак катмарынын продуктулуулугун түзгөн органикалык жана минералдык бирикмелерин пайда кылган микробиологиялык жана биохимиялык процесстер да жогорудагы шарттар менен тыгыз байланышкан. Көк-Арт дарыя алабындагы топурактар салыштырмалуу жогорку фитомассага ээ экендиги аныкталган. Мисалы, тоолуу күрөң боз топурак 329,2 ц/га түшүмдүүлүктү көрсөтсө, тоолуу-кара күрөң топурак 421,9 ц/га, тоолуу-токой кара-күрөн 601,6 ц/га жана токой алкагындагы тоолуу-токой кара-күрөң топурак 623,7 ц/га түшүмдүүлүктү көрсөткөн. Көк-Арт дарыя алабындагы тоолуу топуракта тамыр массасынын топтолушу жана таркалуусу топурактын гумустук-аккумулятивдик горизонтунда доминанттуулук кылат. Топурактын пайда болуусундагы биохимиялык процесстерде топурактын жаңы органикалык заттар менен байытылып туруусу, анын негизинде ар жылдык сезондук жалбырактын түшүүсү өзгөчө мааниге ээ. Ага ылайык, Көк-Арт өрөөнүндө топурактагы жылдык түшкөн жалбырактын үлүшү 37,8 до 79,9 ц/га түзөт. Ал эми азоттун, фосфордун топтолуусу да фитомассанын запасы менен тыгыз байланышта экендигин көрсөттү.

Негизги сөздөр: *вертикалдык зоналдуулук, биологиялык өндүрүмдүүлүк, жаңгак-мөмө токойлору, мисте токойлору, жайыттар, боз топурактар, күрөн топурактар, тоолуу-токой топурактар, кара-күрөн топурактар.*

В статье рассматриваются результаты исследования биологической продуктивности почв, расположенных по вертикальной зональности в бассейне реки Кок-Арт. Основным источником энергетического материала в почве является сезонный листопад, корневая система и поверхностная масса растений. Также с вышеуказанными условиями тесно связаны микробиологические и биохимические процессы образования органических и минеральных соединений, составляющих продуктивность почвенного слоя Кок-Артской долины. Установлено, что почвы бассейна реки Кок-Арт имеют относительно высокую фитомассу. Например, типичные темные сероземы показали урожайность 329,2 ц/га, горно-коричневые - 421,9 ц/га, горнолесные темно-коричневые - 601,6 ц/га и горнолесные темно-коричневые в лесном поясе -623,7 ц/га. В горных почвах бассейна реки Кок-Арт накопление и распределение корневой массы доминирует в гумусово-аккумулятивном горизонте почв. В биохимических процессах почвообразования особое значение имеет обогащение почв новыми органическими веществами, на основе которых происходит ежегодное сезонное листопадение. Согласно ему, доля ежегодного опадания листьев в почве Кок-Артской долины составляет от 37,8 до 79,9 ц/га. А накопление азота и фосфора также тесно связано с запасами фитомассы.

Ключевые слова: *вертикальная зональность, биологическая продуктивность, орехоплодовые леса, фисташковые леса, пастбища, сероземные почвы, коричневые почвы, горнолесные почвы, черно-коричневые почвы.*

In the article is considered the results of a study of the biological productivity of soils located along the vertical zonality in the Kukart watershed. The main source of energy material in the soil is seasonal leaf fall, root system and surface mass of plants. Microbiological and biochemical processes of formation of organic and mineral compounds that make up the productivity of the soil layer of the Kukart valley are also closely related to the above conditions. It was found that the soils of the Kukart watershed have a relatively high phytomass. For example, typical dark gray soils showed a yield of 329.2 c/ha, mountain-brown - 421.9 c/ha, mountain-forest dark-brown-601.6 c/ha and mountain-forest dark-brown soils in the forest belt -623.7 c/ha. In the mountain soils of the Kukart watershed, the accumulation and distribution of root mass dominates the humus-accumulative horizon of soils. In the biochemical processes of soil formation, the enrichment of soils with new organic substances, on the basis of which annual seasonal leaf fall occurs, is of particular importance. According to him, the share of annual leaf falls in the soil of the Kok-Art valley ranges from 37.8 to 79.9 c/ha. And the accumulation of nitrogen and phosphorus is also closely related to the reserves of phytomass.

Key words: *vertical zonality, biological productivity, nut-fruit forests, pistachio forests, pastures, typically sierozem soils,*

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

brown and mountain-dark-brown forest soils, mountain-meadow soils, phytomass, nitrogen and phosphorus cycle.

Актуалдуулугу. Уникалдуу жаңгак-мөмө токойлору Жалал-Абад областындагы Көк-Арт өрөөнүнүн, Фергана тоо кыркасынын түштүк-батышынан орун алып, өзгөчө экологиялык, климаттык шарттарга ээ. Жаңгак-мөмө токоюнун калыптануусунда бир катар биотикалык, абиотикалык шарттар менен бирге топурак катмарынын ролу абдан чоң [4,5]. Топурактын литологиялык ар түрдүүлүгүнө анын деңиз деңгээлинин ар кандай бийиктикте болуусу, абанын температурасы, тоо экспозициясы жана башка факторлор – кадимки боз топурак, тоолуу күрөң боз топурак, тоолуу-токой кара-күрөң, шалбаа-талаа топурак сыяктуу факторлордон көз каранды экендиги белгилүү. Биологиялык өндүрүмдүүлүк жана азык-заттардын айланышы, биомассаны өндүрүү биологиялык чөйрөнүн негизги өзгөчөлүгү болуп эсептелет. Топурак жана андагы тирүү организмдер татаал экологиялык системаны түзөт. Ал биогендик химиялык элементтердин биогендик топтолушунун жана айлануу процессин үзгүлтүксүз кармап туруу, ошондой эле күн энергиясын трансформациялоо жана кайра бөлүштүрүү боюнча маанилүү функцияларды аткарат [6].

Көк-Арт өрөөнүнө түшкөн күн энергиясы белгилүү экологиялык шарттардын таасири астында органикалык массадан химиялык процесстер аркылуу топурактын пайда болуусуна зор таасирин тийгизип турат [1, 11].

Жалпыга маалым болгондой, топурактын пайда болуусу жана анын түшүмдүүлүгүнүн жогору болуусу үчүн өсүмдүктөрдүн тамыр системасы, андагы органикалык заттардын топтолуусу, көбүнчө гумустун болушу, азык заттардын биологиялык таркалуусу, топурактын структурасынын калыптанышы жана микроорганизмдердин жашоо-тиричилиги маанилүү таасир этишет [2, 9].

Эксперименталдык обьект болгон Көк-Арт өрөөнүнүн топурак типтеринде органикалык калдыктардын топурактагы кездешүү деңгээлин аныктоо, фитомассанын тамыр системасынын аска-кыркаларды эрозиядан сактап туруучу “биологиялык кабык” кызматын изилдеп көрсөтүп берүү аткарылган илимий иштин актуалдуулугун далилдеп, ансыз да тектоникалык сел жана көчкү процесстери тынымсыз болуп турган Көк-Арт өрөөнүнүн экологиялык-экономикалык өнүгүшүндө зор илимий практикалык мааниге ээ.

Изилдөөнүн ыкмасы жана обьектиси. Топурак тилкелери морфологиялык белгилери боюнча изилденип, генетикалык горизонтторго бөлүнүп алынды. Фитомассанын жер үстүндөгү чабындысын алуу, төрт жолу кайталоо жолу менен 1м^2 аянтта жүргүзүлүп, тажырыйба аянтында диагоналдар боюнча жайгаштырылып, биомассаны эсепке алуу Л.А. Гришина жана Е. М. Самойлеванын ыкмасы аркылуу аныкталды [3]. Ошол эле жерден 0-25 см жана 25-50 см топурактын катмарынан тамыр үлгүлөрү монолиттик ыкма менен 25 см х 25 см аянттан жана 25 см тереңдикте алынып, Н.А. Качинскийдин ыкмасы боюнча алынды [7]. Андан кийин тамыры тургорун жоготконго чейин диаметри 0,25 мм болгон электен өткөрүлүп, суу менен жууп, тамырлар топурактан ажыратылды.

Көк-Арт өрөөнүнүн топурагы, өсүмдүктөрдүн өсүшү үчүн керектүү болгон топурак курамындагы гумус, азот жана башка азыктык элементтерди камтыган ар түрдүү түшүмдүүлүк потенциалына ээ болгон түрдүү топурак типтеринен куралган. Топурактын литологиялык ар түрдүү мүнөзү, деңиз деңгээлинин ар кандай бийиктикте болуусу, абанын температурасы, тоо экспозициясы жана башка факторлор – кадимки боз топурак, тоолуу күрөн боз топурак, тоолуу-токой кара-күрөн, шалбаа-талаа топурак сыяктуу ар түрдүү топурак типтерин пайда кылат [5].

Изилдөө иштери Жалал-Абад областынын Көк-Арт дарыя алабындагы вертикалдык зоналдуулук боюнча жайгашкан төмөндөгү топурак тилкелеринде жүргүзүлдү (табл. 1).

Таблица 1

Кок-Арт дарыя алабындагы топурактын жайгашуусу жана чарбачылык пайдалануусу.

Жер иштетүү	Жергиликтүү аймак	Топурактын тиби
Мисте серүүн токою	Сузак	Кадимки күрөң боз топурак
Жаңгак-мөмө жемиш токою	Кара-Алма	Тоолуу-токой күрөң
Жаңгак-мөмө жемиш токою	Кара-Алма	Тоолуу-токой кара-күрөң
Жайыт	Калмак-Кырчын	Тоолуу-күрөң
Жайыт	Кызыл-Суу	Тоо талаалуу-шалбаа
Сугат (пахта)	Сузак	Сугат боз топурак
Сугат (жүгөрү)	Тайгара	Сугат боз топурак

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

Изилдөөнүн максаты - Көк-Арт дарыя алабындагы вертикалдык зоналдуулук боюнча жайгашкан топурактардын биологиялык өндүрүмдүүлүгүн, өсүмдүктөрдүн фитомассалык курамын жана андагы азык заттардын айлануусун изилдөө болуп эсептелинет.

Изилдөөнүн жыйынтыктары. Изилденип жаткан аймактагы өсүмдүк жабуусунун жана фитомассанын калыптануусунда, топурак тибинин пайда болуусунда жергиликтүү аймактын деңиз деңгээлинен бийиктиги, рельеф, экспозиция, кыркалардын бийиктиги жана топурак катмары өзгөчө чоң мааниге ээ.

Жаан-чачындын максималдуу өлчөмү кыш-жаз мезгилдерине туура келген Түштүк Кыргызстанда жай жана эрте күз мезгилинде нымдуулуктун дефицити жаралат. Ага карабай, Кок-Арт дарыя алабындагы топурактар салыштырмалуу жогорку фитомассага ээ. Мисалы, тоолуу күрөн боз топурак 329,2 ц/га түшүмдүүлүктү көрсөтсө, тоолуу-кара күрөң топурак 421,9 ц/га, тоолуу-токой кара-күрөң 601,6 ц/га жана токой алкагындагы тоолуу-токой кара-күрөң топурак 623,7 ц/га түшүмдүүлүктү көрсөтөт (таблица 2).

Таблица 2

Кок-Арт дарыя алабындагы топурактардагы табигый өсүмдүктордүн фитомассалык курамы

Тереңдиги, см	Жалпы фитомасса, ц/га	Анын ичинде, ц/га		Тамыр системасынын жалпы запасы, ц/га		Жылдык жалбырак түшүү, ц/га	
		жер үстүндөгү масса	тамырлар	жандуу	өлгөн	баары	анын ичинде тамыры
Жаңгак токоюндагы тоолуу-токой кара-күрөң топурак.							
0-25			403,2	185,0	218,2		
25-50			150,1	70,6	79,5		
0-50	623,7	70,4	553,3	255,6	279,7	155,6	85,2
Жаңгак токоюндагы тоолуу-токой күрөң топурак							
0-25			356,1	159,1	197,0		
25-50			177,3	79,1	98,2		
0-50	601,6	68,2	533,4	238,2	295,2	147,6	79,4
Жайпак тоолордогу жайыттар, тоолуу күрөң топурак.							
0-25			276,0	118,8	157,2		
25-50			113,5	52,8	60,7		
0-50	421,9	32,4	389,5	171,6	217,9	89,6	57,2
Мисте сейрек токойлору, кадимки боз топурак.							
0-25			120,0	49,5	70,5		
25-50			24,0	10,0	14,0		
0-50	228,0	18,0	144,0	59,5	84,5	37,8	19,8
Жайкы жайлоолор, тоолордогу шалбаалуу-талаа субальпы топурагы.							
0-25			252,0	148,2	103,8		
25-50			53,9	31,7	22,2		
0-50	325,9	20,0	305,9	179,9	126,0	79,9	59,9

Алынган маалыматтарга таянып, өсүмдүктөрдүн тамырлары топуракты органикалык заттар менен байытып тураарын айтууга болот, ал эми өсүдүктөрдүн тамыр массасы жер үстүндөгү органдарына караганда бир кыйла басымдуулук кылат [10]. Негизги масса топурактын 0-25 см калыңдыгына туура келет да, жарым метрлик топурак катмарынын 70-85% түзөт. Жарым метрдик топурактагы тамыр системасынын үлүшү бир метр топурактын 80-90% барабар болот.

Көк-Арт өрөөнүндөгү тоолуу топуракта тамыр массасынын топтолушу жана таркалуусу топурактын гумустук-аккумулятивдик горизонтунда доминанттуулук кылат. Мындай көрүнүш тоо шартында мүнөздүү болуп, аска-кыркаларды эрозиядан сактап турууучу “биологиялык кабык” кызматын аркалайт.

Түштүк Кыргызстандын тоо топурактарында тоолуу-күрөң боз топурактан тоолуу-токой кара-күрөң топуракка карай өсүмдүк тамыр запасынын көбөйүүсү жүрүп байкалат.

Топурак курамындагы гумиддүүлүктүн санынын жогорулашы менен тамыр фитомассанын тамыр запастары типтүү боз топуракта 0-25см түзүп, жарым метрлик топурак катмарынын 72,6-72,8% түзсө, тоолуу райондордо кара боз топуракта -74,2-79,6%, ал эми тоолуу күрөң топуракта - 77,1-79,2% түзөт. Фергана тоо кыркаларындагы тоолуу-токой кара-күрөң топурак жогорку 25 см катмарында тамырлардын жогорку катнашын көрсөтсө (85,4%), бул көрсөткүч тоолуу күрөң топурактын жогорку катмарында бир кыйла азайып, 79,9% түзөт. Биздин изилдөөлөр көрсөткөндөй, жогорудагы аталган топурак түрлөрүндө жандуу тамырлардын үлүшүнүн мааниси абдан зор. Эгерде, сейрек мисте токойлорундагы типтүү боз

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

топуракта жандуу тамырлардын үлүшү 0-25 см үстүнкү катмарында 44,6-45,6% түзсө, тоолуу күрөң боз топуракта - 46,4-48,5%, ал эми субальпылык тоолуу шалбаа-талаа топуракта - 49,4-52,0% түзөт.

Топурактын пайда болуусундагы көптөгөн кылымдар бою жүргөн биохимиялык процесстерде топурактын жаңы органикалык заттар менен байытылып туруусу эң маанилүү звенолордун бири болуп эсептелинет. Мында ар жылдык сезондук жалбырактын түшүүсү өзгөчө кызыкчылык жаратат. Адабияттарда жылдык жалбырактардын түшүүсү жандуу тамыр системасынын үчтөн бир бөлүгүн түзөт деген пикир бар [8].

Бул теорияга ылайык, Көк-Арт өрөөнүнүндө топурактагы жылдык түшкөн жалбырактын үлүшү 37,8 до 79,9 ц/га түзөт. Жылдык түшкөн жалбырактардын бир кыйла төмөн үлүшү кадимки боз топуракта байкалса - 37,9ц/га, күрөң боз топуракта 71,1 ц/га чейин жогорулайт. Ал эми жылдык түшкөн жалбырактын жогорку үлүшү субальпы алкагына туура келет - 79,9 ц/га чейин. Демек, жылдык жалбырак түшүүнүн үлүшү бийиктик кыркаларына карай төмөндөн жогоруну көздөй көбөйүп барат. Канчалык экологиялык шарттар ыңгайлуу болсо, фитомассанын жер алдындагы жана жер үстүндөгү калыптануусу, анын топуракка аралашуусу ошончолук интенсивдүү жүрөөрүн биздин изилдөөлөр көрсөттү. Нымдуулук, жылуулук жана азык заттар фитоценоздордун өндүрүмдүүлүгүн аныктап турат. Топурактын изилденип жаткан баардык тибинде тамырдын картайып, чирип топуракка аралашуусу жер үстүндөгү органдардын картайып, чирип, түшүүсүнө карганда басымдуулук кылат.

Ошентип, Көк-Арт өрөөнүнүн топурагынын органикалык заттар менен толукталып туруусунун көпчүлүк бөлүгү андагы фитоценоздун тамыр системасына туура келет. Заттардын биологиялык айлануусун изилдөөдө биологиялык өндүрүмдүүлүк жана өсүмдүктөрдүн биргелештиктеринин химиялык курамы акыркы пункт болуп эептелинет.

Азоттун топтолуусу фитомассанын запасы менен тыгыз байланышта. Биз изилдеген кадимки жана күрөң боз топуракта (сейрек мисте токойлордо) жер үстүндөгү фитомасса абсолюттук кургак массанын 0,11% түзөөрү белгилүү болду. Жер үстүндөгү тоолуу топурактагы фитомассада абсолюттук алкактуулуктун жогорулашы менен азоттун топурактагы үлүшүнүн жогорулашы байкалат, бирок, бул так закон ченемдүүлүккө туура келет дегенге болбойт. Жер үстүндөгү фитомассанын азот менен байытылып туруусу тоолуу күрөң топуракта 0,15%, ал эми тоолуу-токой кара-күрөң топуракта 0,14%, талаа-шалбаа субальпы топуракта 0,14 түзөт (табл. 3).

Таблица 3

Табигый фитомассада фосфор менен азоттун үлүшү %

Өсүмдүк биргелештиги, топурак	Азот		Фосфор	
	жер үстүндөгү бөлүгү	тамырда	жер үстүндөгү бөлүгү	тамырда
Жаңгак-мөмө токоюндагы тоолуу-токой кара-күрөң топурак	0,14	0,10	5,32	3,82
Жаңгак-мөмө токоюндагы тоолуу-токой кара-күрөң топурак	0,14	0,10	5,06	3,36
Бөксө тоолордогу жайыттар, тоолуу күрөн топурак.	0,15	0,07	3,10	3,42
Фергана өрөөнүндөгү бөксө төөлордогу жайыттар, тоолуу боз топурак	0,11	0,09	3,40	3,10
Сейрек мисте токойлор, кадимки боз топурак	0,11	0,11	3,75	3,10
Жайлоолор, талаа-шалбаа субальпы топурактары.	0,14	0,12	4,45	3,75

Тоо кыркаларындагы өсүмдүктөрдөн алынган жандуу тамырларда азоттун үлүшүнүн жогорулашы алкактуулуктун жогорулашы менен байланыштуу. Мисалы, тоолуу кара боз топуракта азоттун үлүшү 0,11%, түзсө, тоолуу-токой кара-күрөң топуракта 0,14% үлүшкө ээ.

Жаныбар организмине керектүү фосфордун басымдуу бөлүгү кошумча азыктануу аркылуу келгендиктен жайыттарда мал жанды кармоо фосфор менен азыктануу маселесинде өзгөчө мааниге ээ.

Фитомассанын курамындагы фосфордун өлчөмү топурак-өсүмдүктүн вертикалдык алкактуулугунда ар түрдүүчө кездешет. Жер үстүндөгү фитомассада фосфордун көлөмү биз изилдеп жаткан аймакта боз топурактан тоолу-токой кара-күрөң топуракты көздөй азыраак өлчөмдө жогорулап барат.

Тоолуу күрөң топурактагы чөп жабуусунда фосфордун өлчөмү 3,10-3,40% чейин жетсе, тоолуу-то-

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

кой кара-күрөң топуракта 5,06-5,32%, шалбаалуу-талаа субальпы топурагында 4,45% чейин жетет.

Фосфордун негизги көлөмү өсүмдүк ассоциациясынын тамырларына туура келет. Тоо кырка топурагындагы өсүмдүк тамырларында абсолюттук бийиктиктин жогорулашы менен фосфордун өлчөмүнүн жогорулашы мүнөздүү касиетке ээ. Мисалы, боз топуракта фосфордун саны 3,58-3,84, күрөң топуракта 3,42-3,58%, тоолуу-токой кара-күрөң топуракта 3,82% чейин жогорулап барат.

Корутунду.

1. Изилдөө иштери жүргүзүлгөн топурактын минералдык жана химиялык курамы, ошондой эле агрохимиялык касиеттери фитомассанын калыптануусуна, өсүмдүктөрдүн жылдык жалбырак таштоосуна, ар жылдык чирип ажыроосуна маанилүү таасирин тийгизген. Түздүктөгү топурактарга караганда тоолуу аймактардагы топурактардын биологиялык өндүрүмдүүлүгү бир кыйла жогору болуп, эрозияга каршы абдан зор функцияны аткарып турат.

2. Тоолуу аймактын топурагында түздүктөгү топурактарга караганда өсүмдүктөрдүн жылдык жалбырак таштоосу аркылуу чоң өлчөмдө энергетикалык материал келип турат жана өлгөн, жарым чириген тамырларда азоттун, фосфордун запасы вертикалдык зоналдуулукка жараша жогорулашы байкалат.

3. Көк-Арт дарыя алабындагы өсүмдүктөрдүн жер үстүндөгү жана тамыр массаларынын чоң запасы топурактардын вертикалдык зоналдуулугуна жараша өсүү тартибинде жайгашкан. Топурактагы фитомассанын, гумустун запасын жана азотту эсептөөдө бул заттардын өз ара тыгыз карым-катнашын, айрыкча, тамыр запасы менен органикалык заттардын топурактагы түздөн түз байланышта экендигин эске алуу зарыл.

Адабияттар:

1. Алиев С.А. Экология и энергетика биохимических процессов превращения органического вещества почв. - Баку: Элм. 1978. -280.
2. Гришина Л.А. Биологический круговорот и его роль в почвообразовании. - М.: Изд-во МГУ, 1974. -128с.
3. Гришина Л.А., Самойлева Е.М. Учет биомассы и химический анализ растений. - Москва, 1971, 99с.
4. Грыза Э., Венгловский Б., Сарымсаков З., Карраро Г. Типология лесов Кыргызской Республики. Б., 2008. - 263 с.
5. Карабаев Н.А. Жаңгак өстүрүүнүн перспективасы. - Б.: Кесип, 1994. - 56 с.
6. Карабаев Н.А. Агрохимико-экологические основы плодородия и продуктивности горных почв Кыргызстана. - Б., 2000. - 92с.
7. Качинский Н.А. Физика почв. Часть 1. - Москва: Высшая школа, 1965. - 324 с.
8. Мамытов А.М., Аширахманов Ш.А., Воронов С.И. и др. Особенности почвообразования и свойств горных почв Тянь-Шаня. - Ф.: Илим, 1980. - 164с.
9. Мамытов А.М., Воронов С.И., Карабаев Н.А. Биологическая продуктивность высшей растительности основных типов горных почв. / Тезисы докл. IV Респ. конф. Почвовед. Казахстана. - Алма-Ата: 1978, Ч. I. - С. 24-26.
10. Сакбаева З.И. Почвы бассейна реки Кок-Арт и улучшение их экологического состояния. - Бишкек, 2013. - 131 с.
11. Федичкин Г.Я. Минералогический состав растительности и малый круговорот минеральных элементов в почвах горной части Киргизии. / Изв. Кирг. Фил. ВОП. - 1972. - Вып. 6. - С. 72-85.
12. Сакбаева З.И., Карабаев Н.А. Особенности минералогического состава почв бассейна реки кок-арт жалалабадской области. / Известия ВУЗов Кыргызстана. 2013. №. 3. С. 201-204.