

ЭКОЛОГИЯ ИЛИМДЕРИ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
ECOLOGICAL SCIENCES

Сакбаева З.И., Карабаев Н.А.

**ЖАШЫЛ ЭКОНОМИКА ДООРУНДА КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН
ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЙЛОРУНУН БИОСФЕРАСЫНЫН
КОМПОНЕТТЕРИН КОРГООНУН КЕЛЕЧЕГИ**

Сакбаева З.И., Карабаев Н.А.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ОХРАНЫ КОМПОНЕНТОВ
ОРЕХОПЛОДОВЫХ ЛЕСОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
В ЭПОХУ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ**

Z. Sakbaeva, N. Karabaev

**PROSPECTS FOR THE PROTECTION OF COMPONENTS
OF THE BIOSPHERE OF THE NUT-FRUIT FORESTS OF THE KYRGYZ
REPUBLIC IN THE ERA OF THE GREEN ECONOMY**

УДК: 631.445.56

Макалада Кыргыз Республикасынын кайталангыс жана реликтик жаңгак-мөмө токойлорунун компоненттеринин бүтүндүгүн коргоо маселелери планетанын бүткүл дүйнөлүк биосфералык резерваттарынын тизмесине жаратылыштын уникалдуу кереметтеринин бири катары киргизилген. Бул контексте, Кыргыз Республикасынын жаңгак-мөмө токойлорунун жогорку асылдуулукка ээ болгон тоолуу-токой кара-күрөң топурактардагы органикалык заттарды изилдөөгө көп көңүл бурулууда, алар гумустун жогорку саны, топурак пайда болушунун гуматтык тиби, гумин кислоталарынын фульвокислоталарына карата басымдуулук кылышы менен мүнөздөлөт. Алынган изилдөөлөрдүн материалдары бул топурактарды идентификациялоого мүмкүндүк берет жана алар бул токойлор тараган региондун биоэко системаларын адамдардын эс алуусунун экологиялык жактан таза рекреациялык тармагы деп саноого жана ички, ошондой эле тышкы рынокто сатуу үчүн органикалык продукциялардын кеңири ассортиминтин алууга катуу негиз берет. Жалтысынан алганда Борбордук Азия регионунун - "Кыргызстандын жаңгагы" мамлекеттер аралык мега-экологиялык-биосфералык программасын БУУнун туруктуу өнүгүшүнүн максаттарынын алкагында Евразиялык мейкиндиктеги өлкөлөрдүн экологиялык, азык-түлүк жана социалдык-экологиялык проблемаларын чечүү үчүн арналган чечимдерге негиздеме берет.

Негизги сөздөр: биосфера, жаңгак-мөмө токойлору, гумус, кара-күрөң топурактар, тоолуу күрөң топурагы, фульвокислотасы, гумин кислотасы.

В статье рассматриваются вопросы охраны целостности компонентов биосферы (растительный, животный и почвенный мир) уникальных и реликтовых орехоплодовых лесов Кыргызской Республики, внесенные в список Всемирных биосферных резерватов планеты как одной из неповторимых чудес природы. В этом контексте большое внимание уделяется изучению органического вещества высокоплодородных горнолесных черно-коричневых почв орехоплодовых лесов Кыргызской Республики, которые характеризуются высоким содержанием гумуса, гуматным типом почвообразования, явным преобладанием содержания гуминовых кислот над фульвокислотами. Полученные материалы исследований позволяют идентифицировать эти почвы, и они дают твердые ос-

нования считать биоэко системы региона распространения этих лесов экологически чистой рекреационной областью отдыха людей и получения широкого ассортимента органической продукции как для продажи в внутреннем, так и внешнем рынке. В совокупности дает нам обоснование продвигать межгосударственной мега-эколого-биосферной программы Центрально-Азиатского региона - «Орех Кыргызстана», предназначенная для решения экологических, продовольственных и социально-экологических проблем стран Евразийского пространства в рамках цели устойчивого развития (ЦУР) ООН.

Ключевые слова: биосфера, орехоплодовый лес, гумус, черно-коричневые почвы, горные-коричневые почвы, фульвокислота, гуминовая кислота.

In the article is considered the issues of protecting the integrity of the components of the biosphere (plant, animal and soil world) of the unique and relict nut-fruit forests of the Kyrgyz Republic (KR) included in the list of the World Biosphere Reserves of the planet as one of the unique wonders of nature. In this context, much attention is paid to the study of the organic matter of highly fertile mountain-forest dark-brown soils of nut-fruit forests of the Kyrgyz Republic, which are characterized by a high content of humus, humate type of soil formation, a clear predominance of humic acids over fulvic acids. The obtained research materials make it possible to identify these soils, and they give solid grounds to consider the bioecosystems of the region of the distribution of these forests as an ecologically clean recreational area for people to rest and obtain a wide range of organic products for sale both in the domestic and foreign markets. Together, it gives us a justification to promote the interstate mega-ecological-biosphere program of the Central Asian region - "The Nut of Kyrgyzstan", designed to solve environmental, food and socio-environmental problems of the countries of the Eurasian space within the framework of the UN Sustainable Development Goal (SDG).

Key words: biosphere, nut-fruit forest, humus, dark-brown soils, mountain-brown soils, fulvic acid, humic acid.

Введение. Лесной массив Джалал-Абадской области Кыргызской Республики (КР) с горнолесными черно-коричневыми почвами орехоплодовых лесов (ОПЛ) имеют большое народнохозяйственное и эко-

логическое значение. В перспективе этот регион должен служить целью формирования общего рынка органической продукции в Евроазиатском пространстве, что отвечает решению Чолпон-Атинских межправительственных соглашений (19-20.08.2021) ЕАЭС.

Однако, мы пока не преумножили богатства этих лесов и не использовали их потенциал для поднятия экономики страны и защиты экологии региона, а также для производства органической продукции. Мы уверены, что для выполнения цели устойчивого развития (ЦУР) ООН необходимо претворить в жизнь межгосударственной мега-эколого-биосферной программы Центрально-Азиатского региона - «Орех Кыргызстана», что отвечает интересам экологических и водоохранных мероприятий стран Центральной Азии при противостоянии вызова глобального изменения климата.

Реликтовые ОПЛ КР являются одним из неповторимых чудес природы и внесены в список Всемирных биосферных резерватов планеты и тем самым отнесены к лесам с особым режимом охраны. Хотя эти леса были включены в список биосферных резерватов ЮНЕСКО, они на сегодня остаются открытой экосистемой и антропогенное воздействие изменило структуру и состав насаждений ОПЛ, состав почвы и виды животных, трофические цепи, особенно протекающие в почвенной среде процессов почвообразования. Изменение одной цепи экосистемы тут же сказывается на другие цепи компонентов биосферы ОПЛ КР.

Уникальная роль этих лесов в потреблении углекислого газа и выделение кислорода, в сохранении связей животного, растительного и почвенного мира неопределимы, и они положительно влияют в охране водных ресурсов, поддержании плодородия почв и защите сельскохозяйственных угодий, что предполагает всестороннее изучение как внутренних, определяющих жизнь леса, так и прямых и побочных результатов вторжения человеческой деятельности в данную экосистему [2]. Например, процесс превращения ежегодного растительного опада ОПЛ на образование гумусового вещества и его качественного состава имеет непосредственное влияние на экосистему. Под уникальными лесо-растительным покровом сформированы горно-лесные черно-коричневые почвы и они характеризуются высоким плодородием и отличаются богатым содержанием гумуса, питательных веществ и широкой емкостью поглощения [4].

Под влиянием антропогенных факторов, длительно воздействующих на горно-лесные биогеоценозы, в виде бессистемного неупорядоченного выпаса животных, скотопрогнонов, рубок древостоев, изменение водно-физических свойств почв в результате вытаптывания животными, сбор плодов орехо-

во-плодовых, заготовка лекарственных трав, а также другие виды антропогенного воздействия провоцирует эрозию почвенного покрова. Под ее воздействием деградируются сотни гектаров лесных и горно-луговых территорий ОПЛ. Изучение почвенного покрова, выяснение взаимосвязей между почвами и лесом позволяет выявить те изменения, которые происходят в лесных ландшафтах в связи с деятельностью человека: вырубка леса, выпас скота, сенокошением, сбором плодов и т.д. В конечном итоге это позволит полнее использовать плодородие горных почв и обеспечить рациональное ведение лесного хозяйства [3].

Для планирования природоохранных мероприятий важно установить параметры изменения биогеоценозов, с помощью которых можно прогнозировать и регулировать антропогенное воздействие на природные комплексы биосферы. Одним из важных показателей степени диагностирования экологического состояния почв ОПЛ КР является состояние качественного состава органического вещества почв, которая играет противозерозионную и рекреационную роль.

Методика и объекты исследования. Почвенные исследования проводились в орехово-плодовых лесах лесхозов Арстанбап, Кара-Алма, Гава, простирающиеся на горных склонах бассейна реки Кок-Арт, на отдельных участках водораздела реки Кара-Алма, Калмак-Кырчын, Урумбаш и на научно-исследовательских опорных пунктах и стационарных участках Института ореховодства и плодовых культур Национальной Академии наук КР.

Фракционный состав гумуса почв анализировались в лаборатории Института почвоведения и питания растений Федерального центра сельскохозяйственных исследований Германии [11].

Изучение взаимосвязи между экосистемой леса и почвы производились в основном маршрутным методом и почвы постоянных пробных площадей охарактеризованы достаточно полно.

Результаты исследования. В пределах вертикального пояса ОПЛ распространены предгорные сероземы, коричневые, горнолесные черно-коричневые и горные-коричневые. В перечисленном ряду почв сочетаются три типа почвообразования: черноземный, сероземный и коричнеземный. Формирование нескольких почвенных типов в рассматриваемом вертикальном поясе связано с изменением экологических и метеорологических условий в зависимости от абсолютной высоты местности, особенностей горного рельефа и характера распространения растительности.

Почвы в генетическом ряду распространяются от полупустынных сероземов до коричневых и гумидных высокоплодородных черно-коричневых почв

и в своем вертикальном пространственном распределении обнаруживают тесную связь с метеорологическими условиями, экспозицией и крутизной склонов.

Здесь высоким плодородием отличаются горно-лесные черно-коричневые почвы – исконно лесные, созданные богатой экосистемой ОПЛ. Горно-коричневые почвы формируются в кустарниковых полусаваннах и сухих лесах из клена, яблони, алычи, боярышника и других пород.

Гумусообразованию и гумусонакоплению в почвах орехоплодовых лесов способствуют поступление большой массы ежегодного лесорастительного опада и от его количественно-качественного состава, биоклиматических особенностей региона и условия минерализации (микробиологическая активность) органических веществ почв [6].

По данным Узolina А.И. [13], размер ежегодного древесного опада орехоплодовых лесов составляет за год 3400-4560 кг/га. По нашим учетам, он равен 4500-4800 кг/га, а на долю фитомассы травянистой растительности приходится 1500-2000 кг/га опада. О качественном составе гумуса почв ОПЛ приводит сведения Ройченко Г.И. [7] и из его ссылки на Н.А. Панкову видно, что отношение $C_{гк}:C_{фк}$ равно 2,3-2,4, которое констатирует типичным для черноземов. Данные Самусенко В.Ф. (1985) полученные ускоренным методом, показали более низкие показатели этого соотношения - 1,4-1,7. Герасимов И.П. [1] и Ливеровский Ю.А. [5] считают, что по качественному

составу гумуса почвы ореховых лесов Кыргызстана весьма своеобразны и должны быть включены в особую группу, поскольку по содержанию гуминовых кислот они близки черноземам, а по количеству негидролизующего углерода и азота имеют сходство с сероземами.

Как видно из источников литературных данных, разногласия в исследованиях качественного состава гумуса почв ОПЛ, дает повод для проведения более глубоких исследований гуминовых кислот (ГК) и фульвокислот (ФК) изучаемых почв современными методиками.

Высокое содержание гумуса в горнолесных черно-коричневых почвах объясняется особо благоприятным условием гидротермического режима (около 1000 мм осадков в год), обеспечившим мощное развитие древесно-кустарниковой и травянистой растительности, поставляющей ежегодно в почву обильный лесорастительный опад. Тем самым повышается биологическая активность почв. Это подтверждается содержанием гумуса в горнолесных черно-коричневых почвах бассейна реки Кок-Арт. Так, в гумусово-аккумулятивном горизонте вышеназванных почв накапливаются 8,3-9,3% гумуса. Содержание валового азота также значительно и составляет в гумусово-аккумулятивном горизонте 0,55-0,64%. Качественный состав этих почв характеризуется явным превалированием гуминовых кислот над количеством фульвокислот (табл. 1).

Таблица 1

Фульво- и гуминовые кислоты горно-лесных черно-коричневых и горных коричневых почв бассейна реки Кок-Арт

Местоположение	Горизонты, см	Фульвокислоты (ФК)	Гуминовые кислоты (ГК)	ГК:ФК
		мг/100г	мг/100г	
Горно-лесные черно-коричневые почвы орехово-плодовых лесов				
Кара-Алма, орехово-плодовый лес	A ₀ 0-14	158 ± 4,09	662 ± 15,10	4,1
	A ₁ 14-30	110 ± 9,07	439 ± 12,14	3,9
	B 30-50	131 ± 5,04	78 ± 9,07	0,59
Горные коричневые почвы				
Калмак-Кырчын, пастбища	A ₀ 0-14	98 ± 6,10	365 ± 6,13	3,72
	A ₁ 14-30	69 ± 9,06	227 ± 7,10	3,28
	B 30-50	32 ± 2,05	56 ± 6,06	1,75

Как видно из таблицы 1, гуминовые кислоты в слое 0-14 см горно-лесных черно-коричневых почв составляют 662 мг/100 г почвы, а аналогичные показатели горных коричневых почв (пастбища) более чем в 1,5 раза меньше - 365 мг/100 г почвы.

Количество гуминовых кислот нижних горизонтов почвенного профиля горнолесных черно-коричневых и горных коричневых почвах снижаются, т.е.

их количество в 14-30 см слое почв орехово-плодовых лесов составляет 439 мг/100 г почвы, 14-30 см слоя горных коричневых почвах - 227 мг/100 г почвы. Очень резкое снижение гуминовых кислот наблюдается в 30-50 см слое горнолесных черно-коричневых почвах – 78 мг/100 г почвы.

Гуминовые кислоты горнолесных черно-коричневых почв способствуют образованию водопрочной

и агрономически ценной структуры и других благоприятных физических свойств почвы. Ведь, обладая коллоидными свойствами, гуминовые кислоты вышеназванных почв склеивают и цементируют механические элементы почвы в структурные агрегаты, тем самым улучшая тепловые и водно-воздушные свойства почвы. Они увеличивают поглотительную способность горнолесных черно-коричневых почв, способствуют накоплению питательных элементов почвенного плодородия.

Полиморфность строения гуминовых кислот обеспечивает разнообразие положительного воздействия на консорциум почвенных микроорганизмов, а также на жизнедеятельность почвенных животных и растительный мир ОПЛ КР. Это способствует бурному развитию микробиологической активности почв, в частности развитию ферментативной активности вышеназванных почв [8,9].

Они в свою очередь стимулируют рост растительного сообщества ОПЛ, а также развития корневой системы, т.е. представляют необходимый концентрат важнейших питательных веществ: лигнин (продукт перегнивания древесных остатков), аминокислоты, углеводы, пигменты, воски, жиры, а также содержат в больших количествах неорганическую составляющую почвы – минералы: калий, фосфор, азот [10, 11]. ГК улучшают структуру почвы, ее воздухопроницаемость и все это обусловлено склонностью гуматов к гелеобразованию.

Оптимальные почвенно-климатические условия региона распространения ОПЛ КР создают прекрасные условия бурному протеканию жизнедеятельности развитого консорциума почвообразующих микроорганизмов и почвенных животных, которые в свою очередь создают необходимые особые условия среды для образования гуминовых кислот, т.е. в экосистеме орехово-плодовых лесов наблюдается симбиоз растительного и животного (бактерии, грибы, черви и др.) мира почв [12,14,15, 16].

Гуминовые кислоты горнолесных черно-коричневых почв Кок-Арта отличаются своим разносторонним связывающим потенциалом, и выступают в роли посредника, который существенно снижает действие токсических веществ и вредных микроорганизмов почв. Таким образом, они существенно оздоравливают экологическое состояние почв ОПЛ или, другими словами, ГК изучаемых почв славятся своими защитными свойствами, связывая токсины, радионуклиды и тяжелые металлы, не давая им попасть в продукты питания. Тем самым гуминовые вещества почв служат поддержанию здоровой экологии почвы и полноценного развития растительных сообществ ОПЛ КР, что важно для этого рекреационного региона Центральной Азии.

Как видно, природа почвообразования изучаемых почв содействует усилению роли оздоровления окружающей среды, что дает возможность заготавливать органически чистой продукции на экспорт.

Горнолесные черно-коричневые почвы, которые имеют явное преимущество гуминовых кислот над фульвокислотой устойчивы к деградации и это доказывается многократным преимуществом количества гуминовых кислот над фульвокислотами (3,9-4,1 раз) в поверхностных горизонтах (табл.1).

Верхние горизонты горнолесных черно-коричневых почв ОПЛ (0-14 см) содержат 158 мг/100 г почвы фульвокислот, а аналогичные показатели горных коричневых почв 98 мг/100 г почвы фульвокислоты. В нижних слоях изучаемых почв наблюдается резкое снижение количества фульвокислот. Например, в 14-30см горно-лесных черно-коричневых почв содержание фульвокислот составляет 110 мг/100 г почвы, горных коричневых почвах - 69 мг/100 г почвы.

Фульвокислоты ОПЛ отличаются от гуминовых кислот меньшим содержанием азота, более высокой кислотностью, высокой растворимостью в воде. Благодаря высокой кислотности и растворимости в воде ФК разрушают почвенные минералы и способствуют перемещению продуктов разложения по профилю почвы, т.е. способствует вовлечению в биологический круговорот веществ элементов питания растений.

Как видно из таблицы 1, основное количество гумусовых кислот сосредоточено в поверхностных горизонтах, где происходит активная микробиологическая жизнедеятельность на фоне обилия органического вещества почвы.

В горнолесных черно-коричневых почвах самое большое соотношение гуминовых кислот к фульвокислотам наблюдается в верхнем 0-14 см слое - 4,1 и 14-30 см слое - 3,9, которое в 30-50 см слое резко снижается до - 0,59, т.е. в этом горизонте количество фульвокислоты (131 мг/100 г) явно доминирует над количеством гуминовых кислот (78 мг/100 г), что является результатом миграции фульвокислот при влажном климате региона.

Как известно гуминовые кислоты основной фактор плодородия и здоровья почвы и дает мощный биохимический фактор против деградации земель, который дает основание о том, что поверхностные горизонты горнолесных черно-коричневых почв устойчивы к деградации (эрозия), и при смыве 0-30 см поверхностного горизонта не избежать катастрофической потери почвенного слоя, т.к. с 30 см профиля количество гуминовых кислот резко уступает количеству фульвокислот и изучаемая почва с этого слоя резко снижает противозерозийную устойчивость.

Вышеназванная генетическая особенность почвообразования горнолесных черно-коричневых почв ОПЛ отличает их от черноземов как по количественно-качественному составу (фульво и гуминовые кислоты) гумуса, так и по распространению их по профилю почв, что дает основания выделить их как отдельный генетический тип почвообразования [1,5,6].

Такую генетическую особенность горнолесных черно-коричневых почвах ОПЛ всегда должны помнить лесоводы и основная их деятельность должны быть направлена на недопущение смыва поверхностных горизонтов почв, что осуществляется охраной и умножением лесорастительного покрова.

Таким образом, горнолесные черно-коричневые почвы характеризуются высокой степенью гумификации органического вещества и, как правило, гуматным типом гумусообразования и выделяется как отдельный генетический тип.

Отличие от горнолесных черно-коричневых почвах в соотношении гуминовых кислот к фульвокислотам горных коричневых почвах наблюдается плавное снижение, т.е. оно в слое почвы 0-14 см составляет - 3,72, в слое 14-30 см - 3,28, в 30-50 см - 1,75, и здесь по профилю почв гуминовые кислоты везде доминирует над фульвокислотами.

Сегодня вышеназванные почвы требуют защиты от антропогенного прессинга. В настоящее время, наибольшее антропогенное давление испытывают горно-лесные черно-коричневые почвы ОПЛ. Здесь, в связи нерегулируемой пастбищей скота, сенокосением, разрушением лесных подстилок во время сбора урожая и рубок леса не соблюдаются противоэрозионные мероприятия, что сопровождается утратой гумуса.

Выводы:

1. Вопросы охраны компонентов биосферы (растительный, животный и почвенный мир) уникальных и реликтовых орехоплодовых лесов Кыргызской Республики, внесенные в состав Всемирных биосферных резерватов планеты как одной из неповторимых чудес природы приобретает большую актуальность в эпоху зеленой экономики и в этом контексте большое внимание уделяется изучению органического вещества высокоплодородных горнолесных черно-коричневых почв ОПЛ КР. Обильный лесорастительный опад этих лесов на фоне оптимального климатического потенциала, высокого плодородия и активной жизнедеятельности богатого консорциума микроорганизмов почв в экосистеме ОПЛ создают условия симбиоза растительного, животного и почвенного мира, и они представляют необходимые предпосылки проявления гуматного типа почвообразования, вследствие чего создаются условия доминирования количества гуминовых кислот над фульвокислотами.

2. В органическом веществе гумусово-аккумулятивных горизонтов горнолесных черно-коричневых почв ОПЛ КР явно преобладают ГК над ФК (4,1-3,9 раза), что характеризует о высокой противоэрозионной устойчивости поверхностных слоев изучаемых почв. Однако надо учесть о том, что при смыве водной эрозией этих горизонтов почв, нижние слои не обладают противоэрозионной устойчивости и процессы деградации почв имеют необратимый характер.

3. Гуминовые кислоты горнолесных черно-коричневых почв ОПЛ КР отличаются своим разносторонним связывающим потенциалом, что выступают в роли посредника и существенно снижает действие токсических веществ и вредных микроорганизмов почв, т.е. существенно оздоравливает экологическое состояние почв. Тем самым наша НИР дает твердые основания считать биоэкосистемы региона распространения этих лесов экологически чистой рекреационной областью отдыха людей и получения широкого ассортимента органической продукции как для продажи в внутреннем, так и внешнем рынке, что в совокупности дает нам обоснование продвижения межгосударственной мега-эколого-биосферной программы Центрально-Азиатского региона - «Орех Кыргызстана», предназначенная для решения экологических, продовольственных и социально-экологических проблем.

4. Горнолесные черно-коричневые почвы ОПЛ отличаются от черноземов как по количественно-качественному составу (фульво и гуминовые кислоты) гумуса, так и по распространению их по профилю почв, что дает основания идентифицировать их как отдельный генетический тип.

Литература:

1. Герасимов И.П., Ливеровский Ю.А. Чернобурые почвы ореховых лесов Средней Азии и их полевое географическое значение. / Почвоведение. - М., 1947, №9, 53 с.
2. Жунусов Н.С. и др. Современное состояние горно-лесных коричневых почв и антропогенный пресс в орехоплодовых лесах. В кн.: Биоэкологические исследования в орехоплодовых лесах Южного Кыргызстана. / Вып. 2. - Бишкек, 2011. - 158 с.
3. Карабаев Н.А. Жаңгак өстүрүүнүн перспективасы. - Бишкек: Кесип, 1994. - 56 с.
4. Кононова М.М. Органическое вещество почвы. - М.: Изд-во АН СССР, 1963. - 314с.
5. Ливеровский Ю.А. и др., Почвы района Джалал-Абадского заказника. - В кн: Плодовые леса Южной Киргизии и их использование. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. - 138с.
6. Мамытов А.М., Воронов С.И., Аширахманов Ш.А. и др. Особенности почвообразования и свойства горных почв Тянь-Шаня. - Фрунзе: Илим, 1980. - 164 с.
7. Ройченко Г.И., Мамытов А.М. Горно-лесные и горно-луговые почвы Тянь-Шаня и Памиро-Алая. - Фрунзе: Илим, 1970. - 233с.

8. Сакбаева З.И., Карабаев Н.А. Значение ферментов фосфатазы для плодородия горно-лесных черно-коричневых почв / Известия Вузов, 2012. № 5. - С. 50-52.
9. Сакбаева З.И., Карабаев Н.А. Значение ферментов глюкозидазы для плодородия горно-лесных черно-коричневых почв бассейна реки Кок-Арт Жалал-Абадской области. / Вестник КНАУ, 2013, №1. - С. 85-89.
10. Сакбаева З.И., Карабаев Н.А. Физико-химические свойства горных лугово-степных почв бассейна реки Кок-Арт. / Вестник ЖАГУ, 2013, №1. - 258-251 с.
11. Сакбаева З.И., Карабаев Н.А. Особенности минералогического состава почв урочище Кок-Арт Жалал-Абадской области. / Известия Вузов, 2013. - № 3. - 115-118 с.
12. Самусенко В.Ф. и др. Химический состав ореха грецкого в кн: «Экологические и физиологические исследования в орехово-плодовых лесах Южной Киргизии». - Ф.: Илим, 1985. - 96 с.
13. Узолин А.И. Динамика опада в ореховых фитоценозах. В кн: «Повышение продуктивности орехово-плодовых лесов Южной Киргизии». - Фрунзе: Илим, 1980. - 163 с.
14. Faithfull N.T. Methods in Agricultural Chemical Analysis. A Practical Handbook. CABI Publishing. New York, USA. ISBN 0-85199-608-6, p.206.
15. Sakbaeva Z.I., Karabaev N.A. Interaction of Soil Order and Land Use Management on Soil Properties in the Kukart Watershed in the Kyrgyzstan/Applied and Environmental Soil Science, vol. 2012, Article ID 130941, 11pages, 2012.doi: 10.1155.2012.130941
16. Sakbaeva Z., Karabaev N.A., Fvazov A., Rogsik J., Schnug E. Soils of nut-fruit in southern Kyrgyzstan – important ecosystems worthy of protection. / Landbauforschung. Applitd Agricultural and Forestry Research.Vol.63. №1.03.2013.