



ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БИОЧАРА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ САЛАТА-ЛАТУКА НА ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ

STUDY OF BIOCHAR INFLUENCE ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF LETTUCE ON CHERNOZEM ORDINARY

Громакова Н.В. – кандидат с.-х. наук, доцент,
старший научный сотрудник

Gromakova N.V., Ph.D. in Agricultural Science,
Associate Professor, Senior Researcher

Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Иванковского
Южного федерального университета
344090, Россия, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 194/1
E-mail: gromakova.nat@yandex.ru

Academy of Biology and
Biotechnology Southern Federal University
pr. Stachki, 194/1, Rostov-on-Don, 344090, Russia
E-mail: gromakova.nat@yandex.ru

Салат-латук весьма популярен на потребительском рынке России. Особые условия его возделывания определяют необходимость подбора современных, недорогих элементов агротехники, способствующих получению высоких урожаев. В настоящее время биочар (биоуголь) рассматривается как перспективное органическое удобрение. Основное его отличие заключается в возможности использования любого органического сырья при его производстве. В России исследований по применению биочара недостаточно, отсутствует практика применения его в комплексе агротехники различных сельскохозяйственных культур. В условиях вегетационного опыта изучали влияние различных доз биочара в черноземе обыкновенном карбонатном на рост и развитие салата-латука (*Lactuca sativa*) сорта Московский парниковый в соответствии с разработанной схемой опыта: контроль (без применения биочара), 1, 2 и 5% биочара. В эксперименте использовали биочар, полученный из березовой древесной породы методом пиролиза. Фракция 0,5-5 мм. В опыте проводили следующие наблюдения и определения: сроки наступления фаз развития растений, длина корней, число листьев, длина наибольшего листа, высота растений, диаметр розетки, масса 10 растений. Применение биочара способствовало сокращению срока наступления технической спелости растений, особенно в варианте с внесением его в количестве 2%. Достоверно установлено увеличение длины корней, числа листьев растений салата относительно контроля в вариантах 2 и 5% биочара. Длина наибольшего листа, высота растений и диаметр розетки салата-латука характеризуются достоверным увеличением уже в варианте 1%. Продуктивность салата-латука максимальной была в варианте с внесением 2% биочара в почву.

Ключевые слова: салат-латук, чернозем, биочар, продуктивность.

Для цитирования: Громакова Н.В. Исследование влияния биочара на рост и развитие салата-латука на черноземе обыкновенном. Овощи России. 2017;(5):72-73. DOI:10.18619/2072-9146-2017-5-72-73

Lettuce is very popular in the Russian consumer market. Special conditions for its cultivation determine the need to select modern, inexpensive elements of agro-technology that promote high yields. At present biochar (bio-coal) is considered as a promising organic fertilizer. Its main difference lies in the possibility of using any organic raw material in its production. In Russia, the study on the use of biochar is limited; there is no practice of applying it in the complex of agricultural techniques of various agricultural crops. In the conditions of vegetative experiment, the influence of various doses of biochar in ordinary chernozem on the growth and development of lettuce (*Lactuca sativa*) cultivar was studied in accordance with the developed experiment scheme: control (without biochar), supplemented with 1, 2 and 5 % of biochar. In the experiment, biochar obtained from birch wood was used, by pyrolysis method in fraction of 0.5-5mm. The following observations and determinations were made: the timing of the onset of the phases of plant development, the length of the roots, the number of leaves, the length of the largest leaf, the height of plants, the diameter of the rosette, the mass of 10 plants. The use of biochar contributed to a reduction of beginning period technical ripeness in plants, particularly in variant with the addition of 2%. The increase in root length, the number of leaves of lettuce plants as compared with control in variants with 2 and 5% of biochar has been observed. The length of the largest leaf, the height of plants and the diameter of the rosette of lettuce are characterized by a significant improvement, even in variant with 1%. Productivity of lettuce was highest in the variant with 2% of biochar applied to the soil.

Keywords: lettuce, chernozem, biochar, productivity.

For citation: Gromakova N.V. Study of Biochar influence on the growth and development of lettuce on Chernozem ordinary. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(5):72-73. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2017-5-72-73

Введение

Зеленные растения относятся к витаминным культурам, содержащим огромный набор витаминов, минеральных солей, органических соединений различной природы, что придает этим растениям диетические и лечебные свойства. В настоящее время на рынке предлагается небольшой ассортимент продукции овощных зеленых культур, особенно в зимне-весенний период. Чтобы решить проблему ежедневного снабжения населения зелеными овощами независимо от времени года важным представляется модернизация производства, внедрение нанотехнологий, компьютеризация технологических процессов и т. д. Все это позволит данной отрасли выстоять в сложный экономический период [1].

Большую популярность на рынке имеет салат-латук. Получение этой продукции характеризуется сложностью возделывания, поскольку при выращивании салата-латука применение химических средств защиты не допускается, а защита от болезней и вредителей включает в себя профилактические,

агротехнические, санитарно-гигиенические, биологические методы [2-5]. В этой связи важным представляется подбор элементов агротехники при выращивании салатных культур, характеризующихся экономичностью их применения на фоне высокой эффективности в виде увеличения урожайности культур. В настоящее время возрастает интерес к биочару (биоуголю) как перспективному и недорогому органическому удобрению. Основное его отличие заключается в возможности использования любого органического сырья при его производстве. Биочар (biochar) – это богатый углеродом продукт, полученный в результате термической обработки органического материала (древесины) при недостатке или отсутствии кислорода воздуха. Данный процесс называется термическим разложением, и он протекает в трех основных вариантах: пиролиза, газификации и гидротермальной карбонизации. В процессе обработки сырья для производства биочара используется относительно низкая температура – менее 700°C. Биочар достаточно устойчивый материал и может консервиро-

вать и удерживать в себе углерод тысячи лет. Состав биочара (количество углерода, азота, калия, кальция и др.) зависит от используемого сырья, продолжительности и температуры пиролиза. Например, при производстве биочара из сырья с высоким содержанием калия (при добавлении экскрементов животных), продукт будет также содержать больше калия, чем биочар, произведенный целиком из дерева (который часто имеют более высокие значения содержания углерода) [8]. В России исследований по применению биочара недостаточно, отсутствует практика применения его в комплексе агротехники различных сельскохозяйственных культур.

При использовании биочара увеличивается пористость почвы, доступность в почве кальция, магния, фосфора и калия, влагоудерживающая способность почвы, аэрированность, что весьма благоприятно для корневой системы и способствует ускорению роста растений [6]. На примере бобовых растений установлено, что внесение биоугля стимулирует фиксацию азота, что способствует усилению роста растений [7].

Методика исследований

Целью наших исследований являлась оценка влияния различных доз биочара на черноземе обыкновенном карбонатном на рост и развитие салата-латука (*Lactuca sativa*) на примере сорта Московский парниковый. В эксперименте использовали биочар, полученный из березовой древесной породы методом пиролиза. Фракция 0,5-5 мм.

Модельный эксперимент в виде самостоятельного вегетационного опыта был заложен в модификации почвенных культур. Для закладки опыта была отобрана почва – чернозем обыкновенный в слое 0-20 см. Отобранную почву очистили от растительных остатков и просеяли через сито с размером ячеек диаметром 3 мм. В сосуды вместимостью 5 кг с искусственным дренажем внесли почву массой 4,5 кг, в которую методом сухого перемешивания предварительно внесли количества биочара в соответствии с разработанной схемой опыта:

1. Контроль (без применения биочара)
2. 1% биочара
3. 2% биочара
4. 5% биочара

После заполнения сосудов в почву высевали семена салата-латука сорта Московский парниковый на глубину 1 см. После появления всходов в сосудах оставляли по 3 растения. Опыт стационарно размещался в условиях естественного освещения на площадке ботанического сада Южного федерального университета. В течение вегетационного периода поддерживали оптимальные условия увлажнения почвы (около 60% НВ почвы), проводили наблюдения за сроками прохождения растениями фаз роста и развития. По завершению вегетационного периода растения вместе с корневой системой аккуратно извлекали из почвы и проводили следующие биометрические измерения: длину корней, число листьев, длина наибольшего листа, высота растений, диаметр розетки, масса 10 растений. Полученные результаты были интерпретированы с помощью дисперсионного анализа [8].

Результаты исследований

Визуальная оценка салата-латука за период вегетации не выявила признаков болезней растений, что вероятно обусловлено качеством посевного материала и правильным уходом за растениями. Появление первых всходов и массовые всходы существенно не отличались по срокам прохожде-

ния этих фаз (табл.1). Вариативность (V) количества суток между этими фазами развития растений слабая. Далее, начиная с фазы первый настоящий лист, между вариантами сроки прохождения фаз развития салата-латука варьирует сильнее. Следует отметить, что применение биочара способствова-

опыта. Высота растений и диаметр розетки уже в варианте 1% биочара характеризуются увеличением численных значений по сравнению с контрольным вариантом. Масса 10 растений достоверно увеличивалась в вариантах с внесением 2 и 5% биочара в почву.

Таблица 1. Прохождение фаз роста и развития салата-латука Московский парниковый по вариантам опыта, суток

Варианты опыта	Дата посева	Появление всходов	Массовые всходы	Первый настоящий лист	3-4-й настоящий лист	7-8-й настоящий лист	Техническая спелость (уборка урожая)
Контроль	3.05	7	10	14	25	32	48
1% биочара	3.05	7	9	13	22	35	46
2% биочара	3.05	6	8	11	18	28	35
5% биочара	3.05	6	9	14	22	28	42
V, %		9	9	11	13	11	13

ло сокращению срока наступления технической спелости растений, особенно на варианте с внесением его в количестве 2%.

Результаты измерений биометрических показателей также демонстрируют положительное влияние биочара на развитие салата-латука (табл. 2). Достоверно установлено увеличение длины корней растений салата относительно контроля на вариантах с внесением 2 и 5% биочара в почву.

Такая же закономерность отмечена и по результатам подсчета числа листьев на растениях. Измерения длины наибольшего листа салата-латука характеризуются достоверным увеличением этого показателя относительно контроля по всем вариантам

Выводы

1. Внесение биочара в черноземную почву при выращивании салата-латука в дозе 2% способствовало сокращению срока наступления технической спелости на 13 суток по сравнению с контрольным вариантом.
2. Все исследуемые дозы внесения биочара в почву способствовали увеличению длины наибольшего листа, высоты растений и диаметра розетки салата-латука.
3. Самым эффективным оказался вариант с внесением 2% биочара в почву, так как в этом варианте достоверно увеличиваются все биометрические показатели салата и его продуктивность существенно выше.

Таблица 2. Биометрические показатели салата-латука сорта Московский парниковый в фазе технической спелости (n=36)

Варианты опыта	Длина корней, см	Число листьев, шт	Длина наибольшего листа, см	Высота растений, см	Диаметр розетки листьев, см	Масса 10 растений, г
Контроль	4,8	11	12	12,6	20,7	698,4
1% биочара	5,1	10	16,2	14,6	26,4	724,9
2% биочара	8,7	17	22,8	21,5	35,5	988,8
5% биочара	6,2	14	20,4	17,7	32,4	874,0
HCP ₀₅	0,6	2	2,6	1,8	4,3	61,9

Литература

1. Старых Г.А., Хаустова Н.А., Гончаров А.В. Зеленные культуры в тепличных хозяйствах России // Картофель и овощи. – 2016. – №1. – С. 22.
2. Алексеева К.Л., Иванова М.И. Болезни зеленных овощных культур (диагностика, профилактика, защита). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 188 с.
3. Лудилов В.А., Иванова М.И. Все об овощах: Полный справочник. М.: ЗАО «Фитон+», 2010. – 424 с.
4. Иванова М.И., Романова А.В. Повышение сохранности салата-латука // Селекция на адаптивность и создание нового генофонда в современном овощеводстве (VI Квасниковские чтения): материалы Междун. науч-практ. конф. ВНИИО. М.: Изд-во ООО «Полиграф-Бизнес», 2013. – С.150–154.
5. Кузнецова Т.А., Колпаков Н.А. Урожайность и качество сортообразцов салата-латука в открытом грунте юга Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. – № 2 (40). – С. 5–9.
6. Zwieten, S., Kimber, S., Morris, K., Chan, A., Downie, J., Rust, S., Joseph, A.Cowie. Effects of biochar from slow pyrolysis of papermill waste on agronomic performance and soil fertility, Plant Soil. -2010. № 327. pp. 235–246.
7. Lehmann J., Joseph S. Biochar for environmental management: an introduction. In: Lehmann, J., Joseph, S. (Eds.), Biochar for Environmental Management: Science and Technology. Earth scan, London, 2009. pp. 1–12.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Staryh G.A., Haustova N.A., Goncharov A.V. Zelennyye kul'tury v teplichnykh hoz'yajstvakh Rossii // Kartofel' i ovoshchi. – 2016. – №1. – S. 22.
2. Alekseeva K.L., Ivanova M.I. Bolezni zelenykh ovoshchnykh kul'tur (diagnostika, profilaktika, zashchita). M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2015. – 188 s.
3. Ludilov V.A., Ivanova M.I. Vse ob ovoshchah: Polnyj spravochnik. M.: ZAO «Fiton+», 2010. – 424 s.
4. Ivanova M.I., Romanova A.V. Povyshenie sohranyaemosti salata-latuka // Selekcija na adaptivnost' i sozdanie novogo genofonda v sovremenom ovoshchevodstve (VI Kvasnikovskie chteniya): materialy Mezhdun. nauch-prakt. konf. VNIIO. M.: Izd-vo ООО «Poligraf-Biznes», 2013. – S.150–154.
5. Kuznetsova T.A., Kolkakov N.A. Urozhajnost' i kachestvo sortoobrazcov salata-latuka v otkrytom grunte yuga Zapadnoj Sibiri // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2008. – № 2 (40). – S. 5–9.
6. Zwieten, S., Kimber, S., Morris, K., Chan, A., Downie, J., Rust, S., Joseph, A.Cowie. Effects of biochar from slow pyrolysis of papermill waste on agronomic performance and soil fertility, Plant Soil. -2010. № 327. pp. 235–246.
7. Lehmann J., Joseph S. Biochar for environmental management: an introduction. In: Lehmann, J., Joseph, S. (Eds.), Biochar for Environmental Management: Science and Technology. Earth scan, London, 2009. pp. 1–12.
8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – 5-e izd., dop. i pererab. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.