

З.И. Сакбаева^{1*} , Н.А. Карабаев² , Г.С. Калаева¹ 

¹Жалал-Абадский государственный университет имени Б. Осмонова, Кыргызстан, г. Жалал-Абад

²Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Кыргызстан, г. Бишкек

*e-mail: sakbaevazulfia11@rambler.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ГЕНОФОНДА РЕЛИКТОВЫХ ОРЕХОПЛОДОВЫХ ЛЕСОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ БИОСФЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «ОРЕХ КЫРГЫЗСТАНА»

В данной статье рассматривается современное состояние плодородия почв самых высокоплодородных почв мира – горнолесных черно-коричневых почв естественных, реликтовых орехоплодовых лесов (ОПЛ) Кыргызской Республики. Реликтовые орехоплодные леса занимают самые крупные массивы однотипных лесов Земного Шара и включены штаб-квартирой ООН в список всемирных биосферных резерватов ЮНЕСКО как важное Всемирное природное наследие нашей планеты. Данные леса защищают все компоненты биосферы ОПЛ от чрезмерной антропогенной нагрузки и природной деградации в условиях глобального изменения климата и представляют природную кладезь по накоплению чистой воды, кроме того, являются регионом широкого развития экотуризма, рекреационных сетей пансионатов и курортов и оказывают неоценимый вклад как естественный генофонд при введении в производство перспективных сортов ореховых и плодовых растений мира, тем самым оказывая неоценимую услугу при решении проблем продовольственной безопасности стран Центральной Азии и Евразийского Экономического Союза (ЕАЭС), что намного приумножается при внедрении в жизнь межгосударственной мега-эколого-биосферной программы «Орех Кыргызстана», направленной на снабжение международного рынка востребованными, экологически чистыми и целебными продуктами питания.

Ключевые слова: реликтовые, орехоплодовые, леса, почва, плодородие, деградация, компоненты, биосферы, антропогенное воздействие, межгосударственная, мега-эколого-биосферная, программа «Орех Кыргызстана».

Z.I. Sakbaeva^{1*}, N.A. Karabaev², G.S. Kalaeva¹

¹Jalal-Abad State University named after B. Osmonov, Kyrgyzstan, Jalal-Abad

²Kyrgyz National Agrarian University named after K. I. Skryabin, Kyrgyzstan, Bishkek

*e-mail: sakbaevazulfia11@rambler.ru

Current state of soil cover and gene pool of relict nut-bearing forests and prospects for their use for the biosphere program «Nut of Kyrgyzstan»

Considers the current state of soil fertility of the most highly fertile soils in the world – mountain-forest black-brown soils of natural relict walnut-fruit forests (WFF) of the Kyrgyz Republic, which occupy the largest tracts of the same type of forests on the Earth and is included by the UN headquarters in the list of UNESCO world biosphere reserves, as an important World natural heritage of our planet, and they protect all components of the OPF biosphere from excessive anthropogenic load and natural degradation in the context of global climate change and represent a natural storehouse for the accumulation of clean water, is a region of widespread development of ecotourism, recreational networks of boarding houses and resorts, and make an invaluable contribution as a natural gene pool when introducing promising varieties of nut and fruit plants in the world into production, thereby providing an invaluable service in solving the problems of food security of the countries of Central Asia and the Eurasian Economic Union (EAEU), which is greatly multiplied by the implementation of the interstate mega-ecological-biosphere program “Nut of Kyrgyzstan”, aimed at supplying the international market with demanded, environmentally friendly and healing food products.

Key words: relict, nut-fruit, forests, soil, fertility, degradation, components, biosphere, anthropogenic impact, interstate, mega-ecological-biosphere, the program “Nut of Kyrgyzstan”.

З.И. Сакбаева^{1*}, Н.А. Карабаев², Г.С. Калаева¹

¹Б. Осмонов атындагы Жалал-Абад мемлекеттик университети, Кыргызстан, Жалал-Абад к.

²К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улттык аграрлык университети, Кыргызстан, Бишкек к.

*e-mail: sakbaevazulfia11@rambler.ru

Реликті жаңғақ жемісті ормандардың топырақ жамылғысы мен гендік қорының қазіргі жағдайы және оларды «Қырғызстан жаңғағы» биосфералық бағдарламасы үшін пайдалану перспективалары

Мақалада әлемдегі ең құнарлы топырақ типіне жататын Қырғыз Республикасының ең үлкен учаскелерін алып жатқан реликтілі жаңғақ-жеміс ормандарындағы (ЖЖО) таулы-орманды жерлердегі қара-қоңыр топырақтары құнарлығының қазіргі жағдайы қарастырылған. Реликтілі жаңғақты-жеміс ормандары мен олардың қара-қоңыр топырағы БҰҰ-ның штаб-пәтері ЮНЕСКО-ның дүниежүзілік биосфералық резерваттар тізіміне енгізілген. Бұл ормандар біздің планетамыздың маңызды дүниежүзілік табиғи мұрасы болып табылады және жаңғақты-жеміс ормандары сол жердің биосфералық барлық компоненттерін шамадан тыс антропогендік жүктемеден және жаһандық климат өзгерісі жағдайында табиғи деградациядан қорғап, азайып келе жатқан табиғи таза су қорының жиналатын орны болып табылады. Зерттелген жаңғақты-жеміс ормандары жергілікті экотуризмді, пансионаттар мен курорттардың рекреациялық желілерін кеңінен дамытатын аймақ және әлемдегі жаңғақтар мен жеміс өсімдіктерінің перспективалы сорттарын өндіріске енгізу кезінде табиғи генофонд ретінде пайдалануда баға жетпес үлес қосады. Жаңғақты-жеміс ормандары Орталық Азия мен Еуразиялық экономикалық одақ (ЕАЭО) елдерінің азық-түлік қауіпсіздігі бойынша мәселелерін, экологиялық таза және пайдалы тамақ өнімдерімен халықаралық нарықта сұраныспен қамтамасыз етуге бағытталған «Қырғызстан жаңғағы» мемлекетаралық мега экологиялық-биосфералық бағдарламасы арқылы жүзеге асырылуына мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: реликт, жаңғақ-жеміс, ормандар, топырақ, құнарлылық, деградация, компоненттер, биосфера, антропогендік әсер, мемлекетаралық, мегаэкологиялық-биосфера, «Қырғызстан жаңғағы» бағдарламасы.

Сокращения и обозначения

ОПЛ – орехово-плодовые леса, ГК – гуминовая кислота, ФК – фульвокислота

Введение

Кыргызстанцы должны гордиться и всегда помнить, что основные площади реликтовых орехоплодовых лесов Мира сосредоточены в регионе Центральной Азии, и они являются неоценимым национальным богатством и неисчерпаемым естественным генофондом растений наших стран.

Однако, мы пока не преумножили богатства этих лесов и не использовали их потенциал для поднятия экономики страны и защиты экологии региона.

Со времен функционирования древнего Шелкового Пути: орех, миндаль, фисташка, яблоня, груша, урюк, виноград и другие растения, произрастающие в реликтовых орехово-плодовых лесах (ОПЛ) Кыргызстана, распространились во все концы света. Это подтверждается исследованиями академика Н.И. Вавилова, который считал регион распространения этих лесов одним из центров происхождения культурных орехо-

во-плодовых растений. Многие лесные районы в Кыргызстане содержат первоначальные генетические источники многих плодовых и ореховых деревьев, которые широко культивируются в странах с умеренным климатом. Например, Кара-Алма и Арсланбоб в Джалал-Абадской области являются местом для некоторых из крупнейших ореховых лесов, где деревья произрастают в обширных, почти чистых насаждениях на высоте 1 000–2 000 м над уровнем моря [1].

Безусловно, регион ОПЛ КР дал продукт питания человеку с древнейших времен и был «золотой колыбелью» возникновения древних цивилизаций.

Наши ОПЛ имеют огромные эколого-ландшафтное (водоохранное, водорегулирующее, почвозащитное), хозяйственное (плоды, ягоды, лекарственные растения, ценная древесина и др.), экономическое (продажи экологически чистых -ореха, плодов, ягод, мёда, лекарственных трав) и рекреационное значение (экотуризм, санатории, курорты).

В древности – более две тысячи двухсот лет тому назад, до этих лесов -Арсланбоба добрались воины Александра Македонского и затем культивировали ореховые сады в Греции. И из Греции орех распространялся на территорию

Российской империи под брендом – ореха грецкого.

Мы на примере Лесного хозяйства Кара-Алма (Кок-Артская долина Джалал-Абадской области) показываем уникальность компонентов биосферы наших ОПЛ, где на десятках тысяч гектаров произрастают ценнейшие виды деревьев и кустарников, лекарственных и медоносных, кормовых травянистых растений и почвы представлены высокоплодородными черно-коричневыми почвами. Причем по определению Ленинградских ученых они в течении 26 млн. лет произрастают и сами производят виды и сорта ореховых и плодовых растений, т.е. без вмешательства человека. Они являются неопенимым естественным генофондом и в перспективе будут служить человеческой цивилизации еще много веков.

Поэтому реликтовые ОПЛ Южного Кыргызстана являются одним из неповторимых чудес природы и внесены ЮНЕСКО в список Всемирных биосферных резерватов.

Кроме того, горно-лесные черно-коричневые почвы ОПЛ по показателям плодородия служат эталоном плодородия для почв Центральной Азии [2, 3].

В Лесхозе Кара-Алма среди лесобразующих древесно-кустарниковых растений доминантным является орех королевский (*Juglans regia*).

Наибольшую ценность составляют фисташка, миндаль, груша, несколько видов яблонь и дикой алычи, боярышник, барбарис, черемуха-магалебка, разные виды шиповника.

Эти леса предотвращают эрозионные процессы почвенного покрова, участвуют в урегулировании речного стока, уменьшают весенний поаводок и более равномерно распределяют сток в летний период.

Негативное антропогенное воздействие, как вырубка деревьев, сбор лекарственных растений, выпас скота, сенокошение, разрушение местообитаний при отчуждении под пахотные земли усугубляет негативное влияние глобального изменения климата и приводит к сокращению ареалов распространения реликтовых растений, снижению численности и воспроизводству видов растений и вызывает деградации почв. На участках ОПЛ, где происходит чрезмерная антропогенная нагрузка, наблюдается деградация (эрозия) почвенного покрова и на их восстановление плодородия приходится много веков.

Масштабное антропогенное воздействие на почвы и биотические сообщества приводят к тяжелым экологическим последствиям, способ-

ствующим снижению лесозащитной, почвоохранной роли компонентов биосферы ОПЛ.

Разрушение естественных природных сообществ этих лесов вызвало исчезновение ряда эндемичных растений. В недалеком будущем множество видов растений, которые сегодня сокращаются в численности, также окажутся под угрозой исчезновения.

Горько отметить, что до сих пор в Кыргызской Республике не используется заложенный природой мощный потенциал естественных орехово-плодовых лесов, а также международный бренд – признание ЮНЕСКО, когда признан прародиной одних из чудес природы Земли – орехоплодовые леса Кыргызстана.

Самое главное, нами пока не задействована межгосударственная мега-эколого-биосферная программа «Орех Кыргызстана», направленная на снабжение международного рынка востребованными, экологически чистыми и целебными продуктами питания, что оказывает неопенимую услугу при решении проблем продовольственной безопасности стран Центральной Азии.

Это программа открывает перед нашей страной магистральный путь к процветанию и благополучию и при их реализации естественный генофонд ОПЛ окажет неопенимую услугу.

Поэтому мы должны беречь природные богатства ОПЛ КР.

Объект, материалы и методы исследований

Объектом исследования являются ОПЛ Кара-Алминского лесхоза, который расположен на территории Сузакского административного района Джалал-Абадской области и занимает горную территорию, расположенную от 800 до 3000 м над уровнем моря.

Растительность объекта исследований имеет ярко выраженный характер высотной поясности и включает в себя 5 растительных поясов [4,5].

1. Пояс пустынных фисташковых редколесий и мелких кустарников занимает низкие и частично высокие адыры (предгорья) в пределах от 700 до 900 над уровнем моря. Почвы – типичные сероземы.

2. Пояс фисташкового редколесья злаковых лугов и степей, простирающийся к высоким адырам, расположенный на высоте от 900 до 1100 м над уровнем моря (иногда 1300 м). Почвы представлены типичными и темными сероземами. Растительность разнообразна: в нижней части произрастают заросли фисташки, имеют

вид многоствольного кустарника с шарообразной кроной.

3. Лесной пояс лежит на высоте от 1100-1300 м и до 2000-2200 м над уровнем моря. Древесная растительность лесного пояса представлена орехо-яблоневыми лесами. Яблоневые леса состоят из яблонь Кыргызов и Сиверса, как правило, корнеотпрыскового происхождения и занимают южные местоположения. Почвы – горно-лесные черно-коричневые.

4. Субальпийский кустарниково-луговой пояс находится на высоте 2000-2500 м, местами достигая до 3000 м над уровнем моря. Основными компонентами этого пояса являются редкостойные кленовики из клена туркестанского, арчи, ели, заросли кустарников и субальпийские луга. В самой нижней части местами встречаются редкостойные участки орехового леса и яблони.

5. Альпийский низкотравный луговой пояс расположен на высоте 2500 м и местами выше 2500 м над уровнем моря и занимает в основном вершины гор, скалы и осыпи, лишенные растительности. Меньшая часть пояса занята альпийскими лугами. Древесная растительность почти отсутствует, кустарники встречаются в виде отдельных экземпляров. Почвы – лугово-степные.

Климатические условия района формируются под влиянием вертикальной поясности распространения почвенных типов и растительных сообществ.

Гидротермическая характеристика лесного пояса несколько отличается от субальпийского пояса более высокими среднемесячными температурами.

Разнообразие климатических условий свойственно не только территории всего лесхоза и отдельным участкам, но и по склонам различных экспозиций при разных абсолютных отметках над уровнем моря.

В данной работе изучены горнолесные черно-коричневые почвы и лесорастительные особенности этой территории Кара-Алминского лесхоза.

Почвенные разрезы были изучены и описаны по морфологическим характеристикам, разделены на генетические горизонты. Пробы почв отбирались из генетических горизонтов. Лабораторные исследования почвенных образцов определены по общепринятым методикам, принятые в Кыргызской Республике и содержание гумуса, общего азота и углерода определяли в лаборатории Республиканской почвенно-агрохимической станции Кыргызстана. Органический углерод определяли по методу Тюрина, общий

азот по Кьельдалю [6]. Содержание гуминовых и фульвокислот определяли в соответствии с методикой по Faithfull [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Горно-лесные черно-коричневые почвы Кара-Алминского лесхоза развиваются под пологом орехово-плодовых лесов на юго-западных склонах Ферганского хребта в пределах 1400-2100 м абсолютной высоты над уровнем моря.

Орехо-плодовые леса Кара-Алминского лесхоза характеризуются следующими лесо-растительными условиями: грецкий орех (*Juglans regia*), наряду с яблоней (*Malus kirghisorum* Theod. Fed и *Malus niedzwetzkyana* Dick) и кленом (*Acer turkestanica*). В первом ярусе леса растут орех королевский, в нижнем ярусе яблони и клен.

Кустарниковый ярус составляет жимолость, алыча, экзехорда, абелия, миндаль и другие кустарниковые растения.

Этим лесам присущ довольно густой и мощный травостой. Основу травостоя составляют: хорошо развитая коротконожка, недотрога, щавель, тысячелистник, душица и другие, а также нитрофильные травы – змееголовник, котовник, разные виды лютика, герань холмовая, сныть. Также шире распространены злаковые травы.

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 [8].

Данные таблицы 1, дают возможность анализировать современное состояние органического вещества горно-лесных черно-коричневых почв ОПЛ КР.

Содержание гумуса отражает такую важную сторону почвообразования, как характер процессов накопления и разложения органического вещества [9, 10]. Содержание гумуса и мощность гумусового горизонта принимается в качестве важнейших признаков почвы. От содержания и состава гумуса зависит плодородие почв, образование почвенной структуры и деятельность почвенных микроорганизмов [11].

Гумусовое состояние горно-лесных черно-коричневых почв орехово-плодовых лесов отличаются очень высоким плодородием. В полуразложившемся лесном опаде содержится 11,3-12,0% гумуса, а в гумусово-аккумулятивном горизонте 8,3-9,3 % гумуса и его количество резко снижается вниз по профилю почв [12].

Таблица 1 – Гумусовое состояние и количество азота горно-лесных черно-коричневых почв орехово-плодовых лесов лесхоза Кара-Алмы

Местность и почва	Глубина, см	Гумус, %	Углерод, %	Азот общий, %	C:N
Горно-лесные черно-коричневые почвы орехово-плодовых лесов					
Кара-Алма, орехо-плодовый лес (горно-лесная черно-коричневая, маломощная)	0-2	11,33	6,58	0,95	6,9
	2-14	8,30	4,82	0,55	8,76
	14-52	2,70	1,56	0,20	7,84
	52-105	0,88	0,51	0,09	5,68
	105-165	0,68	0,39	0,05	7,9
Кара-Алма, орехо-плодовый лес (горно-лесная черно-коричневая)	0-4	12,0	6,9	0,98	7,04
	4-18	9,30	5,4	0,64	8,43
	18-57	3,80	2,20	0,30	7,30
	57-91	2,65	1,54	0,14	11,0
	91-130	1,09	0,63	0,10	6,3
	130-185	0,88	0,51	0,06	8,5

Научные исследования показывают, что отдельные компоненты гумуса стимулируют те или иные физиологические процессы [13]. Уже давно доказано, что гумусовые вещества стимулируют рост корневых волосков и корневой системы в целом. Ферментативная активность гумуса увеличивает интенсивность поступления CO_2 в приземный слой атмосферы, а повышение концентрации CO_2 в воздухе интенсифицирует процесс фотосинтеза.

Как видно из таблицы 1, максимальное содержание общего азота и углерода наблюдалось в верхних слоях, с глубиной их содержания снижаются. Сравнивая круговорот углерода и азота в почве при различных климатических и почвенных условиях, Battle-Aguilar и др. [14] обнаружили более высокие содержания C и N в лесных почвах, чем в сельскохозяйственных почвах, в результате более сильного разложения подстилки. В целом, лесные участки, которые, как правило, имеют более высокое содержание лигнина, отношения C: N и лигнин: N, привели к большому накоплению органических веществ по сравнению с пастбищами или возделываемыми землями [15, 16, 17].

Таким образом, органическое вещество почвы и связанная с ней энергия обеспечивают стабильность биосферы ОПЛ КР. Истощение запаса гумуса в почвах этих лесов приведет к необратимым экологическим последствиям. Перед современным обществом стоит задача – возродить и сохранить оптимальное гумусное состояние почв реликтовых ОПЛ КР.

Высокое содержание гумуса этих почв объясняется особо благоприятными условиями гидротермического режима (около 1000 мм осадков в год), обеспечившим мощное развитие древесно-кустарниковой и травянистой растительности, поставляющей в почву обильный ежегодный лесорастительный опад. Тем самым повышается биологическая активность почв.

Гуминовые кислоты этих почв способствуют образованию хорошей структуры и других благоприятных физических свойств почвы.

Как видно из таблицы 2, гуминовые кислоты в слое 0-14 см горнолесных 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.

Согласно Geissler [18], черноземы являются очень плодородными почвами из-за состава гуминовых веществ. Эти почвы имеют высокое содержание гуминовой кислоты; содержание фульвокислот относительно низкое. В почве гуминовые кислоты действуют как естественные ионообменники, которые поглощают щелочные соединения азота и снова высвобождают доступный для растений азот путем замещения катионов металлов [18, 19].

Количество гуминовых кислот нижних горизонтов почвенного профиля горнолесных черно-коричневых и горных коричневых почв снижаются, соответственно составляют 439 и 227 мг/100 г почвы.

Таблица 2 – Гумусовое состояние горно-лесных черно-коричневых и горных коричневых почв бассейна реки Кок-Арт

Местоположение	Гори-зонты	Гумус, %	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	11,3	158 ±4,09	662±15,10	4,1
	A ₁ 14-30	8,30	110±9,07	439±12,14	3,9
	B 30-50	2,70	131±5,04	78±9,07	0,59
Горные коричневые почвы					
Калмак-Кырчын, пастбища	A ₀ 0-14	1,30	98±6,10	365±6,13	3,72
	A ₁ 14-30	0,70	69±9,06	227±7,10	3,28
	B 30-50	0,56	32±2,05	56±6,06	1,75
Калмак-Кырчын, богара	A ₀ 0-14	1,20	72±6,10	262±9,10	3,63
	A ₁ 14-30	0,38	56±5,05	223±8,06	3,98
	B 30-50	0,26	32±4,04	59±4,03	1,84

Очень резкое снижение гуминовых кислот наблюдается в 30-50 см слое горно-лесных черно-коричневых почвах – 78 мг/100 г почвы.

Верхние горизонты горно-лесных черно-коричневых почв (0-14 см) содержат 158 мг/100 г почвы фульвокислот, а аналогичные показатели целинных горных коричневых почв 98 мг/100 г почвы и богарных – 72 мг/100г почвы фульвокислоты. Такая же картина содержания фульвокислот наблюдается в нижеследующем, 14-30 см слое почвы – соответственно 110, 69 и 56 мг/100г почвы. В нижних слоях изучаемых почв наблюдается резкое снижение количества фульвокислот. На средиземноморских лесных почвах Traversa и др. [20] наблюдали изменение химических и спектроскопических свойств гуминовых кислот в зависимости от состава растительного покрова и образующихся гумусовых подстилок.

В изучаемых горно-лесных черно-коричневых почвах отношение гуминовых кислот к фульвокислотам достигает до 4,1, что является хорошим генетическим признаком вышеназванных почв. Эти показатели в нижних слоях почвенного профиля изучаемых почв снижаются. Это говорит об усиленной их миграции вниз по профилю богарных горных коричневых почв.

Качественный состав почв ОПЛ КР показывает их противоэрозионную устойчивость. В почве под орехово-плодовыми лесами наблюдается самая высокая водопроницаемость. Однако картина резко меняется при усиленном выпасе скота, сплошной лесосечной рубке и сборе уро-

жаев орехово-плодовых, ведущих к резкому ослаблению водорегулирующих и противоэрозионных свойств лесов. Из-за перегруженности пастбищ скотом на склонах образуются тропы. Часто тропы прорезают склоны во всех направлениях, растительность вытаптывается, образуются хорошо выраженные ромбы наполовину вытоптанной растительности.

Известно, что эрозии наиболее подвержены слабозадерненные растительностью склоны. На этих склонах почва смыта на 50-60%, а местами и больше. Смывается сначала верхний гумусовый горизонт, затем нижележащий более рыхлый и таким образом весь участок приходит в негодность. По результатам исследований за 25 лет содержание гумуса снизился больше чем на 50% под влиянием антропогенных факторов, длительно воздействующему на горно-лесные биоценозы [21].

Исследования Hardtle и др. [22] в стационарных и лабораторных условиях выявили различия между эродированными и неэродированными почвами. Эродированные темно-коричневые почвы были лишены от гумусового слоя в горизонте 15–20 см. В неэродированных почвах содержание гумуса в верхнем горизонте колебалось от 11 до 13%, в эродированных – от 1 до 2%.

При неправильной эксплуатации лесных пастбищ эрозия почв в поясе орехово-плодовых лесов протекает ускоренными темпами. Отсутствие борьбы с ней привело к тому, что большая часть южных, юго-восточных и юго-западных склонов с горно-лесными коричневыми почва-

ми превратилась в каменистые, почти лишенные почвенного покрова участки. Кроме плоскостной эрозии в поясе орехово-плодовых лесов интенсивна линейная эрозия.

Смываемость горно-лесных черно-коричневых почв орехово-плодовых лесов находится в теснейшей и прямой зависимости, прежде всего от водопрочности структурных элементов почвы, что в свою очередь в большей степени зависит от растительного покрова. Под лесами поверхностная водная эрозия не проявляется, влага переводится во внутрпочвенный ток, накапливается в почвенной толще, питает грунтовые воды.

Как видно из таблицы 3, в результате смыва значительно изменяются химические и водно-

физические свойства почв. Объемный вес несмытых почв на верхнем горизонте составляет 0,78-0,8 г/см³, в то же время у смытых 1,20-1,24 г/см³. Исследования почв в сербской долине Колубара показали сопоставимые результаты: различия в объемной плотности при изменении землепользования были достоверно проверены только для верхних 20 см почвы [23].

Физические особенности почв имеют большую экологическую значимость, так как они во многом определяют процессы обмена веществ между почвами и другими компонентами биогеоценоза. В горных условиях физические свойства почв приобретают первостепенное значение, поскольку от них в наибольшей мере зависит противоэрозионная устойчивость почв.

Таблица 3 – Объемный вес несмытых и смытых горно-лесных черно-коричневых почв орехово – плодовых лесов, г/см³

Глубина, см	Горно-лесные черно-коричневые почвы			
	Р.61 несмытые	Р.62 несмытые	Р.63 смытые	Р.64 смытые
0-5	0.82	0.78	1.24	1.20
5-10	1.01	0.96	1.27	1.25
10-20	1.06	1.00	1.38	1.36
20-30	1.15	1.07	1.39	1.35
30-40	1.24	1.28	1.41	1.38
40-50	1.36	1.35	1.45	1.39

Объемный вес, определенная в верхних слоях неразрушенной черно-коричневой почвы, указывает на рыхлую структуру до глубины 20–30 см, которая значительно отличается от уплотненного верхнего слоя размытой почвы. Физические характеристики почв имеют большое экологическое значение, поскольку они во многом определяют обменные процессы между почвами и другими компонентами экосистемы. Проведенные исследования [4, 10, 12] показали, что свойства почв во многом определяются их устойчивостью к эрозии (содержание гумуса, наличие и объем лесной подстилки, карбонатность, объемность).

Лесная растительность способствует сохранению почвенного покрова, увлажнению занимаемой, а также прилегающей территории и в целом благоприятно сказывается на состоянии горных ландшафтов.

Деградация горной растительности сопровождается прогрессирующим иссушением склонов и всеобщей аридизацией климата. Аридизация

ведет к падению продуктивности растительного покрова. Поэтому нужно сохранить экологическое равновесие, приводящие к нежелательным последствиям.

По мнению большинства исследователей, основными причинами деградации лесов являются: а) промышленные заготовки древесины и пожары в прошлом;

б) интенсивный и усиливающийся выпас скота;

в) рост населения и личного скота в горных районах [24].

К мерам смягчения последствий изменения климата следует отнести мероприятия, направленные на максимальную охрану, лесовосстановление и лесоразведение на лесных непокрытых лесом землях.

В связи с вышеуказанным, необходимо провести мероприятия по лесовосстановлению и лесоразведению на территориях Кара-Алминского лесхоза, где наблюдается антропогенный пресинг [25].

Проводимые нами исследования еще раз доказывают о необходимости претворения в жизнь межгосударственной мега-эколого-биосферной программы «Орех Кыргызстана», направленная на оздоровление экологии региона и снабжение международного рынка востребованными, экологически чистыми и целебными продуктами питания.

Этот проект осуществляется закладкой обширных ореховых плантаций на тысячи гектарах земли, с внедрением инновационных поливов на предгорьях и адырах Чуйской, Таласской, Ферганской долинах и в Иссык-Кульской котловине. Такое масштабное преобразование природы оказывает комплексное воздействие на народное хозяйство Кыргызской Республики: создаются рекреационные регионы, повышается финансово-экономическое состояние народного хозяйства, искореняется бедность и улучшается социальное положение населения, улучшается почвоохранная, водонакапливающая ситуация горно-долинных и горных экосистем. Тогда под новыми рукотворными ореховыми насаждениями возродятся новые плодородные почвы – аналогичные высокоплодородным почвам естественных орехово-плодовых лесов Кыргызстана – прародины ореха греческого (королевского).

Самое главное, межгосударственной мега-эколого-биосферной программы «Орех Кыргызстана», помогает решить три главные проблемы:

- охрана и облагораживание окружающей среды, что благоприятно действует на всю территорию стран Центральной Азии;
- решение продовольственной безопасности КР;
- поднимает экономику и ВВП страны.

Кроме того, создается прекрасная база для разветвления аграрного и лесного зеленого экотуризма.

Такая рукотворная работа общественности и истеблишмента КР будет достойным ответом на инициативу ООН – о широком распространении в Земном Шаре природоохранной программы – биологизации аграрного и лесохозяйственного производства и внедрения зеленой экономики, что отвечает постулату всемирного проекта уменьшения парниковых газов в атмосфере.

При внедрении такого грандиозного экологического проекта в Кыргызстане можно ожидать всестороннюю поддержку ООН, т.е. для та-

кого природоохранного мероприятия общепланетарного значения, безусловно, привлекается международные инвестиции. Здесь надо больше внимание обратить на инвестиции Всемирного Зеленого климатического фонда.

Выводы

1. Характерным диагностическим показателем для горно-лесных черно-коричневых почв Кара-Алминского лесхоза является высокое содержание гумуса, достигающее до 11 – 12% в гумусово-аккумулятивном горизонте, который создает благоприятные условия для лесной растительности. Однако, неконтролируемый антропогенный прессинг спровоцирует эрозии почв, когда смывается защитный гумусовый горизонт.

2. Необходимо претворить в жизнь межгосударственную мега-эколого-биосферную программу «Орех Кыргызстана» на оздоровление экологии региона и снабжение международного рынка востребованными, экологически чистыми и целебными продуктами питания.

3. Неконтролируемый антропогенный прессинг – пастьба скота, рубка леса влияет на изменение горно-лесных биоценозов, способствующих деградации почв, лесной растительности, которые приводят к иссушению склонов и аридизации климата. Поэтому необходимо провести ряд мероприятий по лесовосстановлению и лесоразведению на территориях Кара-Алминского лесхоза.

4. Регион ОПЛ КР оказывают неоценимый вклад как естественный генофонд при введении в производство перспективных сортов ореховых и плодовых растений мира, тем самым оказывая неоценимую услугу при решении проблем продовольственной безопасности стран Центральной Азии и Евразийского Экономического Союза (ЕАЭС), что намного приумножается при внедрении в жизнь межгосударственной мега-эколого-биосферной программы «Орех Кыргызстана», направленная на снабжение международного рынка востребованными, экологически чистыми и целебными продуктами питания.

Конфликт интересов

Авторы совместно работали, прочитали и ознакомлены с содержанием статьи и не имеют конфликта интересов.

Благодарности

Авторы статьи выражает благодарность ректорам Джалал-Абадского государственного университета и Кыргызского национального аграрного университета им. К.И.Скрябина и дирекции Лесхоза Кара-Алма за представленную возможность выполнения научно-исследовательской работы.

Источник финансирования

Настоящая работа была выполнена в Джалал-Абадском государственном университете как научно-исследовательская работа и поддержана международными программами Фулбрайт, ДААД и ОЕАД (научные стажировки в институте почвоведения, ФРГ и БОКУ, Вена, в Техасском университете США, где проведены лабораторные исследования).

Литература

- 1 G. E. Hemery, "Walnut seed-collecting expedition to Kyrgyzstan in Central Asia," *Quarterly Journal of Forestry*, vol. 92, 1998. – Pp. 153–157.
- 2 Карабаев Н.А. Жаңгак өстүрүүнүн перспективасы. – Бишкек: Кесип, 1994. – 56 с.
- 3 Грыза Э., Венгловский Б., Сарымсаков З., Карраро Г. Типология лесов Кыргызской Республики. – Бишкек, 2008. – 263 с.
- 4 Мамытов А.М. Почвы гор средней Азии и Южного Казахстана. – Фрунзе: Илим, 1982. – 310 с.
- 5 Ройченко Г.И. Почвы Южной Киргизии. – Фрунзе: Изд-во: Академия Наук Кирг. ССР, 1960. – 233 с.
- 6 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 489 с.
- 7 Faithfull NT Determination of humic and fulvic acids. In: Faithfull NT Methods in agricultural chemical analysis: a practical handbook. Wallingford: CABI, 2002. – pp 68-71.
- 8 Кононова М.М. Органическое вещество почвы. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 314с.
- 9 Карабаев Н.А., Джунушбаев А.Д., Койчиев М.К. Проявление эрозионных процессов в почвах орехово-плодовых лесов Южной Киргизии в период использования их в качестве пастбищ// Труды КНИИ почвоведения. – Фрунзе, 1987. – №18. – С. 152-166.
- 10 Карабаев Н.А. Агрехимико-экологические основы плодородия и продуктивности горных почв Кыргызстана. – Бишкек: Илим, 2000. – 92 с.
- 11 Докучаев В.В. Русский чернозем. Избранные сочинения. Т. I. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 480 с.
- 12 Ливеровский Ю.А. Горные почвы Южной Киргизии. – М.: Наука, 1987. – 332 с.
- 13 Тюрин И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. – М.: Колос, 1966. – 280 с.
- 14 Battle-Aguilar J, Brovelli A, Porporato A, Barry DA. Modelling soil carbon and nitrogen cycles during land use change: a review. 2011. – *Agron Sustain Dev* 31:251-274.
- 15 Lavahun MFE, Joergensen RG, Meyer B. Activity and biomass of soil microorganisms at different depths. 1996. – *Biol Fertil Soils* 23:38-42.
- 16 J. M. Melillo, J. D. Aber, A. E. Linkins, A. Ricca, B. Fry, and K. J. Nadelhoffer, "Carbon and nitrogen dynamics along the decay continuum: plant litter to soil organic matter," *Plant and Soil*, vol. 115, no. 2, 1989. – Pp. 189–198.
- 17 Tóth JA, Nagy PT, Krakomperger Z, Veres Z, Kotroczó Z, Kincses S, Fekete I, Papp M, Lajtha K. Effect of litter fall on soil nutrient content and pH, and its consequences in view of climate change (Síkfőkút DIRT Project). 2011. – *Acta Silv Lignaria Hung* 7:75-86.
- 18 Geissler G. Chemie des Bodens [online]. 1999.-To be found at <http://www.chids.de/dachs/expvotr/625.pdf> [quoted 28.11.2012].
- 19 Schroeder D, Blum WEH. *Bodenkunde in Stichworten*. – Berlin: Hirt, 1992. – 175 p.
- 20 Traversa A, Said-Pullicino D, D’Orazio V, Gigliotti G, Senesi N. Properties of humic acids in Mediterranean forest soils (Southern Italy) : influence of different plant covering. 2011. – *Eur J Forest Res* 130(6):1045-1054.
- 21 Сакбаева З. И. Почвы бассейна реки Кок-Арт и улучшение их экологического состояния. – Бишкек, 2013. – 131 с.
- 22 Härdtle W, Oheimb G von, Westphal C. Relationships between the vegetation and soil conditions in beech and beech-oak forests of northern Germany. 2005. – *Plant Ecol* 177(1):113-124.
- 23 Gajić B, Durović N, Dugalić G. Composition and stability of soil aggregates in Fluvisols under forest, meadows, and 100 years of conventional tillage. 2010. – *J Plant Nutr Soil Sci* 173(4):502-509.
- 24 Матвеев П.Н., Карабаев Н.А., Емельяненко Л.И. Система комплексного использования и охраны земель гослесфонда занятых орехово-плодовыми лесами// Рекомендация. – Фрунзе, 1988. – 42 с.
- 25 Сакбаева З.И., Карабаев Н.А., Токторалиев Б.А. и др. Рекомендации по улучшению экологического состояния почв бассейна реки Кок-Арт. – Бишкек, 2015. – 131 с.

References

- 1 Arinushkina E.V. (1963) Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv. Izd-vo AN SSSR, Moskva, – 489 s.
- 2 Batlle-Aguilar J., Brovelli A., Porporato A., Barry D.A. (2011) Modelling soil carbon and nitrogen cycles during land use change: a review. – *Agron Sustain Dev* 31:251-274.
- 3 Dokuchaev V.V. (1948) *Russkij chernozem. Izbrannye sochineniya*. T. I. – M.: Sel'hozgiz, – 480 s.
- 4 Faithfull N.T. (2002) Determination of humic and fulvic acids. In: *Faithfull NT Methods in agricultural chemical analysis : a practical handbook*. Wallingford: CABI, – pp 68-71.
- 5 Geissler G. (1999) *Chemie des Bodens* [online]. – To be found at <<http://www.chids.de/dachs/expvotr/625.pdf>> [quoted 28.11.2012].
- 6 Gajić B, Durović N, Dugalić G. (2010) Composition and stability of soil aggregates in Fluvisols under forest, meadows, and 100 years of conventional tillage. – *J Plant Nutr Soil Sci* 173(4):502-509.
- 7 Gryza E., Venglovskij B., Sarymsakov Z., Karraro G. (2008) *Tipologiya lesov Kyrgyzskoj Respubliki*. Bishkek. – 263 s.
- 8 Hemery G. E. (1998) “Walnut seed-collecting expedition to Kyrgyzstan in Central Asia,” *Quarterly Journal of Forestry*, vol. 92, – pp. 153–157.
- 9 Härdtle W, Oheimb G von, Westphal C. Relationships between the vegetation and soil conditions in beech and beech-oak forests of northern Germany. 2005. – *Plant Ecol* 177(1):113-124.
- 10 Karabaev N.A. (2000) *Agrohimiko-ekologicheskie osnovy plodorodiya i produktivnost' gornyh pochv Kyrgyzstana*. Bishkek: Ilim, – 92 s.
- 11 Karabaev N.A. (1994) *Zhangak ostryynyn perspektivasy*. – Bishkek: Kesip, – 56 s.
- 12 Kononova M.M. (1963) *Organicheskoe veshchestvo pochvy*. – M.: Izd-vo AN SSSR, – 314 s.
- 13 Karabaev N.A., Dzhunushbaev A.D., Kojchiev M.K. *Proyavlenie erozionnyh processov v pochvah orekhovo-plodovyh lesov YUzhnoj Kirgizii v period ispol'zovaniya ih v kachestve pastbishch*// *Trudy KNII pochvovedeniya*. – Frunze. 1987. – №18, – s.152-166.
- 14 Liverovskij YU.A. (1987) *Gornye pochty YUzhnoj Kirgizii*. Moskva: Nauka. – 332 s.
- 15 Lavahun MFE, Joergensen RG, Meyer B. Activity and biomass of soil microorganisms at different depths. 1996. – *Biol Fertil Soils* 23:38-42.
- 16 Melillo J. M., Aber J. D., Linkins A. E., Ricca A., Fry B., Nadelhoffer K. J. “Carbon and nitrogen dynamics along the decay continuum: plant litter to soil organic matter,” *Plant and Soil*, vol. 115, no. 2, 1989. – pp. 189–198.
- 17 Matveev P.N., Karabaev N.A., Emel'yanenko L.I. *Sistema kompleksnogo ispol'zovaniya i ohrany zemel' goslesfonda zanyatyh orekhovo-plodovymi lesami*// *Rekomendaciya*. – Frunze, 1988. – 42 s.
- 18 Mamytov A.M. *Pochvy gor srednej Azii i YUzhnogo Kazahstana*. Frunze Ilim, 1982. – 310 s.
- 19 Rojchenko G.I. *Pochvy YUzhnoj Kirgizii*. Izd-vo: Akademiya Nauk Kirg. SSR, Frunze, 1960. – 233s.
- 20 Schroeder D, Blum WEH. *Bodenkunde in Stichworten*. Berlin : Hirt, 1992. – 175 p.
- 21 Sakbaeva Z. I. (2013) *Pochvy bassejna reki Kok-Art i uluchshenie ih ekologicheskogo sostoyaniya*. – Bishkek. – 131s.
- 22 Sakbaeva Z.I., Karabaev N.A., Toktoraliev B.A. i dr. (2015) *Rekomendacii po uluchsheniyu ekologicheskogo sostoyaniya pochv bassejna reki Kok-Art*. – Bishkek. – 131s.
- 23 Tyurin I.V. (1966) *Organicheskoe veshchestvo pochvy i ego rol' v plodorodii*. – M.: Kolos. – 280s.
- 24 Tóth JA, Nagy PT, Krakomperger Z, Veres Z, Kotroczó Z, Kincses S, Fekete I, Papp M, Lajtha K. Effect of litter fall on soil nutrient content and pH, and its consequences in view of climate change (Síkfőkút DIRT Project). 2011. – *Acta Silvata Lignaria Hung* 7:75-86.
- 25 Traversa A, Said-Pullicino D, D'Orazio V, Gigliotti G, Senesi N. Properties of humic acids in Mediterranean forest soils (Southern Italy) : influence of different plant covering. 2011. – *Eur J Forest Res* 130(6):1045-1054.