

Абдрешева М.Б.

ВЛИЯНИЕ БИОУГЛЯ КАК МЕЛИОРАНТА НА ВОДОСТОЙКОСТЬ СТРУКТУРНЫХ АГРЕГАТОВ ПРЕДГОРНЫХ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
имени У.У.Ханова, 050060 г. Алматы, проспект аль-Фараби, 75 В, Казахстан,
e-mail: marjanjarcent@mai.ru*

Аннотация. Ежегодная агротехническая обработка в период посева и вегетации овощных культур, разрушительные свойства поливной воды приводят к ухудшению структурных агрегатов почвы, деградации гумусовых веществ, выносу питательных элементов и снижению плодородия темно-каштановых почв. Научно-исследовательская работа направлена на улучшение физических, водно-физических, химических, физико-химических, биологических свойств и пищевого режима почвы путем использования биоугля, полученного при пиролизе (400°C) рисовой шелухи, как сорбента и мелиоранта. Результаты показали, что варианты с биоуглем при капельном орошении содержат значительно больше влаги, чем на контроле. Внесение биоугля в почву сохраняет влагу по всем культурам при различных условиях орошения. Объемная масса почвы опытных участков весной и летом при капельном и спринклерном орошении имеют низкие значения, к осени объемная масса увеличивается, вследствие процесса лессиважа при орошении. При сухом просеивании в разных видах орошения наибольшее количество составляют почвенные агрегаты >10 мм. На всех вариантах опытов мезаагрегатов почвы больше, чем макро- и микроагрегатов. Коэффициент структурности агрегатного состояния почв на вариантах капельного орошения с биоуглем – отличное. Вариант с внесением биоугля отличается повышенным содержанием гумуса.

Ключевые слова: почва, гумус, почвенные агрегаты, структура, биоуголь, пиролиз, орошение капельное, бороздковое, спринклерное.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях интенсивного земледелия, особенно при орошении, почвы подвергаются усиленному антропогенному воздействию и в первую очередь, повсеместной планировке территории. Почва подвергается воздействию различных приемов возделывания культур, предусматривающих многократные проходы техники, больших норм полива, удобрений и средств химизации. В агроландшафтах комплексные вышеуказанные мероприятия оказывают, как позитивное, так и негативное влияние на почву, и почвенные процессы [1].

Структура почвы – это форма и размер структурных отдельностей в виде макроагрегатов > 0,25 мм, на которые распадается почва [2].

Структура верхних гумусовых горизонтов во многом определяет такие важнейшие свойства, как устойчивость почвы к действию неблагоприятных факторов окружающей среды и ее потенциальное плодородие [3]. Изучение структуры почв имеет большое значение с точки зрения регулирования глобальных циклов углерода, охраны окружающей среды, воспроизводства почвенного плодородия, оптимизации режима гумуса в пахотных почвах [4, 5].

Почвенная структура является важным физическим свойством почвы, от которой зависят водные, воздушные, тепловые, солевые, пищевые режимы почв. Физические способы повышения плодородия почв осуществляются главным образом через воздействие на их сложение и структуру [6].

Агрономически и мелиоративно ценными структурными агрегатами почв являются комковато-зернистые, устойчивые в воде агрегаты, состоящие из комплекса первичных механических элементарных частиц. Наиболее ценными структурными агрегатами по В.Р. Вильямсу являются отдельности диаметром 1-5-10 мм. Комковато-зернистая структура обеспечивает создание в почве водопроницаемость, водоустойчивая структура ослабляет скорость и высоту капиллярного передвижения воды в почве и уменьшает испарение воды с поверхности почвы. Комковато-зернистая структура почв по исследованиям создает в почве оптимальное соотношение между водой и воздухом, повышает воздухо-проницаемость почвы. Водоустойчивая структура является средством охраны пахотных почв от смыва и выдувания [7].

Темно-каштановые почвы предгорий Заилийского Алатау обладают низкой структурностью, структурные агрегаты неводостойкие и быстро разрушаются при орошении. На поливных землях предгорий развита ирригационная эрозия, которая приводит к снижению плодородия почвы [8]. Изучение предгорных темнокаштановых почв в условиях орошаемого земледелия с целью улучшения водостойкости их почвенных агрегатов и сохранения плодородия является актуальным.

Известно, что структурообразование идет при комплексном влиянии корневых систем и микроорганизмов, а также под влиянием различных полимеров и мелиорантов. В качестве мелиоранта используем карбонизированный биоуголь, полученный при 400°C пиролизе рисовой шелухи (местный богатый и дешевый материал).

Растущий интерес к биоуглю, вызван экологическими проблемами:

изменением климата и растущим парниковым эффектом, снижением почвенного плодородия.

Биоуголь является важным элементом для повышения плодородия почвы. Благодаря специфическим свойствам биоуголь является важным кандидатом для применения в сельском хозяйстве для улучшения качества почв бедных гумусом и питательными веществами. Отходная биомасса рисовой шелухи перерабатывается в высококачественное органическое средство для повышения плодородия почвы. Высокая пористость биоугля (сорбент) вместе с его дальнейшими специфическими свойствами приводит к повышению задержки питательных веществ и влаги в почве. Лабораторный опыт и прямое применение биоугля в сельском хозяйстве подтвердили значительно повышенный рост культур при более низком потреблении воды. Введение биоугля в почву улучшает биологические процессы и долговременное плодородие почвы. Помимо доказуемого улучшения сельскохозяйственных и экономических параметров биоуголь служит простым и эффективным инструментом для хранения CO₂. Некоторые виды биоугля могут улучшить состав почвы и тем самым повысить ее способность связывать и удерживать удобрения, для их постепенного использования растениями. Биоуголь содержит многие микроэлементы, необходимые растениям, и является более безопасным, чем другие «природные» удобрения, такие как навоз или органические отходы, прошедшие высокотемпературную дезинфекцию. Поскольку, микроэлементы медленно используются растениями, биоуголь таит меньше опасности загрязнения грунтовых вод. Недавние исследования показывают, что биоуголь способен повышать плодородие почвы за счет улучшения ее химических, биологических и физических свойств. На полях,

содержащих биоуголь, значительно увеличивается рост и питание растений, а также повышается эффективность азотных удобрений. Тот факт, что многие из почв засушливых земель подвержены процессам деградации, означает, что в настоящее время они далеко не насыщены углеродом, и их потенциал улавливать и связывать углерод может быть очень высоким. Если биоуголь применяется для удобрения сельскохозяйственной земли, а не используется исключительно для компенсации ископаемой энергии, выбросы парниковых газов сокращаются в 2–5 раз. Таким образом, подход восстановления органического углерода в почве может стать важным инструментом адаптации к изменениям климата, дополняющим улавливание углерода. Несмотря на все, изложенное выше, исследования биоугля еще продолжаются, и на многие чрезвычайно важные вопросы до сих пор нет ответов. До сих пор общественность была мало информирована, а дебаты о широкомасштабном применении биоугля не проводились.

Цель работы: изучить эффективность воздействия биоугля на свойства почв и ее плодородие.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на предгорных темно-каштановых почвах опытных полей Казахского НИИ овощеводства и картофелеводства, которые более 70 лет используются в поливном земледелии.

Биоуголь вносили под овощные культуры - капуста и картофель. Лабораторно-аналитические исследования проводились общепринятыми методами в почвоведении и агрохимии.

Биоуголь наносили на поверхность почвы, затем запахивали его на глубину 27 см. Биоуголь был получен в условиях производства для внесения в почву, разработана схема опытов и рассчитаны нормы его внесения. Проведен выезд на объект исследования, где были определены участки с разными видами орошения (капельное, спринклерное и бороздковое) для закладки опытов.

Под разными видами орошения закладывались по 2 варианта опытов: контроль - без биоугля; вариант - с внесением биоугля (по 160 кг на 28 м²). Размер опытной делянки на каждом варианте 2,8 x 10,0 = 28 м². Изучение почвенных параметров проводилось по 3 повторности в каждом варианте (рисунок 1).



Капельное



Спринклерное

Рисунок 1 – Варианты опытов под разными видами орошения

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На опытных полях Казахского научно-исследовательского института овощеводства и картофелеводства на протяжении многих лет Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова проводил комплексные экосистемные исследования в различных экологических условиях (на целине, овощных севооборотах, в условиях богары). Выполнялись научные проекты по изучению процессов ирригационной эрозии. Темно-каштановые почвы обладают неустойчивой структурой. В ранних исследованиях ученых указывалось, что предгорные темно-каштановые почвы нельзя использовать в орошаемом земледелии. Тем не менее, темно-каштановые почвы предгорий интенсивно используются в земледелии. При изучении данных почв выявили яркое проявление эрозионных процессов в условиях орошения. В зарубежных научных источниках говорится, что одним из противоэрозионных мер является использование биоугля, как структурообразователя, имеющего большой потенциал в повышение содержания органического углерода и сохранении плодородия почвы. Снабжение растений питательными веществами, водой, кислородом определяется физическими свойствами почвы, в частности ее структурой, пористостью, плотностью, влагоемкостью и т.д., во многом обуславливая рост и развитие растений в биогеоценозе. Движение в почве воды, воздуха, диффузия солей в значительной мере зависят от гранулометрического и агрегатного состава почвы [9].

Гранулометрический состав почв оказывает большое влияние, как на почвообразовательный процесс, так и на сельскохозяйственное использование почв. От него в значительной степени зависит интенсивность многих

почвообразовательных процессов, связанных с превращением, перемещением и накоплением органических и минеральных соединений в почве. В процессе почвообразования гранулометрический состав изменяется. Верхние горизонты почвенного профиля обогащаются илистыми частицами в результате накопления глинистых минералов и гумуса, при лессиваже и других процессах происходит перенос ила или продуктов его распада из верхних горизонтов в нижние. По гранулометрическому составу почв и особенно по содержанию илистой фракции можно судить о динамике и особенностях почвообразовательного процесса. Исследуемые предгорные темно-каштановые почвы опытного участка, развитые на лессовидных суглинках, по классификации Качинского [10] являются средне и тяжелосуглинистыми (рисунок 2).

При исследовании влияния биоугля на физические параметры почвы установлено, что при внесении биоугля в дозе 15 т/га происходит увеличение влагоудерживающей способности почвы, набухания и усадки [11]. Ранней весной до посадки овощных культур на участках с использованием биоугля (2012 г.) были определены полевая влажность и объемная масса темно-каштановых почв по всем вариантам опытов и под различными видами орошения. Так, полевая влажность весной на участках полевого опыта до посадки овощных культур была 18-20 %. При этом имело существенную разницу по вариантам опытов под различными видами орошения (рисунок 3).

Почва контрольных вариантов на всех видах орошения содержала влагу меньше, чем на вариантах с биоуглем. Более повышенное содержание влаги в почве в весенний период под бороздковым орошением следует

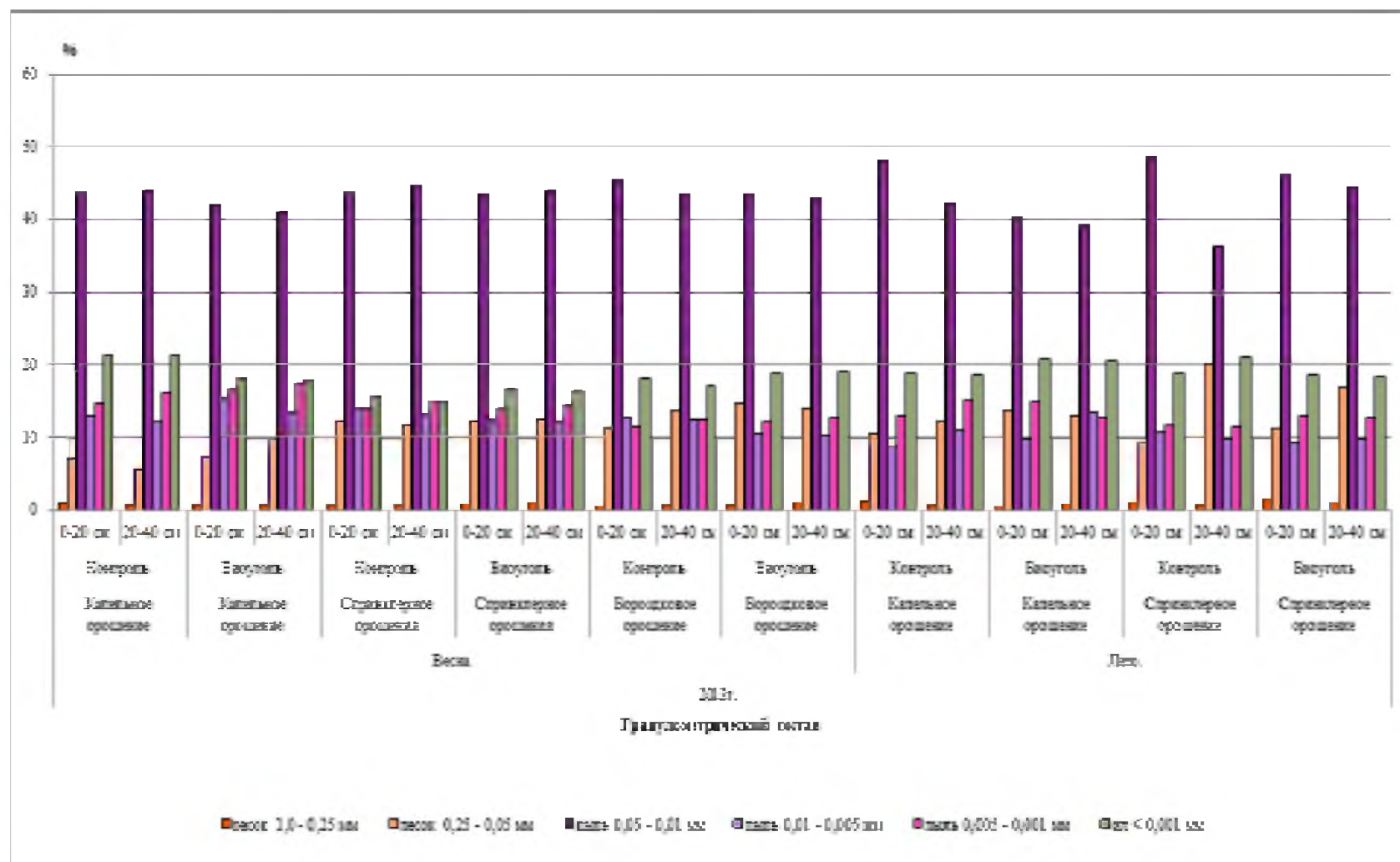


Рисунок 2 – Гранулометрический состав исследуемых почв

объяснить расположением участка в пониженных элементах рельефа по отношению ко всему полю, где происходило скопление зимне-весенних атмосферных осадков. В весенний период по всем вариантам опытов больше влаги в почве отмечается на глубине 20-40 см.

Определение влаги в летний период по всем вариантам показали

низкие величины по сравнению с весенним периодом. Но следует отметить, что на вариантах с биоуглем почва при капельном орошении содержит в верхнем (0-20 см), так и в нижнем слое (20-40 см) значительно больше влаги, чем на контроле. При sprinkлерном орошении наблюдается незначительная разница в содержании полевой влаги (рисунок 3).

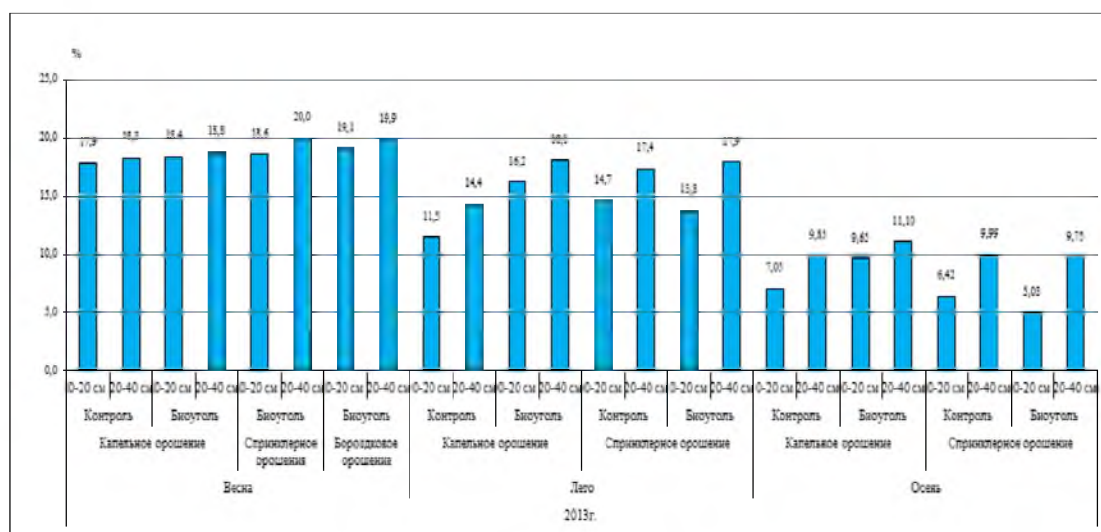


Рисунок 3 – Полевая влага в почве (2013 г.)

Осенью полив овощных культур прекращается, и в почве снижается содержание полевой влаги. Но, тем не менее, сравнивая содержание полевой влаги в почве по вариантам опытов можно сказать, что вариант с биоуглем при капельном орошении в нижнем горизонте сохраняет влагу в почве. При sprinkлерном орошении очень трудно ориентироваться на равномерное рассеивание воды. Так, наблюдения показали, что при орошении не все оросительные системы работают, если работают, то только в одном направлении. Поэтому дать объективную оценку о действительно сравнительной работе sprinkлерного орошения не представляется возможным (рисунок 4).

Сравнительный анализ данных объемной массы почвы в 2012 году показал, что весной до посева овощных культур объемная масса почвы составляла от 1,23 до 1,3 г/см³, летом под всеми видами орошения на варианте с биоуглем объемная масса выше по сравнению с контролем. Низкие величины объемной массы почвы на контрольном варианте создались при процессах рыхления, на варианте с биоуглем объемная масса выше, несмотря на одинаковые процессы обработки почвы. Возможно, тонкоизмельченный биоуголь забил почвенные поры и создал дополнительное уплотнение, близкое к весенним значениям (рисунок 5).

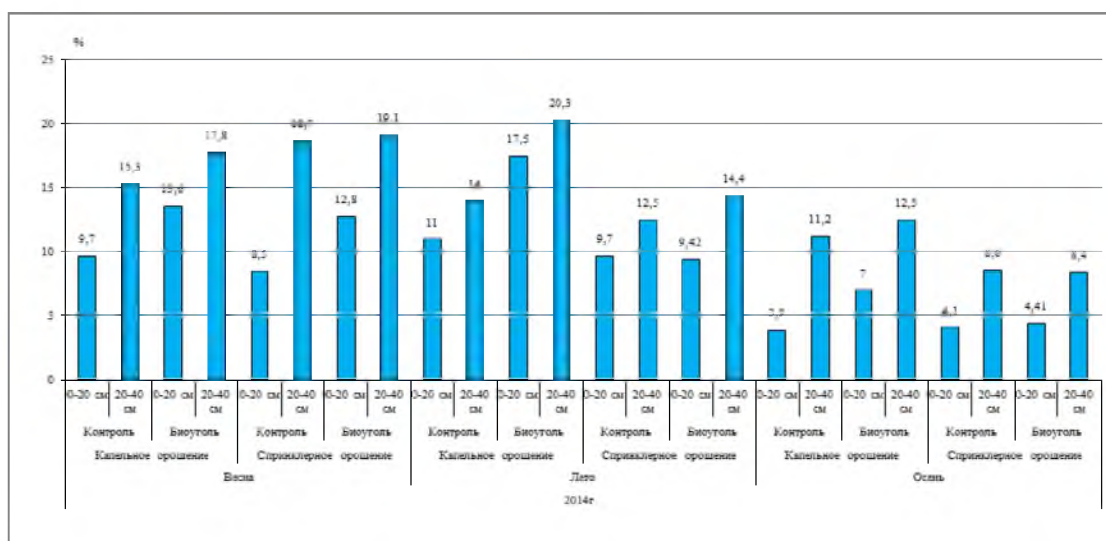


Рисунок 4 – Полевая влага в почве (2014 г.)

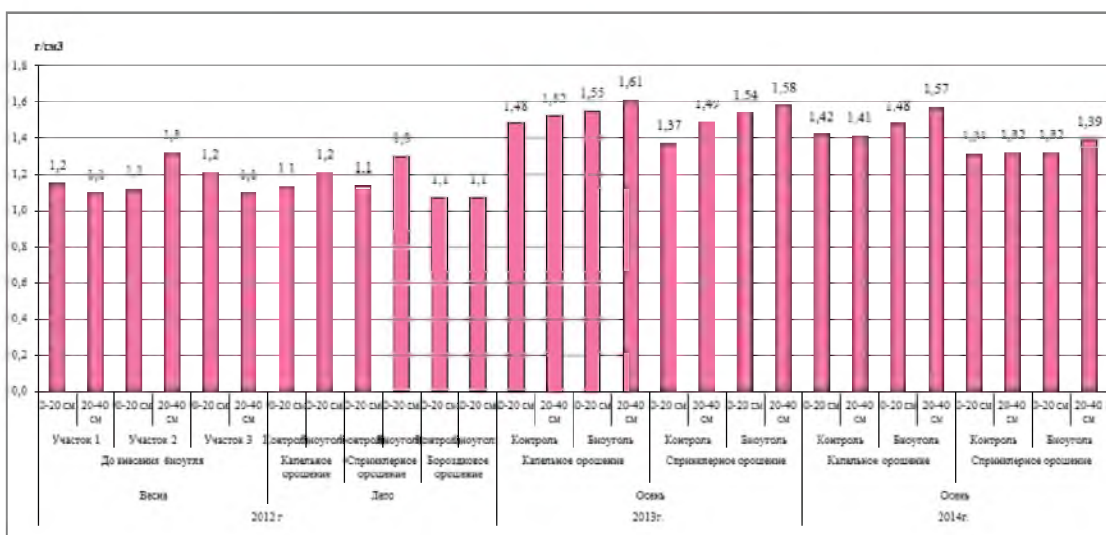


Рисунок 5 – Объемная масса почвы исследуемого участка

В 2014 году в конце вегетации сельхозкультур, в условиях капельного и спринклерного орошения по вариантам опытов была определена объемная масса почвы. Данные показали, что почва к концу вегетации уплотняется и объемная масса увеличивается (рисунок 5).

Этот процесс вполне естественен, так как в условиях орошения, многократной обработки сельхозтехникой почва уплотняется. При орошении происходит процесс

лессиважа, то есть происходит передвижение тонкодисперсных фракций почвы вниз по стоку воды и идет забивание всех почвенных пор, вследствие чего происходит уплотнение почвы.

Структурный анализ почв (сухое просеивание через почвенное сито). Важным фактором противоэрозионной стойкости почв является водопрочность структуры. От структурного состояния почв зависит с одной стороны количество впитываю-

щей влаги, с другой стороны объем отчуждаемого почвенного материала. В структурных почвах создаются благоприятные условия водного, воздушного, теплового и питательного режимов, что приводит к улучшению плодородия. На окультуренных почвах из-за поливов происходит изменение структурного состояния почв, в результате чего поливные воды выносят тонкие фракции и забивают микро- и макропоры; также на структуру окультуренных почв влияет и использование сельскохозяйственной техники, удобрений. Ежегодная агротехническая обработка полей разрушает содержание агрономических ценных агрегатов. Интенсивная вспашка, обработка почв современными сельскохозяйственными машинами приводят к деградации структуры почв.

На особую роль структуры почвы, имея в виду ее агрегированность, на плодородие в начале прошлого века указывал акад. В.Р. Вильямс [12]. Известен эксперимент, проведенный А.И. Ахромейко [13], сводящийся к следующему. На разных вариантах опытов одной и той же почвы были посеяны растения: на первом варианте использован агрегированный почвенный образец, на втором - растертый. Количество всходов на агрегированной почве достоверно превышало число всходов на растертой почве [14]. Вывод о положительном влиянии структуры на рост растений вполне понятен.

Агрегатное состояние почвы - это ценнейшее ее свойство, особенно когда агрегаты приобретают определенный размер (0,5-10 мм), шарообразную форму, достаточную прочность (водоустойчивость) с сохранением при этом достаточной порозности [15]. С развитием агрегатности не только сохраняются, а даже улучшаются такие свойства почвы, как водо- и воздухопроницаемость, влагоемкость, развитая

удельная поверхность, дифференциальная скважность и другие ценные агрофизические свойства. Хорошая оструктуренность верхнего горизонта снижает физическое испарение из почвы, уменьшает ночное охлаждение и дневное перегревание, повышает влагоемкость почвы и позволяет растениям эффективно осваивать межагрегатное пространство и «содержимое» почвенного профиля в целом [16].

В физике почв почвенную структуру оценивают количественно на основании распределения содержания агрегатов (воздушно-сухих и в воде) по их размерам. Аналогично тому, как это делается в гранулометрическом и микроагрегатном анализе почвы, структура выражается в содержании фракций агрегатов определенного размера (диаметра). Для разделения этих фракций проводят ситовой анализ. Существует два основных способа ситового анализа почвы: в сухом состоянии (сухое просеивание) и в стоячей воде (мокрое просеивание). Оба эти анализа предложены известным почвоведом-физиком Н.И. Саввиновым [17]. Первым количественным показателем структуры является содержание воздушно-сухих агрегатов различного размера.

Осенью почва на вариантах со спринклерным орошением под картофелем была глыбистая, трудно поддавалась раскопке. При сборе картофеля поверхность участка на контроле и на варианте с биоуглем была покрыта глыбистыми отдельностями с включениями биоугля, трудно поддающиеся разлому. На варианте с капельным орошением почва была крупнокомковатая с редко встречающимися глыбами.

После уборки урожая картофеля по всем вариантам опытов был сделан ситовой анализ почв (сухое просеивание)

на содержание почвенных агрегатов различных размеров.

Агрегаты размерами 10-0,25 мм - самые важные, они придают почвенной структуре ее уникальный вид в виде почвенных комочков и определяют почвенное плодородие. Поэтому их и называют агрономически ценными. Содержание агрономически ценных агрегатов - важнейший показатель ее состояния: чем выше их содержание, тем лучше почва. Недаром говорят: «Культурная почва - структурная почва». Наиболее агрономически ценными (оптимальными) для культурных растений является мезоагрегаты размером 0,25-10 мм, обладающие высокой пористостью (более 45 %), механической прочностью и водопрочностью. Механическая прочность и водопрочность обуславливает их устойчивость во времени при механических обработках, выпадении осадков и орошении. Агрегаты крупнее 10 мм называются макроагрегатами, а мельче 0,25 мм - микроагрегатами. Хорошо структурированной считается почва, если она

содержит более 55 % водопрочных пористых агрегатов размером 0,25-10 мм. Пористые и водопрочные агрегаты размером 0,25-0,01 мм также оказывают положительное влияние на агрономические свойства многих почв (серо-коричневые, сероземы, коричневые и др.), микроагрегаты размером менее 0,01 мм затрудняют водо- и воздухопроницаемость.

Результаты сухого ситового анализа показали, что количество агрегатов > 10 мм составляют наибольшее количество, на двух видах орошения (таблица 2). Агрегаты крупнее > 10 мм - это глыбы, а глыбистая структура, как известно, далеко не лучшее состояние почвы, точно так же, как доминирование частиц меньше < 0,25 мм - пылеватой части почвенных агрегатов.

Результаты мезаагрегатов почвы по всем вариантам опытов показали наибольшие величины от 61,3 до 82,4 % по трем глубинам (0-10; 10-20; 20-30 см). Макро и микроагрегаты составляют от 17,0 до 35,5 % (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание мезоагрегатов, макро- и микроагрегатов

Место отбора		Глубина, см	Мезоагрегаты, %	Макро- и Микроагрегаты, %
2013 год				
Капельное орошение	Контроль	0-10	65,8	34,2
		10-20	64,9	35,0
		20-30	64,5	35,5
	Биоуголь	0-10	75,3	24,7
		10-20	75,7	24,4
		20-30	68,5	31,4
Спринклерное орошение	Контроль	0-10	81,4	18,6
		10-20	82,4	17,7
		20-30	73,1	27
	Биоуголь	0-10	71,3	28,9
		10-20	68,6	31,4
		20-30	61,3	30,2

Таблица 2 – Агрегатный состав темно-каштановой почвы на опытных участках (сухое просеивание), %, метод Савиннова Н.И.

Место отбора	Глубина, см	Сухая навеска, г	Содержание гранул в % на воздушно-сухую почву, размер агрегатов в мм								
			> 10	7-10	5-7	3-5	2-3	1-2	0,5-1	0,25-0,5	< 0,25
2013 год											
Капельное орошение											
Контроль	0-10	985,9	27,9	8,8	8,2	12,7	10,2	14,9	6,4	4,6	6,3
	10-20	986,8	27,7	10,8	8,3	11,7	8,5	13,5	7,8	4,3	7,3
	20-30	911,6	26,5	9,9	9,3	13,0	9,0	13,0	6,6	3,7	9,0
Биоуголь	0-10	1070,3	18,1	5,5	6,0	11,5	16,1	23,6	7,3	5,3	6,6
	10-20	1011,0	20,6	7,8	7,6	13,8	16,4	20,3	5,6	4,2	3,8
	20-30	1034,1	26,3	8,6	8,6	13,2	11,9	16,6	5,5	4,1	5,1
Спринклерное орошение											
Контроль	0-10	848,9	14,1	6,6	8,0	13,3	14,9	25,5	7,2	5,9	4,5
	10-20	883,5	13,1	6,7	8,1	14,9	17,6	22,7	6,8	5,6	4,6
	20-30	767,9	22,0	7,4	8,4	14,1	12,7	18,8	6,2	5,5	5,0
Биоуголь	0-10	964,5	22,1	7,8	7,4	12,3	12,5	19,4	6,7	5,2	6,8
	10-20	942,3	23,0	8,1	8,0	12,0	11,0	17,8	6,3	5,4	8,4
	20-30	889,9	22,8	7,4	7,2	11,0	9,3	15,2	6,4	4,8	7,4

Следует отметить, что ранее говорилось о глыбистых агрегатных отдельностях на вариантах спринклерного орошения. В связи с этим, данные результаты по определению коэффициента структурности по градации показали, отличное агрегатное состояние почв на вариантах капельного орошения с биоуглем по сравнению с контролем, где коэффициент структурности ниже, но оценивается также высоко по градации И.В. Кузнецовой, которая использовалась в работе А.А. Околеловой,

В.Ф. Желтобрюхова и других (таблица 3) [18, 19]. На спринклерном орошении агрегатное состояние почв на варианте с биоуглем ниже, чем на контроле (таблица 4). Причину таких результатов очень трудно объяснить. Возможно, это связано с неравномерной работой оросительной системы, возможно, биоуголь при таком орошении задерживается в макроагрегатах. Данный вопрос требует дальнейшего изучения, и говорить о каких-то процессах внутрипочвенных рано.

Таблица 3 – Оценка агрегатного состояния почв (градация Кузнецовой И.В.)

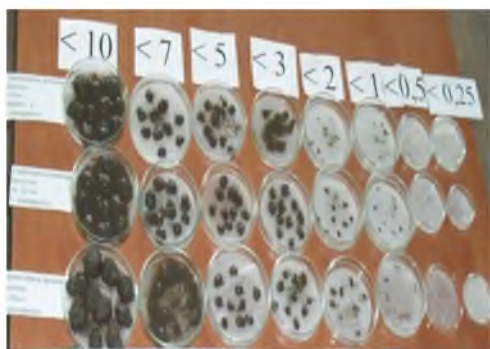
Коэффициент структурности	Оценка агрегатного состояния почв
>1,5 1,5-0,67 < 0,67	Отличное Хорошее Неудовлетворительное

Таблица 4 – Коэффициент структурности почв опытного участка

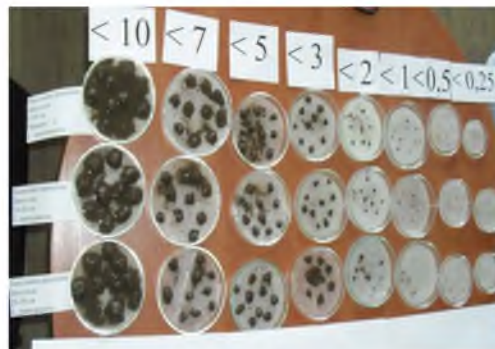
Вид орошения	Место отбора	Глубина, см	Коэффициент структурности
Капельное	Контроль	0-10	1,92
		10-20	1,85
		20-30	1,82
	Биоуголь	0-10	3,05
		10-20	3,10
		20-30	2,10
Спринклерное	Контроль	0-10	4,38
		10-20	4,66
		20-30	2,71
	Биоуголь	0-10	2,47

Как ранее отмечалось, что почвенные агрегаты темно-каштановых почв предгорий Заилийского Алатау неводостойкие. Определение водопрочных агрегатов по методу Н.Н. Никольского [20] показали, что внесение биоугля повышает водопрочность почвенных агрегатов по сравнению с контрольными

вариантами независимо от вида орошения (таблица 5). Так, содержание водопрочных агрегатов осенью увеличивается по сравнению с весной и составляет от 68 до 87 %. Внесенный биоуголь влияет на структурообразование и водопрочность агрегатов (рисунок 6).



Спринклерное орошение



Капельное орошение

Рисунок 6– Определение водопрочности почвенных агрегатов

Таблица 5 – Содержание водопрочных агрегатов, 2014 г., весна

Место отбора		Глубина, см	2014 год			
			Весна		Осень	
			Процент, %	Среднее, %	Процент, %	Среднее, %
Капельное орошение	Контроль	0-10	0,84	1,50	64,15	68,60
		10-20	2,5		70,38	
		20-30	1,25		71,28	
	Биоуголь	0-10	45	50,00	77,95	79,76
		10-20	56,25		82,57	
		20-30	48,7		78,74	
Спринклерное орошение	Контроль	0-10	20,00	23,19	78,34	76,98
		10-20	27,29		76,67	
		20-30	22,28		75,94	
	Биоуголь	0-10	27,69	26,67	83,33	84,45
		10-20	26,48		84,74	
		20-30	25,83		85,29	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований показали, что в весенний период по всем вариантам опытов больше влаги в почве на глубине 20-40 см, летом по всем вариантам низкие показатели. Варианты с биоуглем при капельном орошении содержат значительно больше влаги, чем на контроле. Внесение биоугля в почву сохраняет влагу по всем культурам (огурцы, картофель) при различных условиях орошения.

Объемная масса почвы опытных участков весной и летом при капельном и спринклерном орошении имеют низкие значения, к осени

объемная масса увеличивается, вследствие процесса лессиважа при орошении.

При сухом просеивании в разных видах орошения наибольшее количество составляют почвенные агрегаты >10 мм. На всех вариантах опытов мезаагрегатов почвы больше, чем макро и микроагрегатов. Коэффициент структурности агрегатного состояния почв на вариантах капельного орошения с биоуглем – отличное.

Определение водопрочности агрегатов показало, что биоуголь оказывает влияние на сохранение структурных агрегатов в условиях замачивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Козыбаева Ф.Е., Шарыпова Т.М., Сапаров Г.А. Изменение основных питательных элементов предгорных темно-каштановых почв в разных экологических условиях // Современное состояние картофелеводства и овощеводства и их научное обеспечение: материалы межд. научно-практич. конф. – Алматы, 2006. – С. 654-657.
- 2 Шеин В.В. Курс физики почв. – М.: Изд-во Московского Университета, 2005. – 432 с.
- 3 Elliot E.T. Aggregate structure and carbon. Nitrogen. And phosphorus in native and cultivated soils // Soil Sci. Am. J. – 1986. – V.50. – P. 627-633.
- 4 Rawson A, Murphy B. The greenhouse effect. Climat change and native vegetation. Background paper B7. Native vegetation Advisory Council NSW Department of Land and Water Conservation. – 2000. - P. 59
- 5 Кершенс М. Значение содержание гумуса для плодородия почв и круговорота азота // Почвоведение. – 1992. – №10. – С.122-131.
- 6 Ковда В.А. Основы учения о почвах: кн. 1 – 2. – М., 1973. – 432 с.
- 7 Вильямс В.Р. Прочность и связность структуры почвы // Почвоведение. – 1935. – № 5 - 6. – С. 52-63.
- 8 Мирзакеев Э.К., Козыбаева Ф.Е., Шарыпова Т.М., Махмутова Д.С. Изменение физико-химических свойств предгорных темно-каштановых почв Алматинской области при орошении // Почвоведение и агрохимия. – 2008. – № 3. – С. 67-71.
- 9 Воронин А.Д. Основы физики почв. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 244 с.
- 10 Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы и методы его изучения. – М., 1958. – 192 с.
- 11 Белинец А.С. Влияние биоугля на физические, агрохимические и биологические свойства почв разной окультуренности. – Санкт-Петербург, 2013. – 125 с.
- 12 Кауричев И.С., Гречин И.П. Почвоведение. – М.: Изд-во Колос, 1969. – 4-5 с.
- 13 Ахромейко А.И. Структура почв. – М.: Сельхозгиз, 1937. – 120 с.
- 14 Карпачевский Л.О., Соколов И.А. Академик В. Р. Вильямс и его роль в развитии почвоведения // Грунтознавство. – 2003. – Т. 4, № 1.2. – С. 84-94.
- 15 Годлин М.М. Пути и методы изучения микроагрегатного и механического состава почв // Почвоведение. – 1953. – № 6. – С. 67-76.
- 16 Дидур О.А. Прочность агрегатов и агрегатный состав почв ольховых биогеоценозов юго-востока Украины (на примере ольховых лесов Присамарья Днепропетровского) // Грунтознавство. – 2004. – Т. 5, № 1, 2. – С. 128-137.
- 17 Шеин В.В. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств и режимов почвы. – М.: Изд-во Московского Университета, 2001. – 19-20 с..
- 18 Кузнецова И.В. К оценке роли различных составных частей почвы в создании водопропускности почвенной структуры // Почвоведение. - 1966. - № 9. - С. 55-65.
- 19 Околелова А.А., Желтобрюхов В.Ф. и др. Провинциальные особенности структурной организации почв Волгоградской области // Фундаментальные исследования: журнал. – 2013. – № 4. – С. 379-383.
- 20 Яськов М.И. Почвоведение. – Горно-Алтайск, 2009. – С. 11-12.

ТҮЙІН

Абдрешева М.Б.

ТАУ ЕТЕГІНДЕГІ КҮҢГІРТ ҚАРА ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ТҮЙІРТПЕКТІК
АГРЕГАТТАРЫНЫҢ СУҒА ТӨЗІМДІЛІГІНЕ МЕЛИОРАНТ РЕТІНДЕ БИОКӨМІРДІҢ
ӘСЕРІ

*Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтау және агрохимия ғылыми-
зерттеу институты, 050060 Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан,
e-mail: marjanjarcent@mail.ru*

Жыл сайынғы көкөніс дақылдарын егу және вегетациясы кезеңінде агротехникалық өңдеу, суаратын судың бүліндіру әрекеті топырақтың құрылымдық агрегаттарының нашарлауына, гумус заттарының деградациясына, қоректік элементтердің шығарылуына және күңгірт қарақоңыр топырақтардың құнарлылығының төмендеуіне алып келеді. Ғылыми-зерттеу жұмысы сорбент және мелиорант ретінде күріш қабығын (400°С) пиролиздеу кезінде алынған биокөмірді пайдалану жолымен топырақтың физикалық, су-физикалық, химиялық, физикалық-химиялық, биологиялық қасиеттері мен қоректік режимін жақсартуға бағытталған. Зерттеулердің көрсетуі бойынша тамшылатып суаруда биокөмір енгізілген нұсқада бақылау нұсқасымен салыстырғанда ылғал елеулі мөлшерде молырақ. Суарудың әр түрлі жағдайларында топыраққа биологиялық көмірді енгізу барлық дақылдар бойынша ылғалды сақтайды. Тамшылатып және спринклерлік суару кезінде көктем және жаз айларында тәжірибе телімдерінің топырақтарының көлемдік массасының мәні төмен, күзге қарай суару кезінде лессиваж үрдісі салдарынан көлемдік масса артады. Әр түрлі суару жағдайында топырақты құрғақ күйде елеуліштен өткізген кезде >10 мм топырақ агрегаттары ең көп мөлшерді құрайды. Тәжірибенің барлық нұсқаларында макро және микроагрегаттарға қарағанда топырақтың мезаагрегаттары көбірек. Биологиялық көмір енгізілген нұсқада тамшылатып суаруда топырақтың агрегаттық жағдайының құрылымдық коэффициенті өте жақсы. Гумустың мөлшері бойынша биологиялық көмір енгізілген нұсқа өзгешеленеді. Тәжірибе телімінің топырақтары азот қорегімен аз қамтамасыз етілген, калиймен қамтамасыз етілген.

Түйінді сөздер: топырақ, гумус, топырақ агрегаттары, түйіртпектік, биокөмір, пиролиз, тамшылатып, атыздық және спринклерлік суару.

SUMMARY

Abdresheva M.B.

INFLUENCE OF BIOCHAR ON WATER RESISTANCE OF STRUCTURAL AGGREGATES OF
FOOTHILL DARK CHESTNUT SOILS

*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Usanov,
050060 Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan,
e-mail: marjanjarcent@mail.ru*

Annual agrotechnical treatment during the planting and growing season vegetable crops, destructive properties of irrigation water leads to a deterioration of the structural units of soil degradation of humic substances, removal of nutrients and reduced fertility of dark chestnut soils. The research work is aimed at improving the physical, water-physical, chemical, physico-chemical and biological properties and nutrient status of the soil through the use of biochar produced during pyrolysis(400° C), rice husk as sorbent and improver. The results showed that variants with biochar in drip irrigation contain much more water than the control. Adding biochar to soil retains moisture for all crops under different irrigation conditions. Volume weight of the soil sample plots in the spring and summer under drip and sprinkler irrigation have low values, the autumn bulk density increases, due process lessivage under irrigation. When dry sieving in various forms greatest amount of irrigation comprise soil aggregates >10mm. On all versions of the experiments mezaagregates soil more than macro and microaggregates. Coefficient of structuring the state of aggregation of soil on variants of drip irrigation with biochar- excellent. Option to making biochar is characterized by increased humus content. Soils are poorly provided with nitrogen nutrition, potassium provided.

Key words: soil, humus, soil aggregates, structure, biochar, pyrolysis, drip irrigation, furrow, sprinkler.