

ВЛИЯНИЕ БИОУГЛЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

М.Тоқтар¹, М.Б. Ахметов¹, Ф.К. Муканова¹

¹Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан

АННОТАЦИЯ

Засуха весеннего климата за последние 2 года оказывает существенное влияние на снижение урожайности сельскохозяйственных культур в Северо-Казахстанской области. Если земля не будет использоваться должным образом в течение многих лет в сельском хозяйстве, структурные, водные и физические свойства почвы ухудшатся. Деградация вносит огромные изменения в качественный и количественный состав земельных ресурсов, а в некоторых случаях вызывает разрушение и уничтожение почвенного покрова. В результате снижается устойчивость к сухому климату и удержание влаги, а также происходит потеря органического вещества, поскольку эрозия смывает верхний слой почвы и гумус. В результате неправильной организации систем почвозащитного земледелия при широком использовании земель сельскохозяйственного назначения в регионе. Одной из основных причин осушения почвенного покрова является длительное использование монокультур в сельскохозяйственной системе и нарушение системы севооборота, отсутствие внесения органических и биоудобрений.

Ключевые слова: Биоуголь, яровой пшеницы, урожайность, плодородие почв.

Введение. Во всех областях Казахстана отмечается устойчивая тенденция к снижению в почве содержания гумуса, питательных веществ и продуктивности сельскохозяйственных культур. Содержание гумуса в почве за последние 60 лет, по данным снизилось в условиях неорошаемой зоны на одну треть от исходного ее содержания, а в условиях орошения – на 60 %. С урожаем сельскохозяйственных культур ежегодно отчуждаются из почвы питательные элементы, и их вынос превышает в сотни раз, чем поступление их с удобрениями [1].

Земельный фонд Северо-Казахстанской области по данным баланса земель на 1 ноября 2017 года составляет 9 804,3 тыс. га, из них сельхозугодий 8 405,1 тыс. га. В структуре земель области удельный вес земель сельскохозяйственного назначения составляет 71% от территории или площадью 7 014,5 тыс. га, из них пашни 4 891,7 тыс. га. На данных землях функционирует 3 021 крестьянских и фермерских хозяйств на площади 1 576,5 тыс. га и 735 хозяйственных товариществ общей площадью 5 348,9 тыс. га. [2].

В северных областях Казахстана почвы истощены за более полувековой период освоения целины потеряно 1,4 млрд. тонн гумуса, что составляет 1/3 от исходного запаса. Основная часть гумуса идет на формирование урожая, а поступление его с однолетними злаковыми культурами ничтожно, нарушается баланс гумуса в почве. Вместе с этим пашня теряет гумус эрозионным путем до 57%. Площадь эродированных почв Северного Казахстана составляет 19,1 млн. га. Около 60 % почвенного покрова Республики относится в разной степени деградированным в зависимости от особенностей природных условий и их народно-хозяйственного использования. По данным Агентства земельных ресурсов (2015 г) в Республике Казахстан числится более 90 млн. га эродированных и эрозионно-опасных земель, из них фактически эродированных – 29,3 млн. га [3].

Массовое освоение целинных и залежных земель в степных зонах Северного Казахстана проводилось в 1954-1960 годах. К 1990 году «обрабатываемые земли» в регионе составляли 47 миллионов гектаров (36 миллионов

гектаров пахотных земель и 11 миллионов гектаров земель, нуждающихся в улучшении в целом) [4]. В шестидесятые годы, после освоения легких и карбонатных южных черноземов в северных регионах, произошла эрозия почвы, и баланс минеральных питательных веществ и органического вещества в почве начал нарушаться. Северо-Казахстанская область является основным зерноводческим регионом страны, ориентированным на сельскохозяйственное производство.

Материалы и методы. Предшественником в опыте была яровая пшеница. Агротехника в опыте состояла из основной обработки глубокой осенью плугом ПЛН-3-35. Из закрытия влаги в 2 следа тяжелыми боронами БЗТ в конце апреля и в начале мая. Перед посевом основной культуры произвели разбивку опытного участка на делянки. Размер делянок 1х1м². Опыты были заложены в 4-х повторности. Для опыта был использован сорт яровой мягкой пшеницы Астана 2 (суперэлита). Посев был произведен в оптимальные сроки для

СКО, а именно 20 мая. Посев пшеницы произвели с помощью хлопущки (селекционная сеялка), которая обеспечивает высокую точность нормы высева и глубину посева. Норма высева составила 3,5 млн. всхожих семян / га. Глубина высева 5 см. Однако до начала посевных работ в лабораторных условиях были определены посевные качества семенного материала по ГОСТ 12042-80: чистота составила – 99 %, лабораторная всхожесть – 97 %, масса 1000 семян – 45,4 г, влажность зерна 13,1 %.

Биоуголь внесен в норме 30т/га, 50т/га, 70т/га в 20-сантиметровый слой почвы, в четырехкратной повторности. Посеян сорт яровой пшеницы «Астана».

Применяемый в опытах биоуголь получен путем анаэробного термохимического разложения высокой температурой 450⁰С из биологических продуктов риса.

Результаты и обсуждение. С момента появления первых всходов велись фенологические наблюдения за опытной культурой (рисунк 1).

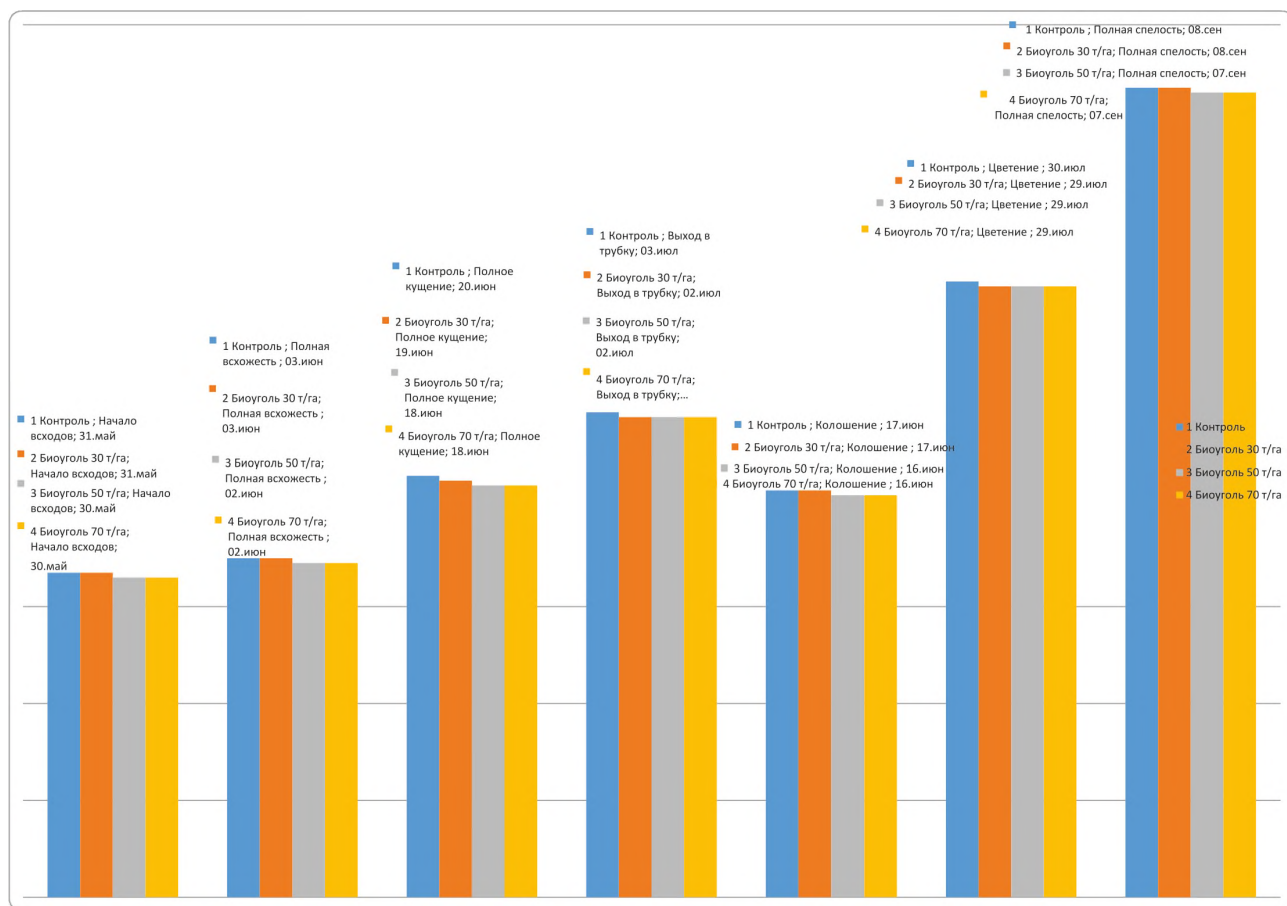


Рисунок 1 – фенологические наблюдения за опытной культурой

Посевные работы проведены 20 мая в контрольном варианте и в варианте с применением биоугля 30 т/га всходы появились на 11 день, а в вариантах с применением биоугля 50 и 70 т/га всходы появились на 1 день раньше, 30 мая. Данный факт скорее всего связан более влажным почвенным состоянием на глубине заделки семян в вариантах с повышенным количеством применения биоугля. По показателям полной всхожести между контрольным вариантом и вариантами с применением биоугля разница так же составила 1 день. В целом нужно отметить, наступление всех основных фаз развития пшеницы разница между контролем и биоуглем всегда составляла 1-2 дня.

Показатели биометрических измерений были определены в фазу молочно-восковой спелости, данные по основным показателям влияющим на формирование урожая приведены в таблице.

в варианте с внесением биоугля нормой 70 т/га и с контрольным вариантом составила 160 растений. Ощутимую разницу между вариантами можно объяснить создавшимися агроклиматическими условиями весенне-летнего периода 2021 года (рисунок 2). Отсутствие осадков и повышенная атмосферная температура привела к сильному иссушению почвы и к полеганию пшеницы. А в вариантах с внесением биоугля весь период отмечалось повышенная влажность по сравнению с контролем, что показывает высокую влагоудерживающую способность удобрения. Что и позволило сохранить растения. Данная особенность удобрения повлияла и на другие показатели, а именно: Высота растений в контрольном варианте составила 74 см, с внесением биоугля: 30 т/га – 73,6 см, 50 т/га – 83 см, 70 т/га – 83,8 см. по количеству междоузлий в контрольном варианте значение составила 3,6 штук, во всех вариантах с применением биоугля 3,7 штук. Также были незначительные отклонения и средней

площади листовой поверхности, в контрольном варианте данный показатель составил 6,1 мм, в варианте с биоуглем 30 т/га – 6,3 мм, а в вариантах 50 и 70 т/га – 6,4 мм (рисунок 2).

Анализ структуры урожая является важным методом оценки развития культурных растений, позволяющим

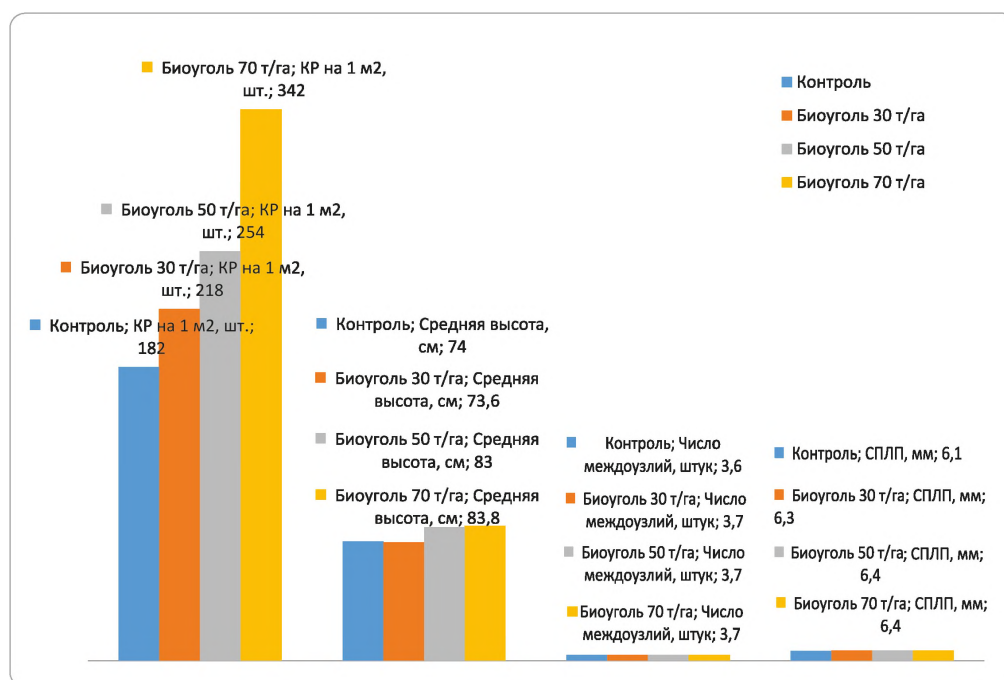


Рисунок 2 – Влияние биоугля на биометрические измерения в фазу молочно-восковой спелости.

Густота стояния перед уборкой – в контрольном варианте количество растений составила 182 шт/м², в вариантах с внесением биоугля 30; 50 и 70 т/га составила соответственно 218; 254 и 342 шт/м². Разница сохранившихся растений

установить закономерности формирования урожайности и определить его зависимость от различных факторов окружающей среды, воздействия химических веществ или резких изменений погоды.

Урожайность опытной пшеницы определили в фазу полной спелости. В структуру

урожайности входят следующие показатели: высота растений, количество растений на 1 м² с развитым колосом, длина колоса, количество зерен в одном колосе, масса 1000 семян, урожайность. Данные по продуктивности приведены в рисунке.

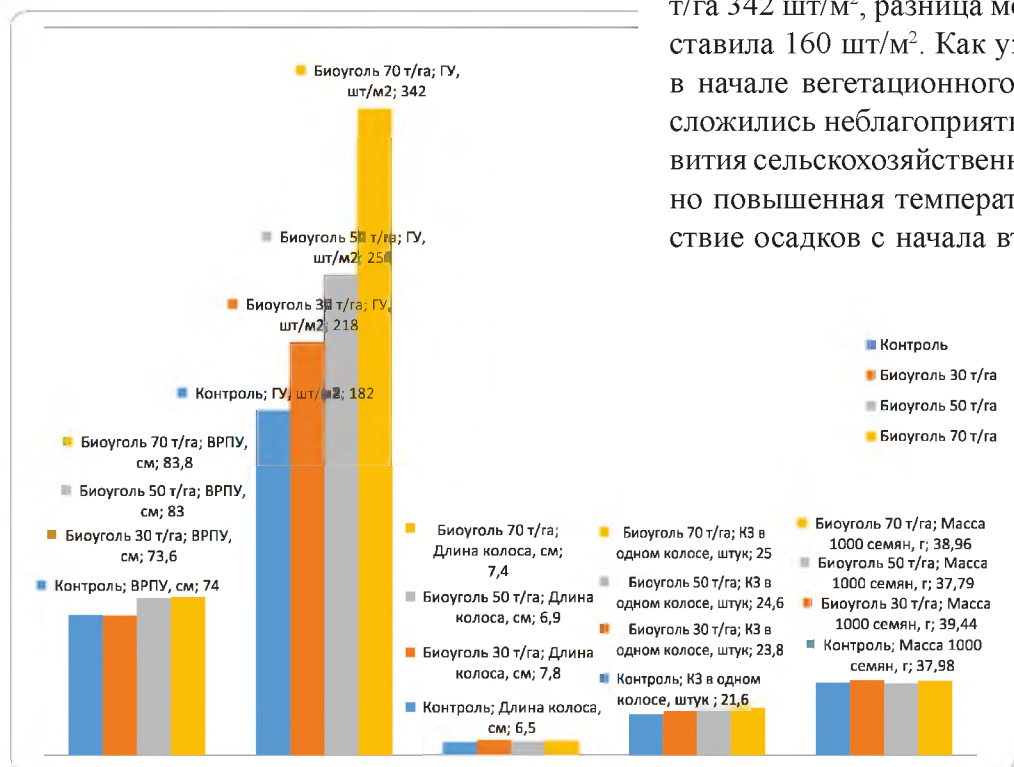


Рисунок 3 – Влияние биоугля на продуктивность

Показатели продуктивности в вариантах опыта по нескольким показателям не имела значимых отклонений, так по массе 1000 семян самый высокий показатель был получен в варианте биоуголь 30 т/га – 39,44 г, самый низкий показатель в варианте с нормой биоугля 50 т/га и разница составила 1,65 г. Аналогичные показатели были получены по массе 1000 семян, максимальное значение было во 2 варианте – 39,44 г, самый низкий показатель в 3 варианте – 37,79 г. По длине колоса так же самый лучший показатель был получен в варианте биоуголь 30 т/га и составил 7,8 см, самый низкий показатель в контрольном варианте 6,5 см, разница между вариантами 1,3 см (рисунок 3).

Из вышесказанного следует что на урожайность в первую очередь повлияла густота стояния растений перед уборкой, то есть сохранность растений. В контрольном варианте данный показатель был равен 182 шт/м², а в варианте с применением биоугля в норме 70 т/га 342 шт/м², разница между вариантами составила 160 шт/м². Как уже отмечалась выше в начале вегетационного периода этого года сложились неблагоприятные условия для развития сельскохозяйственных культур. А именно повышенная температура и полное отсутствие осадков с начала второй половины мая

и до конца июня. Сложившиеся условия не позволили в контрольном варианте и в вариантах с низким количеством внесения биоугмуса в полной мере пройти фазу кущения и сформировать дополнительные продуктивные стебли. Кроме того, по фенологическим наблюдениям было отмечено засыхание отдельных ростков. Данный факт в последующем сказалась на урожайности (рисунок 4).

и до конца июня. Сложившиеся условия не позволили в контрольном варианте и в вариантах с низким количеством внесения биоугмуса в полной мере пройти фазу кущения и сформировать дополнительные продуктивные стебли. Кроме того, по фенологическим наблюдениям было отмечено засыхание отдельных ростков. Данный факт в последующем сказалась на урожайности (рисунок 4).

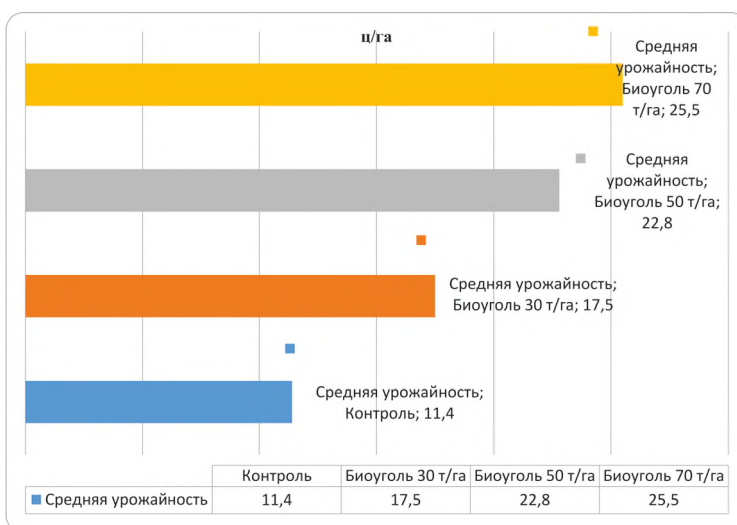


Рисунок 4 – Влияние биоугля на урожайность яровой пшеницы, ц/га

Средняя урожайность по вариантам опыта составила в контроле 11,4 ц/га, в норе биоугля 30 т/га – 17,5 ц/га, в 50 т/га – 22,8 ц/га и в норме 70 т/га 25,5 ц/га. Разница в вариантах с применением биоугля по сравнению с контролем составила соответственно 6,1; 11,4 и 14,1 ц/га (рисунки 4).

Закключение. Из вышесказанного следует что на урожайность в первую очередь повлияла густота стояния растений перед уборкой, то есть сохранность растений. В контрольном варианте данный показатель был равен 182 шт/м², а в варианте с применением биоугля в нор-

ме 70 т/га 342 шт/м², разница между вариантами составила 160 шт/м². Как уже отмечалась выше в начале вегетационного периода этого года сложились неблагоприятные условия для развития сельскохозяйственных культур.

Средняя урожайность по вариантам опыта составила в контроле 11,4 ц/га, в норе биоугля 30 т/га – 17,5 ц/га, в 50 т/га – 22,8 ц/га и в норме 70 т/га 25,5 ц/га. Разница в вариантах с применением биоугля по сравнению с контролем составила соответственно 6,1; 11,4 и 14,1 ц/га. По полученным результатам, биоуголь положительно влияет на урожайность яровой пшеницы.

СПИСОКЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Байшанова А.Е., Кедельбаев Б.Ш. Проблемы деградации почв. анализ современного состояния плодородия орошаемых почв Республики Казахстан // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 5-13.
- 2 Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2017 год. – Астана, 2017. - С. 373-381.
- 3 Данные Агентства земельных ресурсов. -Астана, 2015. – 16 с.
- 4 Маланин А.Н., Маланина А.А., Кулагин А.И. Изменение гумусового состояния пахотных почв Костанайской области // Труды междунар. Научно – практическая. конф. “Региональные проблемы научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе” - Костанай: Сельскохозяйственный институт, 1999. – Ч. 2. - С. 163-169.

БИОКӨМІРДІҢ ЖАЗДЫҚ БИДАЙ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Түйіндеме. Солтүстік Қазақстан облысында ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің төмендеуіне соңғы 2 жылдағы көктемгі климаттың қуаңшылық әсері зор. Егер ауыл шаруашылығында жер көп жылдар бойы дұрыс пайдаланылмаса, топырақтың құрылымдық, су және физикалық қасиеттері нашарлайды. Жер ресурстарының сапалық және сандық құрамының өзгеруі, кейбір жағдайларда топырақ жамылғысының нашарлауы мен бұзылуына алып келеді. Нәтижесінде топырақтың құрғақ климатқа төзімділігімен ылғалды ұстау, сондай-ақ органикалық заттарды сақтау қасиеттері төмендейді. Өйткені эрозия топырақтың үстіңгі қабаты мен қарашірікті шайып кетеді. Екіншілік жүйесін дұрыс ұйымдастырмаудан, ауыл шаруашылығы жүйесінде монодақылдардың ұзақ уақыт пайдаланылуы және ауыспалы егіс жүйесінің бұзылуынан, органикалық және биотыңайтқыштардың енгізілмеуінен деградациялық үрдістер орын алады.

Түйін сөздер: Биокөмір, жаздық бидай, өнімділік, топырақ құнарлылығы.

INFLUENCE OF BIOCHAR ON THE PRODUCTIVITY OF SPRING WHEAT

Abstract. The drought of the spring climate over the past 2 years has a significant impact on the decline in crop yields in the North Kazakhstan region. If the land is not used properly for many years in agriculture, the structural, water and physical properties of the soil will deteriorate. Changes in the qualitative and quantitative composition of land resources, and in some cases causes the deterioration and destruction of the soil cover. As a result, resistance to dry climates and moisture retention are reduced, as well as loss of organic matter, as erosion washes away the topsoil and humus, resulted from improper management of agricultural soil conservation systems with widespread use of agricultural land in the region. One of the main reasons for the drainage of the soil cover is the long-term use of monocultures in the agricultural system and the violation of the crop rotation system, the lack of the introduction of organic and biofertilizers.

Key words: Biochar, spring wheat, productivity, soil fertility.

Сведения об авторах

Токтар М., PhD, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, e-mail: murat-toktar@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0953-7491>.

Ахметов М.Б., магистр, старший преподаватель, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, e-mail: tompik.m@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5359-7272>.

Муканова Ф.К., магистр, старший преподаватель, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, e-mail: Fkmukanova@bk.ru