

УДК 631.45
ББК 40

*Карпенко Татьяна Юрьевна, аспирантка кафедры почвоведения,
ШЕН ДВФУ Владивосток, м.н.с. Институт химии ДВО РАН,
г. Владивосток
e-mail: karpenkotu@ich.dvo.ru*

*Семаль Виктория Андреевна, канд. биол. наук, доцент кафедры почвоведения
ШЕН ДВФУ, с.н.с. ФНИЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
г. Владивосток
e-mail: semal.va@dvfu.ru*

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА АГРОЗЕМОВ ЮГА ПРИМОРЬЯ ЗА СЧЕТ НОВЫХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

Аннотация: Приведены результаты исследований по улучшению качества почв за 3 года опыта с изучением долгосрочного влияния внесенного биоугля в дозах 1 и 3 кг/м² в агротемногумусовые подбелы юга Приморского края с наличием дренажной системы и без, приведены данные по кислотности и содержанию гумуса. Показано, что значения актуальной кислотности и общего углерода повышаются во всех вариантах внесения биоугля, что может быть рекомендацией для дальнейшего исследования влияния биоугля на повышение плодородия агротемногумусовых подбелов.

Ключевые слова: агротемногумусовый подбел, биоуголь, влияние закрытого дренажа, Дальний Восток России.

*Karpenko Tatiana Yu., graduate student FEFU, Vladivostok, Russia, j.r.Institute of Chemistry,
Far East Department, Russian Academy of Sciences,
e-mail: karpenkotu@ich.dvo.ru*

*Semal Viktoriia A. docent, FEFU, Vladivostok, Russia; Federal Scientific Center
of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far East Department, Russian Academy of Sciences
e-mail: semal.va@dvfu.ru*

FERTILITY IMPROVEMENT OF AGROGEMES OF SOUTH OF PRIMORYE AT THE ACCOUNT OF NEW BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES BASED ON THE NATURAL MATERIALS

Abstract: The results of studies on improving the quality of soils for 3 years of experience with the study of the long-term effect of introduced biochar at doses of 1 and 3 kg / m² in Endoargic Anthrosols (Endoclayic), of the south of Primorsky region with and without drainage system are presented, data on acidity and humus content are presented. It has been shown that the values of actual acidity and total carbon increase in all variants of applying biochar, which can be a recommendation for further research on the effect of biochar on increasing the fertility of Endoargic Anthrosols (Endoclayic).

Keywords: Endoargic Anthrosols (Endoclayic), biochar, impact of closed drainage, Far East of Russia

Расширение спектра и разработка новых биотехнологических подходов на основе природных материалов для повышения урожайности с/х культур и решения проблем биоремедиации почвенного покрова является одним из приоритетных направлений по плану фундаментальных исследований РАН на период до 2025 г. Наибольшего внимания требуют к себе почвы, перешедшие из естественного состояния в агроландшафты. Важно сохранить природные ресурсы (почву) и ее питательный режим. Новые технологии позволяют получить в течении половины дня то, что в природе длилось миллионы лет. Сжигая биомассу (биологические отходы) при температуре 220°C, давлении несколько бар, без доступа воздуха был получен биоуголь. Он представляет собой пористый твердый продукт с высоким содержанием углерода, который, улучшает структуру и физические свойства почв, препятствуя ее выработке [1].

Новизна: показано влияние внесения биоугля на изменение кислотно-основных свойств и содержания гумуса на опытном участке с. Суражевка с дренажной системой и без.

Цель работы: охарактеризовать изменение кислотно-основных параметров и содержания гумуса агротемногумусовых подбелов с дренажной системой и без дренажа с учетом различного внесения доз биоугля.

Почвенный покров южной части Дальнего Востока связан с воздействием Тихого океана и муссонным климатом. В этой области четко проявляется переход почвенного покрова от континента к океану. Мощность органо-гумусо-аккумулятивных горизонтов в континентальной части уменьшается по сравнению с островными экосистемами. В континентальной части усиливается степень разложения органики и состав гумуса изменяется на более гуматный. Общим для почв равнинных территорий континента является тяжелый гранулометрический состав, слабая водопроницаемость срединных и нижних генетических горизонтов, высокое содержание подвижных форм полуторных оксидов, фульватность гумуса и кислые значения pH, все это приводит к снижению плодородия [2].

В качестве объектов исследования были выбраны агроземы (подбелы агротемногумусовые) Приморской овощной опытной станции на экспериментальном участке с дренажной и бездренажной системой (глубина дренажа 120 см) под многолетним овощным севооборотом. В качестве природного материала для улучшения свойств почв использовали биоуголь, произведенный из древесных остатков березы *Betula alba* [1]. Дозы внесения биоугля на экспериментальных площадках составляли 1 и 3 кг на м².

Н.А. Сакара, изучая почвы ФГБНУ Приморская овощная опытная станция ВНИО, ранее определил, что почвенный покров представлен одним типом – лугово-бурыми оподзоленными (классификация 1977) почвами с тяжелым гранулометрическим составом, которые в структуре пашни Приморского края составляют 38% и наиболее распространены при возделывании овощей. После проведения комплекса мелиоративных работ мелиорированная почва имела следующие усредненные агрохимические показатели плодородия: pH вод – 7,8; pH сол. – 6,5; содержание общего азота – 0,36%; гумуса – 4,7 %, P₂O₅ – 8,2 и K₂O – 26,4 мг/100 г почвы. Особенности факторов почвообразования для агроземов юга Приморского края являются избыточное увлажнение и значительное прогревание почв в летнее время. Растительность представлена длительными севооборотами (25 лет). Кроме этого отмечено влияние дренажной системы на глубине 1,2 м от поверхности как часть антропогенного влияния [3].

Ранее нами было показано, что почвы опытного участка как с дренажем, так и без дренажа по гранулометрическому составу относятся к глинам средним. Текsturную дифференциацию почв подтверждает расчетный коэффициент дифференциации по илу. Физико-механические свойства почв: обладают водопрочной и достаточно водопрочной структурой, удовлетворительной способностью к оструктурированию в агрогумусовом горизонте. Значения фактора структурности изменяется по морфологическому профилю от удовлетворительного к наилучшему в почве без дренажа. В почве с дренажной системой – от незначительного к наилучшему. Противозерозионная стойкость изменяется от низкой к средней в почве с дренажем. В почве без дренажа противозерозионная стойкость низкая. Наименьшая влагоемкость почв уменьшается вниз по профилю в почвах с дренажем, так как нет накопления илистых частиц. Влажность разрыва капилляров имеет максимальное значение в поверхностных горизонтах и минимальное в элювиальных. В текстурных горизонтах в почве без дренажа условия хуже, чем в почве с дренажем, так как второй текстурный горизонт обладает меньшими значениями по сравнению с первым. Общая порозность в почвах с дренажем уменьшается повсеместно. Кислотно-щелочные свойства показали, что агроземы имеют слабокислую реакцию среды в верхних горизонтах и среднекислую в нижележащих. Влияние дренажной системы заметнее проявляется в текстурных горизонтах, где почва чуть более кислая, чем в почве с дренажем. В целом значения водородного показателя почв без дренажа выше, чем с дренажем. По содержанию гумуса верхние горизонты всех почв слабогумусированы. Нижележащие элювиальный и нижний текстурный горизонты очень слабо гумусированы [4].

Таблица изменения кислотно-основных свойств при добавке биоугля

Значения показателей	2017 г.	2018 г.	2019 г.
pH водное (солевое) дренаж			
Контроль (Ап)	6,38 (5,67)	6,68 (-)	6,13 (5,25)
Доза внесения БУ 1 кг	не вносилось	6,98 (6,03)	6,55 (5,82)
Доза внесения БУ 3 кг	не вносилось	6,82 (6,3)	6,63 (5,54)
pH водное (солевое) без дренажа			
Контроль (Ап)	6,58 (5,88)	6,65 (5,83)	6,54 (5,62)
Доза внесения БУ 1 кг	не вносилось	6,95 (6,1)	6,8 (6,13)
Доза внесения БУ 3 кг	не вносилось	6,81 (6,01)	6,66 (5,74)
Содержание гумуса, в % (содержание Сорг в % * 1,724) дренаж			
Контроль (Ап)	4,49	4,8	5,17
Доза внесения БУ 1 кг	не вносилось	5,47	5,17
Доза внесения БУ 3 кг	не вносилось	6,64	4,31
Содержание гумуса, в % (содержание Сорг в % * 1,724) без дренажа			
Контроль (Ап)	3,89	3,43	4,48
Доза внесения БУ 1 кг	не вносилось	4,35	4,48
Доза внесения БУ 3 кг	не вносилось	4,26	4,48

Сравнение результатов содержания общего углерода (2017 и 2018 гг.) показывает увеличение содержания гумуса во всех вариантах. Процентные значения несколько меньше в образцах почв без дренажа. Увеличение дозы биоугля до 3 кг также приводило к увеличению содержания гумуса в верхнем (пахотном) горизонте.

Величина содержания гумуса в 2019 году немного снизилась по сравнению с 2018 годом на участке с включением дренажа и произошло небольшое повышение значений как на участке с дозой 1 кг, так и с дозой 3 кг.

Значения водородного показателя в 2019 году являются близкими к нейтральным и остаются почти без изменений в образцах без дренажной почвы и немного снижаются в образцах с дренажем. Значительных отличий от увеличения дозы биоугля не выявлено.

Таким образом, можно сделать вывод о положительном влиянии внесения биоугля в агротемногумусовые подбелы юга Приморского края и его использовании в качестве мелиоранта для улучшения свойств почв [5, 6].

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 19-29-05166.

Литература

1. Попова А.Д., Семаль В.А., Брикманс А.В., Нестерова О.В., Колесникова Ю.А., Бовсун М.А. Применение биоугля как мелиоранта и его влияние на изменение физических свойств агропочв юга Приморского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6. – С. 57-63.
2. Блохин В.Д., Моисеенко А.А., Ступин В.М. Научные основы земледелия на Дальнем Востоке. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 216 с.
3. Сакара Н.А. Итоги многолетней работы приморской овощной опытной станции по усовершенствованию основных элементов системы земледелия нового поколения в овощеводстве юга дальнего востока России // Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной VII Квасниковским чтениям. – 2016. – С. 272-278.
4. Карпенко Т.Ю. Агроземы текстурно-дифференцированные Приморской овощной опытной станции ВНИИО (с. Суражевка): магистерская диссертация. – Владивосток, 2018. – 63 с.
5. Карпенко Т.Ю., Семаль В.А. Применение биоугля в с/х почвах приморского края в качестве ресурсосберегающей технологии // «Актуальные проблемы устойчивого развития агроэкосистем: материалы всероссийской с международным участием конференции (г. Ялта 7 – 11 октября 2019 г.). – Ялта, 2019. – С. 236-237.
6. Тютин В.А., Семаль В.А., Нестерова О.В. Пространственно-временное изменение запасов гумуса при внесении биоугля на агротемногумусовых подбелах юга Приморского края // Инновации молодых – развитию сельского хозяйства: Ч. 1 Агротехнологии, землеустройство и природообустройство: материалы 56 Всероссийской научной студенческой конференции, 23 – 30 марта 2020 г., ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. – Уссурийск, 2020. – С. 211-216.