

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СЕМЕЙ ҚАЛАСЫНЫҢ
ШӘКӘРІМ АТЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

В Е С Т Н И К

ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ШАКАРИМА
ГОРОДА СЕМЕЙ

Семей – 2019

Қорытынды. Зерттелінген нұсқаларда кәдімгі қара топырақтың А қарашірінділі қабатының қалыңдылығы қайың екпелерінде 12 см-ге, қарағай екпелерінде 7 см-ге, ал қарағайлы-қайыңды орман екпелерінде 4 см-ге артқандығы анықталды.

Карбонаттардың шоғырлануы қайың екпелерінде 16 см-ге, қарағайлы-қайыңды орман екпелерінде 14 см-ге, ал қарағай екпелерінде 10 см тереңдікке төмендегендігі анықталды.

Әдебиеттер

1. Калашников А.Ф. Положительное влияние лесных полос на влажность предкавказских черноземов // Почвоведение. – 1955. – № 6 – С. 74-82
2. Можаяев В.Г. Агроресомелиоративные насаждения в Западной Сибири // Экологические аспекты агроресомелиорации в Западной Сибири. Барнаул, 1989. – С. 21 - 23
3. Королев В.А. Изменение физических свойств черноземов обыкновенных при длительном с/х использовании // Почвоведение. – 2002. – № 6 – С. 697-703
4. Соловьев П.Е. Влияние лесных насаждений на почвообразовательный процесс и плодородие степных почв. – Москва, 1967. – 284 с.
5. Пармонов Е.Г., Симоненко А.П. Основы агроресомелиораций. Барнаул: Издательство АГАУ. 2007. – 224 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ И ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

К.М. Мухаметкаримов, Р.Х. Рамазанова, С.О. Кенжегулова, Б. Жұмабек

По результатам полевых исследований и лабораторных анализов установлено, что мощность гумусового горизонта (А+В₁) чернозема обыкновенного под березовыми лесонасаждениями составила – 62, под сосново-березовыми – 60 и сосновыми 60 и 56 см соответственно, а на целинном участке всего – 46 см. Это связано с большим количеством влаги под лесонасаждениями, способствующее растворению органического вещества почвы. Этот процесс способствовал понижению глубины скопления карбонатов по сравнению с целиной на 16; 14 и 10 сантиметров соответственно. Такие изменения в почвах под лесными насаждениями происходят за счет большего накопления влаги, который приводит к интенсивности процесса вымывания. Почвообразовательные процессы под лесными насаждениями в условиях степной зоны Северного Казахстана приобретают новые направления, определяющие уровень почвенного плодородия по сравнению в почвах открытых территорий.

Ключевые слова: почва, гумусовый горизонт, почвенный профиль, морфологические признаки, лесные насаждения

COMPARATIVE MORPHOGENETIC CHARACTERISTICS OF THE SOIL OF STEPPE LANDSCAPES AND FOREST PLANTATIONS

K. Mukhametkarimov, R. Ramazanova, S. Kenzhegulova, B. Zhumabek

According to the results of field studies and laboratory analyzes, established that the humus horizon (A + B₁) ordinary chernozem under the birch forest stands was – 62 sm, under the pine-birch forest stands – 60 sm, under the pine forest stands – 60 and 56 sm respectively, and on the virgin site – only 46 sm. This is due to a large amount of moisture in the soil under forest stands, that contribute to dissolution of soil organic matter. This process has contributed to a decrease in the depth of accumulation of carbonates in comparison with the virgin site, respectively 16, 14 and 10 sm. Such changes in soils under forest plantations occur due to a greater accumulation of moisture, which leads to an intensity of the washing process. Soil-forming processes under forest plantations in the conditions of the steppe zone of Northern Kazakhstan acquire a new direction, determining the level of soil fertility in comparison with the soils under open areas.

Key words: soil, humic layer, soil profile, morphological features, forest plantations

МРНТИ: 68.05.45

Н.Х. Сергалиев¹, А.Г. Нагиева², А.Т. Жиенгалиев²

¹Западно-Казахстанский Государственный университет имени М. Утемисова, г. Уральськ

²Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральськ

ИЗУЧЕНИЕ ЗАПАСОВ УГЛЕРОДА И ЭМИССИИ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА НА ПАШНЕ ПРИУРАЛЬЯ

Аннотация: В статье приведены результаты исследования по запасам общего углерода и эмиссии диоксида углерода в темно-каштановой почве сухостепной зоны на пахотном участке. Содержание и запасы органического углерода в исследуемых почвах низкие, что характерно для

данной климатической зоны, так как образуется меньше фитомассы в условиях недостаточного увлажнения. Необходим постоянный контроль баланса углерода в агроценозах и оценка его изменений в условиях меняющейся природной среды, климата, смены землепользования и уровня агротехники. Поэтому необходимость оценки эмиссии парниковых газов из сельскохозяйственных почв связана с важнейшей ролью, которую играют почвы в их образовании, особенно диоксид углерода. В целом, эмиссия диоксида углерода по сезонам достоверно отличается достигая максимума в зимние месяцы, и минимума в летние месяцы, что вероятно связано с значительным увеличением температуры, по сравнению с многолетними данными, в зимний период.

Ключевые слова: почва, запасы углерода, диоксид углерода, эмиссия, пашня

Проблема глобального изменения климата и его влияния на окружающую среду является одной из главных проблем 21 века. Из всех отраслей экономики наиболее чувствительны к изменениям климата энергетика, сельское, водное и лесное хозяйство. Уже сейчас можно сказать что увеличение температуры приземного слоя атмосферы неблагоприятно скажется на урожайности сельскохозяйственных культур, продуктивность травяных экосистем планеты, в том числе на и без того засушливые условия Казахстана.

Изучение углерода – органического вещества сельскохозяйственных почв, имеет большую научную значимость в связи с усилением антропогенного воздействия и недостаточной изученностью вопроса. Основная доля имеющегося научного материала по данной проблематике касается арктических и субарктических ландшафтов России, Канады и США, объектами которых являются тундры и лесотундры, лишь малая часть литературы по бореальным лесам [1-11].

Необходимость оценки эмиссии парниковых газов из сельскохозяйственных почв связана с важнейшей ролью, которую играют почвы в их образовании, особенно – CO_2 . В наземных экосистемах примерно 25-40% CO_2 имеет почвенное происхождение [12].

Оценка эмиссии CO_2 из почв имеет важное значение для характеристики циклов углерода в биосфере. По интенсивности выделения CO_2 можно судить о направленности изменения содержания органического вещества в почвах, соотношении процессов минерализации и гумификации органического вещества, биологической активности почвы.

В почвах сухостепной зоны основные биогеохимические процессы происходят в пределах верхней толщи почвы, которая может составлять в некоторых случаях не более 20 см, но и для таких почв учет запасов углерода на стандартизованную глубину до 1 м является актуальным в связи с изменениями таких важных показателей как температура и влажность.

Агроценозы являются экосистемами с наиболее динамичным балансом органического вещества. Потеря углерода в пахотных почвах при нерациональном использовании превращает агроэкосистему в источник парникового газа – диоксида углерода, а повышение продуктивности агроценозов или восстановление многолетней растительности на пахотных почвах способствует связыванию атмосферного CO_2 и смягчению парникового эффекта. Таким образом, необходим постоянный контроль баланса углерода в агроценозах и оценка его изменений в условиях меняющейся природной среды, климата, смены землепользования и уровня агротехники [5].

Степные экосистемы аридной территории области являются интенсивно используемыми в сельскохозяйственном производстве. Сохранение и повышение их биопродуктивности должно быть обосновано комплексом средообразующих факторов, в т.ч. накоплением и распределением углерода в системе почва – растение, а также оценкой размеров эмиссии CO_2 из почв. Естественно, что надежная оценка запаса углерода в почвах Казахстана и его распределение по территории является чрезвычайно актуальной задачей.

Цель нашей работы – оценить запасы углерода и изучить эмиссию диоксида углерода темно-каштановой почвы на пахотном участке.

Для исследования использовали пахотный участок темно-каштановой карбонатной нормальной тяжелосуглинистой маломощной на лессовидной суглинке почвы. Содержание гумуса в слое 0-24 см колеблется от 2,11% до 2,0%; рН в среднем составляет 8,2.

Содержание и запасы органического углерода в исследуемых почвах низкие, что характерно для данной климатической зоны, так как образуется меньше фитомассы в условиях недостаточного увлажнения (табл. 1). Органический углерод сосредоточен в верхних горизонтах, максимальное значение в гумусовом горизонте. В целом запасы органического углерода в исследуемой темно-каштановой почве пахотного участка

сухостепной зоны ниже, чем в черноземах, дерново-подзолистых таежно-лесной зоны, но больше чем в бурых почвах полупустынной зоны.

Таблица 1 – Содержание и запасы углерода

Название почвы	Горизонты	Гумус, %	Плотность, г/см ³	С общ, %	Сорг, %	С неорг, %	Запас С, ц/га
Темно-каштановая почва (пашня)	A ₁ (0-12)	2,11	1,06	1,45	1,35	0,1	18,4
	B ₁ (12-24)	2,02	1,02	1,37	1,27	0,1	16,8
	B ₂ (24-95)	0,55	1,46	3,72	0,85	2,87	385,6
	BC (95-135)	-	1,61	3,63	0	3,63	233,8
	C (135-200)	-	1,58	2,2	0	2,2	654,6

При этом запасы неорганического углерода значительны, достигая значения в 3 и более раза больше чем запасы органического углерода, что указывает на высокий вклад неорганического углерода в общие запасы углерода почв. В верхних горизонтах неорганический углерод почти отсутствует, накапливаясь в нижних горизонтах BC и C, что связано с составом почвообразующей и подстилающей породы. На пашне неорганический углерод в верхних горизонтах присутствует в незначительном количестве, вероятно попадая с поверхностным стоком. Органический углерод же наоборот присутствует только в верхних горизонтах. В целом, высокие значения запасов неорганического углерода в темно-каштановых почвах показывает недостаточную изученность роли карбонатов в общих запасах почвы, которые будут возрастать к средне-каштановым и светло-каштановым почвам.

Скорость потока CO₂ с поверхности почвы измеряли автоматической системой Li-8100A (Li-Cor/biosciences, США). Прибор работает по принципу закрытого динамического камерного метода (Luo, Zhou, 2006): после установки измерительной камеры на поверхность почвы воздух циркулирует внутри замкнутой системы, состоящей из камеры, насоса, датчика скорости потока и инфракрасного газо-анализатора, подключенного к портативному компьютеру. Интенсивность эмиссии (мкмоль CO₂/м²/сек) рассчитывали по наклону линейного участка кривой накопления CO₂ с учетом объема системы, площади основания камеры и температуры почвы. Для расчетов выбирали максимально линейный участок кривой, отступив некоторое время от начала измерения (для Li-8100A – 15 с). Концентрация CO₂ в системе обычно растет линейно (до момента насыщения), что позволяет по коэффициенту наклона рассчитать скорость эмиссии. Перед измерением устанавливали кольца из нержавеющей стали диаметром 10,5 см и высотой 5 см, которые заглубляли в почву на 3 см; зеленые части растений также были предварительно срезаны. Далее на кольцо помещали камеру прибора на 1 мин; скорость потока воздуха составляла 1700 мл мин⁻¹. Специальная предварительная работа по интеркалибровке Li-8100A показала вполне удовлетворительную сопоставимость результатов.

Эмиссия CO₂ – один из показателей биологической активности почвы, чем плодороднее почва, тем выше на ней урожай, тем интенсивнее ее дыхание [13]. Интенсивность продуцирования углекислого газа варьировала в зависимости от удобрённости и изменений гидротермического режима почвы, интенсивности биологических и биохимических процессов в почве (табл. 2., рис. 1).

Таблица 2 – Сравнительная сезонная динамика в темно-каштановой почве

Объект	Эмиссия CO ₂ , ммоль CO ₂ /м ² /сек			Температура, °C			Объемная влажность, %		
	зима	весна	лето	зима	весна	лето	зима	весна	лето
пашня	427,2	403,6	386,6	-21,7	24,83	32,32	38,33	34,60	38,14

По сезонам эмиссия заметно варьирует, что вероятно связано с различными климатическими условиями, а также с различной количеством поступающей растительной продукцией. В целом, эмиссия CO₂ по сезонам достоверно отличается достигая максимума в зимние месяцы, и минимума в летние месяцы, что вероятно связано со значительным увеличением температуры, по сравнению с многолетними данными, в зимний период. К примеру, по данным российских ученых [11-13] в таежно-лесной зоне эмиссия в зимние месяцы может превышать летние в более чем в два раза, в периоды так называемой оттепели. В последние 15 лет температура воздуха в зимние месяцы становится выше, достигая максимума в последние 3 года.

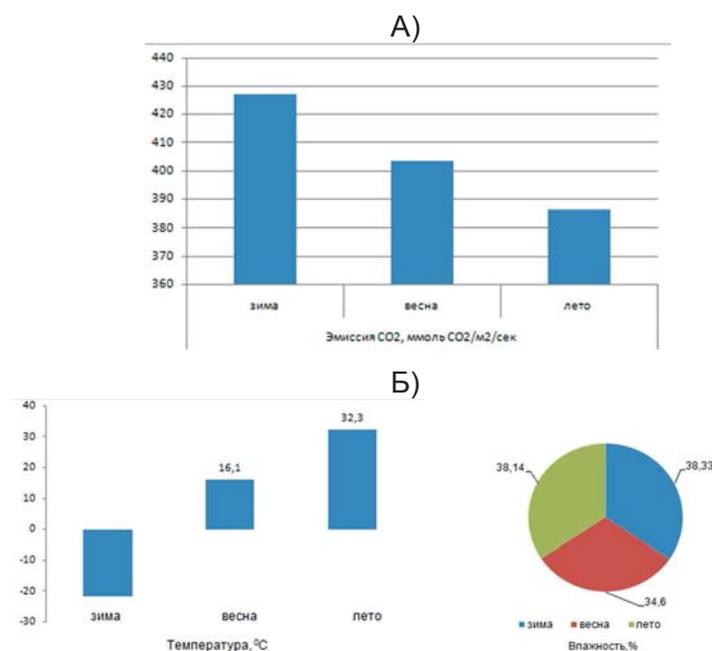


Рисунок 1 – Сравнительная сезонная динамика поведения основных параметров (А, Б) на пахотном участке

Вывод. На пашне запасы общего углерода высокие, за счет более высоких запасов неорганического углерода. Запасы органического углерода относительно малы, что связано с более экстремальными климатическими условиями и малым количеством поступающей растительной массы в почву с опадом. Максимальная эмиссия диоксида углерода в зимний период и низкая эмиссия же самая высокая в зимние месяцы, и самая низкая в летний период, что вероятно связано, изменениями температурного режима в зимний период.

Литература

1. Grosse G. Vulnerability of high-latitude soil organic carbon in North America to disturbance / G.Grosse, J.Harden, M.Turetsky // *Journal of geophysical research*. – 2011. – Vol. 116. – G00K06. – doi: 10. 1029/2010JG001507
2. Hicks Pries C.E. Holocene carbon stocks and carbon accumulation rates altered in soils undergoing permafrost thaw / C.E Hicks Pries, E.A. Schuur, K.G. Crummer // *Ecosystems*. – 2012. – Vol. 15. – P. 162–173
3. Bockheim J.G. Importance of cryoturbation in redistributing organic carbon in permafrostaffected soils // *Soil Science Society of America*. – 2007. – Vol. 71, № 1. – P. 1335–1342
4. Kanevskiy M. Cryostratigraphy of late Pleistocene syngenetic permafrost (yedoma) in northern Alaska, Ikillik river exposure / Kanevskiy M., Shur Y., Fortier D. et al. // *Quaternary research*. – 2011. – Vol. 75. – P. 584–596
5. Kuhry P. Upscaling soil organic carbon estimates for the Usa Basin (Northeast European Russia) using GIS-based landcover and soil classification schemes / Kuhry P., Mazhitova G.G., Forest P.A. et al. // *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of geography*. – 2002. – Vol. 102, № 1. – P. 11–25
6. Hugelius G. High-resolution mapping of ecosystem carbon storage and potential effects of permafrost thaw in periglacial terrain, European Russian Arctic / Hugelius G. Virtanen T., Kaverin D. et al // *Journal of geophysical research*. – 2011. – Vol. 116
7. Matsuura Y. Carbon and nitrogen storage of mountain forest tundra soils in central and eastern Siberia / Y.Matsuura, A.P Abaimov, O.A Zyryanova et al. // *Proceedings of the fifth symposium on the joint Siberian permafrost studies between Japan and Russia in 1996 / National Institute for Environmental Studies*. – Tsukuba, 1997. – P. 95–99
8. Честных О.В. Запасы органического углерода в почвах тундровых и лесотундровых экосистем / О.В. Честных, Д.Г. Замолотчиков, Д.В. Карелин // *Экология*. – 1999. – № 6. – С. 426–432

9. Карелин Д.В. Запасы и продукция углерода в фитомассе тундровых и лесотундровых экосистем России / Д.В. Карелин, Д.Г. Замолодчиков, Т.Г. Гильманов // Лесоведение. – 1995. – № 5. – С. 29–36
10. Ping C.L. Carbon stores and biogeochemical properties of soils under black spruce forest Alaska / C.L. Ping, G.J. Michaleson, E.S. Kane et al. // Soil Science Society of America. – 2010. – Vol. 74. – P. 969–978
11. Запасы органического углерода в почвах России / Д.Г. Щепашенко, Л.В. Мухортова, А.З. Швиденкоидр. // Почвоведение. – 2013. – № 2. – С. 123–132
12. Кудеяров, В.Н. Потоки и пулы углерода в наземных экосистемах России / В.Н. Кудеяров [и др.]. – М.: Наука, 2007. – 315 с.
13. Курганова, И.Н. Эмиссия и баланс диоксида углерода в наземных экосистемах России: автореф. дис. ...д-ра биолог. наук: 03.00.16 / И.Н. Курганова. – М., 2010. – 50 с.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАПАСОВ УГЛЕРОДА И ЭМИССИИ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА НА ПАШНЕ ПРИУРАЛЬЯ

Н.Х. Сергалиев, А.Г. Нагиева, А.Т. Жиенгалиев

Бұл мақалада құрғақ далалы зонада қою-қоңыр топырағының жыртылған жерде көміртек қоры және көміртек диоксидінің эмиссиясы бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу топырағында органикалық көміртек құрамы мен қоры төмен, бұл көрсеткіш жеткіліксіз ылғалдылық жағдайында фитомассаның жеткіліксіз көлемде қалыптасуына байланысты климаттық зонаға калыпты болып келеді. Жалпы, сезон бойынша көміртек диоксиді эмиссиясы қысқы мерзімде максималды, жазғы мерзімде минималды белгісімен нақты белгіленеді, бұл көпжылдық мәліметпен салыстырғанда қысқы мерзімде температураның күрт өзгеруімен байланысты болуы мүмкін.

Түйін сөздер: топырақ, көміртек қоры, көміртек диоксиді, эмиссия, жыртылған жер

STUDY OF CARBON STOCKS AND EMISSIONS OF CARBON DIOXIDE ON THE PRIURAL PLAIN

N. Sergaliyev, A. Nagiyeva, A. Zhiengaliyev

The article presents the results of the study on the total carbon stocks and carbon dioxide emissions in the dark chestnut soil of the dry steppe zone in arable land. The content and stocks of organic carbon in the studied soils are low, which is typical for a given climatic zone, since less phytomass is formed in conditions of insufficient moisture. In general, the emission of carbon dioxide by seasons is significantly different from the peak in the winter months, and the minimum in summer months, which is probably due to a significant temperature increase, compared to the long-term data, in winter.

Key words: soil, carbon stocks, carbon dioxide, emissions, arable land

МРНТИ: 69.25.18

К.Н. Сыздыков, С.Н. Нарбаев, А.С. Асылбекова, Ж.Б. Куанчалеев
Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина, г. Астана

ДИНАМИКА РОСТА МОЗАМБИКСКОЙ ТИЛЯПИИ (*OREOCHROMIS MOSSAMBICUS*) В УСЛОВИЯХ НИЦ «РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Аннотация: В данной статье приводятся результаты по выращиванию молоди мозамбикской тилляпии в условиях аквапонной установки и в УЗВ, где изучены динамика роста тилляпии. Эксперименты были проведены в два этапа. Первый этап проводился в тепличном комплексе с выращиванием молоди тилляпии в аквапонной установке продолжительностью 108 дней. Второй этап был продолжен в цеху с выращиванием тилляпии в УЗВ продолжительностью 132 дня. В ходе исследований был установлен абсолютный весовой прирост молоди тилляпии в аквапонной установке 23,8г и в УЗВ 145,21г, а абсолютный линейный рост 20,87см и 33,46см соответственно. При выращивании молоди тилляпии в аквапонной установке установленной в тепличном комплексе наблюдался волнообразный рост из-за колебаний температуры воды от 17°C до 25°C. При выращивании тилляпии в УЗВ при постоянной оптимальной температуре наблюдался равномерный рост.

Ключевые слова: тилляпия, аквапонная установка, УЗВ, динамика роста, абсолютный рост