

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2019. - №1 (100). - С.97-106

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ИЗ ЗОЛОШЛАКА И НАНОУГЛЕРОДА НА ПИТАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Хусаинов А.Т., д.б.н., профессор, академик Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан и Российской академии естествознания

Сарсенова А.А., к.с.- х.н.

Айшуқ Е.Ж., магистр естественных наук

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, Республика Казахстан

Аннотация

В данной статье представлены результаты полевых и лабораторных исследований. Исследования проводились в 2017-2018 годах. Объектом исследования явился мелиоративный препарат из золошлака и наночуглерода. Предмет исследования – влияние доз внесения препарата на питательный режим почвы, и урожайность товарного картофеля. Препарат в дозах 100-500 кг/га испытывался на черноземе обыкновенном Учебного научно-производственного центра «Элит» (УНПЦ «Элит») Кокшетауского государственного университета им. Ш. Уалиханова. Культура – картофель, районированный сорт «Розара». В опытах применялась зональная технология возделывания. Результаты исследования показали высокую эффективность данного удобрения. Дозы 100-500 кг/га способствовали повышению микробиологической активности почвы, нейтрализации почвенной среды, а так же улучшению азотного и фосфорного режима почвы. На удобренных вариантах в 2017-2018 годах получена существенная прибавка урожая по сравнению с контролем. Экономические расчеты, полученные экспериментальные материалы, их статистическая обработка показали высокую эффективность и рентабельность применения данного препарата. Причем, экономическая эффективность препарата значительно выше традиционных удобрений.

Ключевые слова: удобрение, золошлак, наночуглерод, дозы, питательный режим, водородный показатель, микробиологическая активность, урожайность, картофель, товарность.

В настоящее время основным путем повышения эффективности земледелия является возможность увеличения рациональное использование производства сельскохозяйственной имеющихся земельных ресурсов [1]. продукции за счет расширения

посевных площадей практически исчерпана. При экстенсивном ведении земледелия, из-за отчуждения питательных веществ с урожаем, происходит нарушение закона «возврата» и процесса воспроизводства плодородия почв [2]. Известно, что положительный баланс гумуса и питательных веществ достигается путем внесения органических и минеральных удобрений. Однако, в связи с дороговизной и недостатком производства минеральных удобрений в Казахстане, существует острая проблема их обеспечения для сельхозформирований [3]. Согласно данным Комитета статистики Министерства национальной экономики Республики Казахстан, в 2007 году площадь обработанных минеральными удобрениями земель сельскохозяйственного назначения составила - 6,3%, а в 2017 году даже 5,5%, то есть значительного улучшения сложившейся ситуации не наблюдается [4]. Таким образом, возникает необходимость поиска новых альтернативных видов удобрений.

В настоящее время, запасы отходов промышленности увеличиваются с каждым годом, в то время как, утилизация их составляет не более 10-15% от их производства [5]. Промышленные отходы, такие как, золашлак относятся к числу техногенного минерального сырья, что повышает перспективность его изучения и вовлечения в сельскохозяйственное производство [6]. В этой связи, изыскание возможностей применения дешевых местных отходов промышленности в качестве удобрения и мелиоранта

для воспроизводства и сохранения плодородия почв и повышения урожайности картофеля является актуальным и востребованным направлением исследований и имеет важное научно-практическое значение.

Целью исследования явилось изучить эффективность применения углеродсодержащего удобрения из отходов промышленности и наноклерода (препарата) для удобрения черноземных почв под картофель в условиях Северного Казахстана.

Для достижения обозначенной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить действие доз внесения препарата на питательный режим, микробиологическую активность и рН чернозема обыкновенного;

- выявить влияние доз внесения препарата на урожайность картофеля;

Научная новизна заключается в том, что впервые в условиях Северного Казахстана установлена эффективность применения удобрения из отходов промышленности и наноклерода под картофель.

Практическая значимость проведенного исследования обусловлена высоким уровнем возможности его внедрения в производство для решения следующих задач:

- повышение уровня обеспеченности региона Северного Казахстана экономически выгодным удобрением;

- сохранение плодородия черноземных почв;

- снижение уровня накопления отходов промышленности региона;

Условия и методы исследований

Исследования по изучению эффективности применения мелиоративного углеродосодержащего удобрения в 2017 году были проведены на поле ТОО «Күміс-Көкше» Зерендинского района Ақмолинской области, перезакладка опыта осуществлена в 2018 году на поле УНПЦ «Элит» Кокшетауского государственного университета им. Ш. Уалиханова.

Объекты исследования: 1) мелиоративный препарат из золошлаков и наноуглерода. Состав препарата: углерод, оксид кремния, алюминий, железо и макроэлементы – кальций, сера, магний, натрий, влажность - 14-30%, насыпная плотность 610 кг/м³, размер гранул 0,6-0,5 мм [7]; 2) сорт картофеля местной селекции «Розара». В опытах применялась зональная технология его возделывания.

Предмет исследования: эффективность применения препарата из отходов промышленности и наноуглерода.

Почва опытного участка ТОО «Күміс-Көкше» – чернозем обыкновенный, среднemocный, среднегумусный, тяжелосуглинистый. В пахотном слое почвы содержится 6,1% гумуса, обеспеченность легкогидролизующим азотом низкая - 36,7 мг/кг, подвижным фосфором очень низкая - 10 мг/кг и обменным калием высокая - 645 мг/кг почвы. Реакция почвенного раствора слабо кислая (рН – 6,1).

- утилизация золошлака;
- повышение урожайности картофеля.

Почва опытного участка УНПЦ «Элит» – чернозем обыкновенный, среднemocный, среднегумусный, тяжелосуглинистый. В пахотном слое почвы содержалось 6,0% гумуса, 46 мг/кг легкогидролизующего азота, 17 мг/кг подвижного фосфора и 582 мг/кг обменного калия. Обеспеченность почвы азотом – средняя, фосфором – низкая, калием – высокая.

Метеорологические условия характеризуются низким уровнем выпадения осадков. За вегетационный период 2017 года выпало всего 164,3 мм, при средней температуре 12,8⁰С; это характеризует данный год как умеренно-засушливый. В 2018 году в зоне черноземных почв на большей части территории осенние запасы почвенной влаги в метровом слое почвы составляют: 42,3-63,3 мм. Это – средние показатели, близкие к многолетним данным.

Полевой опыт: «Эффективность удобрения черноземных почв Северного Казахстана углеродосодержащими отходами промышленности» в 2017 г., закладывался по следующей схеме: 1) Контроль – без удобрений; 2) P₃₀ – фон; 3) Фон + препарат 100 кг/га; 4) Фон + препарат 200 кг/га; 5) Фон + препарат 300 кг/га; 6) Фон + препарат 400 кг/га; 7) Фон + препарат 500 кг/га.

Площадь делянки 100 квадратных метра, учетная площадь 50 квадратных метра. Повторность

опыта четырехкратная, расположение делянок систематическое.

В 2018 г. осуществлена перезаклада полевого опыта по аналогичной схеме.

Образцы почвы отбирались ежегодно по 3 раза на глубину пахотного слоя (0-20 см): 1-й раз был отобран общий образец до внесения удобрений и посадки картофеля; 2-й раз образцы почвы отбирались в фазу бутонизации и начала цветения картофеля и 3-й раз после уборки урожая.

В ходе исследования проводились следующие учеты и наблюдения:

- органическое вещество почвы (гумуса) методом Тюрина, ГОСТ 26231-91;

Результаты и их обсуждения

Для земледелия Казахстана применение удобрений имеет важное значение, где больше половины пахотных земель относятся к почвам с низким содержанием гумуса (2-4%) и свыше 18 млн. га – с низким содержанием подвижного фосфора. Резкое сокращение применения минеральных удобрений в Казахстане наблюдается с 1987 года. В основном это связано с недостатком технических средств и возросшими затратами на их приготовление и внесение [8]. Ограниченный доступ к источникам финансирования также снижает возможность использования удобрений. В сравнении с Россией (45 кг/га) и США (145 кг/га) фермеры Казахстана используют

- легкогидролизуемый азот - метод Тюрина и Кононовой;
- подвижный фосфор и обменный калий - методом Мачигина, ГОСТ 26205-91;
- рН водной вытяжки потенциометрическим методом, ГОСТ 26423-85;
- микробиологическая активность почвы по Мишустину;
- учет урожая сплошным методом Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985 г.).
- статистическая обработка данных по Фишеру в изложении Б.А. Доспехова (1986 г.).

только 8-10 килограммов удобрения на гектар[9].

В результате снижения объемов внесения минеральных и органических удобрений под сельскохозяйственные культуры, нарушения агротехнических приемов их возделывания наметилась тенденция уменьшения валовых запасов гумуса в пахотных почвах, увеличилась площадь эродированных земель, что привело к невозможности целенаправленного управления плодородием и к их деградации. Так, черноземы Северного Казахстана за период освоения целинных и залежных земель потеряли до 30% естественного содержания гумуса – основного показателя почвенного плодородия [10]. Поэтому наиболее перспективными путем решения

данной проблемы являются новые виды удобрений, получаемые на основе промышленных отходов.

В почвах содержатся практически все элементы периодической системы Д. И. Менделеева, но для питания растениям наиболее необходимы 19 элементов: С, Н, О, N, P, S, К, Са, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Мо, В, Cl, Na, Si, Со. Из них, 16 элементов, кроме С, Н, О, относятся к минеральным. Углерод, водород и кислород поступают в растения преимущественно в виде CO₂, O₂ и H₂O [11]. Необходимость натрия, кремния и кобальта не для всех растений установлена.

Обеспеченность почв усвояемыми питательными элементами для различных сельскохозяйственных культур разная, картофель по данному признаку относится ко II-й категории культур повышенного выноса. Причем, вынос питательных элементов картофелем из почвы в процессе вегетации резко отличается, в период клубнеобразования вынос питательных элементов повышается.

Химическая характеристика почв является неотъемлемой частью

исследования почв, выполняемых для решения естественно научных задач. [12].

Результаты исследования показали, что применение различных доз удобрений способствуют улучшению питательного режима почвы (таблица 1).

Из таблицы 1 видно что, по состоянию на 2017 год содержание легкогидролизуемого азота на контрольном варианте в фазу цветения картофеля снизилось в 2 раза по сравнению с контролем, что объясняется интенсивным выносом питательных веществ в процессе вегетации растений.

На вариантах внесения препарата 100 кг/га, и с повышением доз до 500 кг/га содержание азота восполнялось внесенными удобрениями и находилось в пределах изначального содержания до внесения препарата и посадки картофеля.

Таблица 1. Влияние доз углеродосодержащего препарата на питательный режим чернозема обыкновенного в 2017-2018 гг., слой 0-20 см.

№	Варианты	Год	Показатели, мг/кг							
			в фазу цветения и бутонизации				после уборки урожая.			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH
	До внесения	2017	36,67	10,00	645	6,1	36,67	10,00	643	6,1
		2018	46,0	17,0	582	6,0	46,0	17,0	585	6,0
1	Контроль без удобрения	2017	19,60	13,00	620	6,0	19,60	8,00	614	6,0
		2018	34,0	09,0	643	7,6	24,0	12,0	626	7,7
2	1/10 P ₃₉ – фон	2017	27,33	25,00	677	6,1	27,64	20,00	618	6,0
		2018	34,0	11,0	615	7,7	31,0	08,0	613	7,8
3	Фон + препарат	2017	33,90	27,00	645	7,2	39,80	21,00	645	7,3

	100кг/га	2018	51,0	10,0	654	7,3	34,0	10,0	626	7,4
4	Фон + препарат 200кг/га	2017	35,71	29,00	625	7,3	45,21	19,00	621	7,1
		2018	64,0	11,0	631	7,4	37,6	11,0	613	7,6
5	Фон + препарат 300кг/га	2017	36,98	31,00	593	7,2	44,32	20,00	593	7,2
		2018	71,0	10,0	612	7,4	41,0	12,0	642	7,5
6	Фон + препарат 400кг/га	2017	38,04	30,00	729	7,2	44,12	24,00	698	7,2
		2018	90,0	12,0	521	7,5	48,6	13,0	701	7,4
7	Фон + препарат 500кг/га	2017	38,06	30,00	647	7,3	44,12	22,00	630	7,3
		2018	94,0	15,0	710	7,7	54,3	14,0	689	7,4

Содержание подвижного фосфора на вариантах увеличивалось в 1,5-3 раза, в зависимости от дозы вносимого препарата. Содержание обменного калия на всех вариантах было высоким. Применение препарата способствовало нейтрализации почвенной среды. Показатели гумуса отсавались в пределах 4,13-5,03%, что соответствует средней обеспеченности.

В 2018 году, перезакладка опыта показала увеличение содержания легкогидролизуемого азота в почве на удобренных вариантах. Обеспеченность почвы азотом на контроле составила 34,0 мг/кг, что соответствует низкому показателю. Внесение препарата в дозе 100 кг/га способствовало повышению данного показателя до среднего уровня - 51,0 мг/кг. Дозы препарата 200-300 кг/га увеличили обеспеченность азотом в 2 раза - 64,0 и 71,0 мг/кг, что соответствует повышенному уровню. Содержание азота на вариантах 400 и 500 кг/га превысило планку 90 мг/кг, что соответствует высокому уровню обеспеченности почв азотом.

Содержание подвижного фосфора на всех вариантах оставалось низким, исключение составляет вариант препарат 500

кг/га, где обеспеченность почвы увеличилась с очень низкого до низкого уровня – 15 мг/кг.

Следует отметить, что основное количество фосфора для растений труднодоступно, в сравнении с азотом и калием, фосфор сильнее закрепляется почвами в неподвижные формы. Естественных путей возобновления запасов фосфора в отличие от азота в почвах нет.

Обеспеченность почвы обменным калием на всех вариантах отмечалась как очень высокая. рН-среда на вариантах близка к нейтральной. Обеспеченность гумусом средняя (4,04-4,3%).

Потребление элементов питания у картофеля происходит в течение всего периода вегетации. В начальный период использование питательных веществ растениями существенно опережает образование сухого вещества. Наиболее интенсивное поступление питательных веществ в растения наблюдается в период усиленного роста ботвы — в фазы бутонизации и цветения. К началу цветения картофель использует примерно 45-50% N, 35-40 P₂O₅ и 55-60% K₂O от максимального потребления их растениями. К фазе полного цветения, когда начинается

формирование клубней, картофель потребляет 70-75% N, 50-55 P₂O₅, 60-65% K₂O от максимального выноса их урожаем [13].

Осенние показатели обеспеченности почв питательными веществами характеризуются высоким уровнем выноса питательных веществ из почвы урожаем картофеля. В 2017 году после уборки картофеля с учетом фактора выноса питательных веществ из почвы урожаем, наблюдалось более высокое остаточное количество легкогидролизуемого азота в почве на вариантах внесения препарата в дозах 100-500 кг/га, в то время как на контроле почва истощена по азотному показателю, который в сравнении с изначальным показателем обеспеченности снижен в 2 раза.

Содержание подвижного фосфора на вариантах внесения препарата увеличилось в 2 раза. Содержание обменного калия на всех вариантах оставалось высоким. Применение препарата, на фоне фосфора способствовало нейтрализации почвенной среды: на контроле Рн составила 6,0, а на удобренных вариантах - 7,2-7,7. Показатели гумуса находились на среднем уровне обеспеченности.

Исследования 2018 года подтвердили факт улучшения азотного режима почвы углеродосодержащим препаратом.

Интенсивное формирование клубней стало причиной выноса питательных веществ, так обеспеченность почвы азотом на контроле резко упала со средней 46,0 мг/кг до очень низкой – 24,0

мг/кг. На вариантах внесения препарата в дозах 100 и 200 кг/га снижение азотного режима менее заметно, 31,0 до 34,0 мг/кг что соответствует низкому показателю обеспеченности. На вариантах 300-400 кг/га уровень обеспеченности почв азотом повысилась до средней (41,0 - 48,6 мг/кг). Увеличению обеспеченности почв азотом со среднего до повышенного уровня способствовала доза препарата 500 кг/га.

Роль фосфора в период клубнеобразования особо важна, так как достаточное количество фосфора способствует существенному возрастанию общего количества клубней на один куст. Снижение уровня фосфора в осенних почвенных образцах объясняется его выносом в момент интенсивного клубнеобразования, так обеспеченность почвы на момент уборки составила от 8-14 мг/кг, что соответствует очень низкому показателю.

На опытных участках 2017 и 2018 годов закладки величина рН была слабощелочной - 6,0-6,1, что является ограничивающим фактором урожая. Внесение препарата в дозах 100-500 мг/кг способствовало нейтрализации почвенной среды в 2017 году, на 2018 год удобренная препаратом почва перешла в слабощелочную среду. В обоих случаях следует отметить позитивное влияние препарата, так как указанные водородные показатели, в целом благоприятны для жизнедеятельности картофеля и микроорганизмов.

Важную роль в устойчивости агроэкосистем играет

микробиологическая активность почвы. В ходе исследования выявлено, что активность микроорганизмов на вариантах с

применением препарата увеличилась в 2-3 раза (рисунок 1-2).

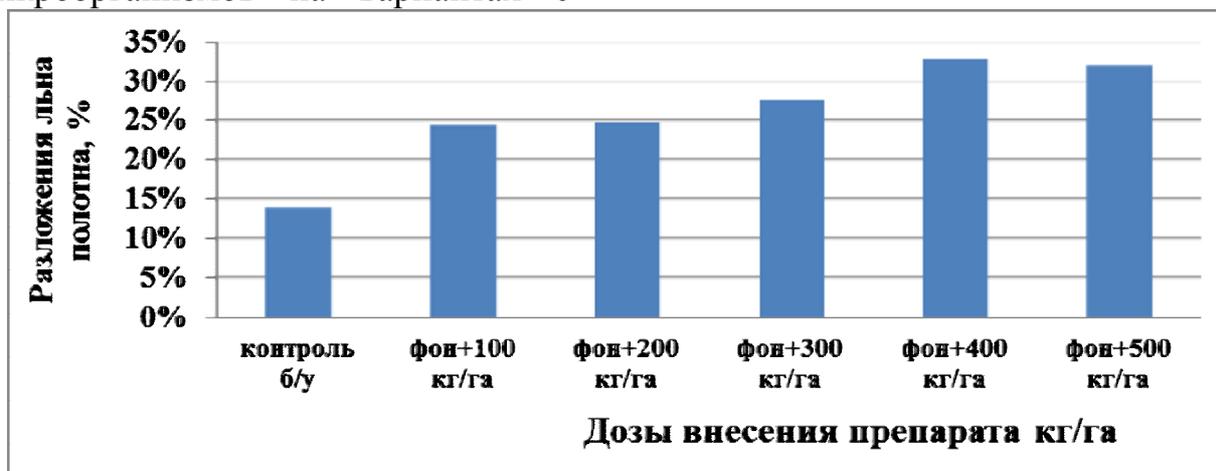


Рисунок 1 - Влияние доз внесения препарата из золошлака и наночастиц углерода на микробиологическую активность почвы, % (2017)

По данным 2017 года заметна активизация микробиологических процессов в удобренной почве: процент разложения льняного полотна на контроле составил 13%, в то время как на удобренных

вариантах данный показатель увеличился в 1,8-2,8 раза (23-33%).

В 2018 году разложение льняного полотна детально рассматривалась в трех фазах – прорастания клубней, вегетации и клубнеобразования картофеля.

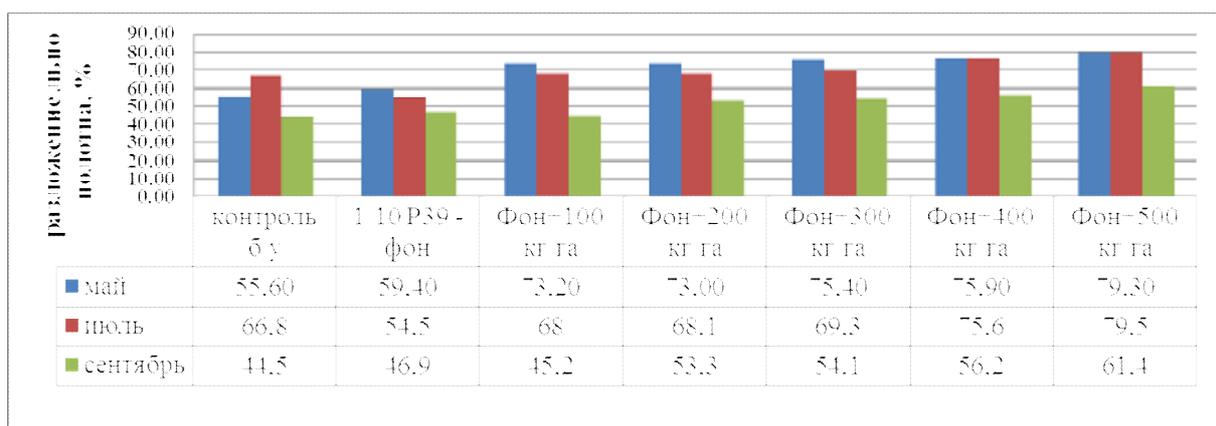


Рисунок 2 - Влияние доз внесения препарата из золошлака и наночастиц углерода на микробиологическую активность почвы в период вегетации картофеля, % (2018 год)

Весной разложение льняного полотна на контроле составило 55,60%, в то время как на вариантах

доз внесения препарата 100-500 кг/га превышало 73%.

Высокий уровень разложения льна полотна на конец мая, за счет активности микроорганизмов, объясняется влажным началом месяца и его засушливым завершением. Июнь и июль месяца также характеризовался интенсивным прогреванием почвы, температура воздуха составила - 23°C-33°C, в связи с чем, с увеличением доз внесения препарата от 100-500 кг/га активность микроорганизмов находился так же на высоком уровне. Активность микроорганизмов в осенний период, за счет понижения температуры и дождливости, заметно снизилась, однако сохранилась очевидное влияние доз внесения препарата на разложение льняного полотна - 44,5% на контроле и 45,2%-61,4% на вариантах внесения препарата.

Картофель относится к числу важнейших сельскохозяйственных культур и отличается исключительной универсальностью в отношении использования его как сельскохозяйственного продукта. Являясь важным продуктом питания для человека, картофель также используют в качестве кормовой культуры в животноводстве. Клубни картофеля служат сырьем для спиртового, крахмалопаточного, денатурированного, глюкозного, каучукового и других производств. Кроме того, картофель - хороший предшественник для многих сельскохозяйственных посевов [14].

Картофель в Казахстане является одним из самых потребляемых продуктов растениеводства. По данным Комитета по статистике Министерства национальной

экономики Республики Казахстан, площадь занятая под картофелем в 2016 году составила по РК 186,8 тысяч га, в 2017 году – 190,6 тысяч га. Таким образом, в 2017 году посевная площадь картофеля возросла на 3,8 тысяч га, или 2,03%. Среднее потребление картофеля на душу населения в Казахстане составляет 110 кг в год на человека. Исходя из чего, получение высоких урожаев картофеля является приоритетной задачей агропромышленного комплекса в обеспечении продовольственной безопасности Республики Казахстан [15]. Исследование влияния мелиоративного препарата из золошлака и наноуглерода на урожайность картофеля показало что, дозы препарата от 100 до 500 кг, дают существенную прибавку урожайности (таблица 2).

В 2017 году на основании данных полученных экспериментальным путем можно утверждать что, правильное сбалансированное питание имеет решающее значение, влияющее на число клубней. Опытами было доказано, что использование препарата показывает положительное влияние на качество клубней. При одинаковом количестве клубней в одном кусте, размер клубня на удобренных вариантах был больше.

Наибольшая прибавка урожайности товарного картофеля была достигнута при внесении доз 100 кг/га и 400 кг/га, 11,6 т/га и 11,8 т/га. Дозы препарата 200, 300, 500 кг/га так же показали существенную прибавку 94,4%, 65,9%, 85,1%.

В виду благоприятных климатических условий 2018 год был урожайным, относительно 2017 года. Урожайность картофеля на контроле составила 16,3 т/га. Прибавка на удобренных вариантах в дозировке 100-200 кг/га дала

прибавку урожая 2,0 т/га (12,2%) и 2,1 т/га (12,8%). Существенная прибавка к урожаю выявлена на вариантах 300 кг/га – 5,0 т/га (30,8%), 400 кг/га – 5,6 т/га (34,6%), 500 кг/га – 5,5 т/га (33,5%).

Таблица 2. Влияние доз внесения препарата из золошлака и нанюглерода на урожайность картофеля по товарной массе, 2017 - 2018 гг.

№	Варианты	Урожайность т/га			Прибавка к контролю	
		2017 г	2018 г	Среднее	т/га	%
1	Контроль без удобрения	8,0	16,3	12,2	-	-
2	1/10 P ₃₉ - фон	10,2	18,0	14,1	1,9	13,5
3	фон + препарат 100кг/га	19,6	18,2	18,9	6,7	35,4
4	фон + препарат 200кг/га	15,6	18,3	17,0	4,8	28,3
5	фон + препарат 300кг/га	13,3	21,3	17,3	5,1	29,5
6	фон + препарат 400кг/га	19,8	21,9	20,9	8,7	41,6
7	фон + препарат 500кг/га	14,9	21,7	18,3	6,1	50,0
	НСР _{0,05}			1,4		

По состоянию урожайности 2017 и 2018 годов можно заметить, что урожайность товарного картофеля на прямую зависит от повышения доз внесения препарата.

Исходя из данных таблицы 2 следует заключить, что препарат является безусловным стимулятором урожайности.

При планировании урожая 20 т/га, с внесением препарата в дозе 100 кг/га на фоне P₃₀ получена урожайность близкая к планируемой, для которой необходимо было бы внести 230 кг/га действующего вещества

Заключение

Исследования показали благоприятное влияние препарата из золошлака и нанюглерода на питательный режим, микробиологическую активность и Рн чернозема обыкновенного.

фосфора. В денежном эквиваленте, сравнивая стоимость препарата и суперфосфата двойного гранулированного, нами рассчитана экономическая эффективность применения препарата.

При внесении 200 кг действующего вещества суперфосфата двойного гранулированного в физическом весе доза составит 526 кг/га, стоимость которой - 90 тыс. тенге/га, а 100 кг/га препарата обходится 9 тыс. тенге/га, соответственно в году затраты на удобрения были снижены в 10 раз.

Улучшение азотного режима наблюдается на всех вариантах внесения удобрения, наиболее оптимальными дозами являются 400-500кг/га, где обеспеченность почвы азотом повышалась до 90-94 мг/кг, в сравнение с контролем - 34

мг/кг. Внесение препарата не оказало существенного влияния на содержание подвижного фосфора. Источником восполнения дефицита фосфора служит вносимый вместе с удобрениями фон - 1/10 P₃₉. Применение препарата способствовало нейтрализации почвенной среды: на контроле P_n составила 6,0, а на удобренных

вариантах - 7,2-7,7. Внесение различных доз удобрений от 100 до 500 кг/га, способствовали повышению микробиологической активности почвы в 1,8-2,8 раза (23-33%). В среднем за 2 года прибавка урожая картофеля на удобренных вариантах составила 28,3-50,0% по сравнению с контролем.

Список литературы

1. П.А. Докукин, Р.Д. Курмачев Повышение устойчивости землепользования на деградированных землях в регионах Казахстана // Проблемы агрорынка. – 2017. – №1. – С. 112-116.

2. Елешев Р.Е. Современное состояние производства и применения минеральных удобрений, основные направления агрохимических исследований в мире. Национальный доклад по науке за 2010 г. Том 2, А., 2011. – С. 429-441.
Ю.А. Хан Конкурентоспособность аграрного сектора Казахстана в условиях ВТО // Проблемы агрорынка. – 2017. – №1. –С. 13-19.

3. А.Т. Хусаинов Маркетинговое исследование возможности использования золошлаков в качестве удобрения на аграрном рынке Северных регионов Казахстана / Искаков А.Ж., Айшук Е.Ж., Тарчуков В. // Вестник науки Казахского агротехнического университетаим. С. Сейфуллина (междисциплинарный), № 2(97). Казахстан, Астана, 2018 г. – С. 94-102.

4. А.К. Mukhanbet, А.Т. Khusainov, А.М. Balgabayev, А.Р. Zhumakayev. Effectiveness of the alternative fertilizer application on spring wheat on chernozem soils in Northern Kazakhstan. International conference on Agricultural, Civil and Environmental Engineering. Istanbul, 2016 – P. 77-80

5. Mittra B.N., S. Karmakar, D.K. Swain, B.C. Ghosh. Fly Ash – a Potential source of soil amendment and a component of integrated plant nutrient supply system. International Ash Utilisation Symposium, Center for Applied Energy, 2003. [Online]. (01.03.2003). Available at: <http://www.flyash.info/2003/28mit.pdf>

6. Сарсенова А.А., Хусаинов А.Т. Изучение возможности использования смеси летучей золы и отходов производства для повышения плодородия лугово-черноземных солонцов, Вестник академии «Кокше»: Сборник научных трудов, Кокшетау, 2011 г., с.- 25-28.

7. Елешев Р.Е. Современное состояние производства и применения минеральных удобрений, основные направления агрохимических исследований в мире. Национальный доклад по науке за 2010 г. Том 2, А., 2011. – С. 429-441.
А.К. Mukhanbet, А.Т. Khusainov, А.М. Balgabayev, А.Р. Zhumakayev. Effectiveness of the alternative fertilizer application on spring wheat on chernozem soils in Northern Kazakhstan. International conference on Agricultural, Civil and Environmental Engineering. Istanbul, 2016 – P. 77-80

8. Елешев Р.Е. Современное состояние производства и применения минеральных удобрений, основные направления агрохимических исследований в мире. Национальный доклад по науке за 2010 г. Том 2, А., 2011. – С. 429-441.
- Токарева, Н.В. Влияние удобрений и гербицидов на продуктивность картофеля в условиях Вологодской области / Н.В. Токарева, В.В. Суров, С.Н. Дурягина // Тенденции и перспективы развития науки XXI века: сборник статей конференции. Ч.2. - Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2015. - С.104-109.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
10. Суров, В.В. Влияние удобрений и флавобактерина на урожайность и качество клубней картофеля / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. - 2012. - №2(6). - С.12-17.
11. Чухина, О.В. Семеноводство картофеля с основами сортоведения в Северозападной зоне РФ: учебное пособие / О.В. Чухина, Е.И. Куликова, Е.Б. Карбасникова. - Вологда-Молочное: ИЦ Вологодская ГМХА, 2016. - 100 с.
- Симаков, Е.А. Хозяева родной земли / Е.А. Симаков // Картофель и овощи.- 2013. - №7. - С. 24-26.

References

1. P.A. Dokukin, R.D. Kurmachev Povyshenie ustojchivosti zemlepol'zovaniya na degradirovannyh zemljah v regionah Kazahstana // Problemy agrorynka. – 2017. – №1. – S. 112-116.
2. Eleshev R.E. Sovremennoe sostojanie proizvodstva i primenenija mineral'nyh udobrenij, osnovnye napravlenija agrohimicheskikh issledovanij v mire. Nacional'nyj doklad po nauke za 2010 g. Tom 2, A., 2011. – S. 429-441.
3. Ju.A. Han Konkurentosposobnost' agrarnogo sektora Kazahstana v uslovijah VTO // Problemy agrorynka. – 2017. – №1. –S. 13-19.
4. A.T. Husainov Marketingovoe issledovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya zoloshlakov v kachestve udobrenija na agrarnom rynke Severnyh regionov Kazahstana / Iskakov A.Zh., Ajshuk E.Zh., Tarchukov V. // Vestnik nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universitetaim. S. Sejfullina (mezhdisciplinarnyj), № 2(97). Kazahstan, Astana, 2018 g. – S. 94-102.
5. A.K. Mukhanbet, A.T. Khusainov, A.M. Balgabayev, A.R. Zhumakayev. Effectiveness of the alternative fertilizer application on spring wheat on shernozem soils in Northern Kazakhstan. International conference on Agricultural, Civil and Environmental Engineering. Istanbul, 2016 – P. 77-80
6. Mitra B.N., S. Karmakar, D.K. Swain, B.C. Ghosh. Fly Ash – a Potential source of soil amendment and a component of integrated plant nutrient supply system. International Ash Utilisation Symposium, Center for Applied Energy, 2003. [Online]. (01.03.2003). Available at: <http://www.flyash.info/2003/28mit.pdf>
7. Sarsenova A.A., Husainov A.T. Izuchenie vozmozhnosti ispol'zovaniya smesi letuchej zoly i othodov proizvodstva dlja povyshenija plodorodija lugovo-chernozemnyh soloncov, Vestnik akademii «Kokshe»: Sbornik nauchnyh trudov,

Kokshetau, 2011 g., s.- 25-28.

8. Eleshev R.E. Sovremennoe sostojanie proizvodstva i primenenija mineral'nyh udobrenij, osnovnye napravlenija agrohimicheskikh issledovanij v mire. Nacional'nyj doklad po nauke za 2010 g. Tom 2, A., 2011. – S. 429-441.

9. A.K. Mukhanbet, A.T. Khusainov, A.M. Balgabayev, A.R. Zhumakayev. Effectiveness of the alternative fertilizer application on spring wheat on shernozem soils in Northern Kazakhstan. International conference on Agricultural, Civil and Environmental Engineering. Istanbul, 2016 – P. 77-80

10. Eleshev R.E. Sovremennoe sostojanie proizvodstva i primenenija mineral'nyh udobrenij, osnovnye napravlenija agrohimicheskikh issledovanij v mire. Nacional'nyj doklad po nauke za 2010 g. Tom 2, A., 2011. – S. 429-441.

11. Tokareva, N.V. Vlijanie udobrenij i gerbicidov na produktivnost' kartofelja v uslovijah Vologodskoj oblasti / N.V. Tokareva, V.V. Surov, S.N. Durjagina // Tendencii i perspektivy razvitija nauki XXI veka: sbornik statej konferencii. Ch.2. - Ufa: OMEGA SAJNS, 2015. - S.104-109.

12. Dospheov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) / B.A. Dospheov. - 5-e izd., pererab. i dop. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.

13. Surov, V.V. Vlijanie udobrenij i flavobakterina na urozhajnost' i kachestvo klubnej kartofelja / V.V. Surov, O.V. Chuhina // Molochnohozjajstvennyj vestnik. - 2012. - №2(6). - S.12-17.

14. Chuhina, O.V. Semenovodstvo kartofelja s osnovami sortovedenija v Severozapadnoj zone RF: uchebnoe posobie / O.V. Chuhina, E.I. Kulikova, E.B. Karbasni-kova. - Vologda-Molochnoe: IC Vologodskaja GMHA, 2016. - 100 s.

15. Simakov, E.A. Hozjaeva rodnoj zemli / E.A. Simakov // Kartofel' i ovoshhi.- 2013. - №7. - S. 24-26.

ҚАРА ТОПЫРАҚТЫҢ ҚОРЕКТІК РЕЖИМІНЕ ЖӘНЕ КАРТОП ӨНІМІНЕ КҮЛДІҢ ЖӘНЕ НАНОКӨМІРТЕГІНІҢ ӘСЕРІ

Хусаинов¹ А.Т., биология ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстан республикасының аулиаруашылық ғылымдарының академиясының және Ресей жаратылыстану ғылымдарының академигі
Сарсенова А.А.¹, аулиаруашылық ғылымдарының кандидаты
Айшуқ Е.Ж.¹, жаратылыстану ғылымдарының магистрі.
Ш. Уәліханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті.

Резюме

Зерттеулер препаратты қара топырақта қолдауың жоғары тиімділігін көрсетті, бақылауға қарағанда картоп өнім 2,8 т/га яғни 34,6%-ға өсті.

Зертханалық зерттеулер препараттын кәдімгі қара топырақтың қоректік режиміне қолайлы әсерің көрсетті: препарат мөлшерлерге байланысты, 100-500 кг/га нұсқаларда, картоп өсу кезеңде, оңай қол жетімді азоттың мөлшері өте төмен – (19,06 мг/кг) деңгейден орташа деңгейге (40 мг/кг) артып кетті;

100-500 кг/га препарат енгізу нұсқаларда жылжымалы фосфор деңгейі өте төмен – (10,00 мг/кг) деңгейден орташа деңгейге (45,21 мг/кг) артып кетті;

Препарат топырақтың микробиологиялық белсенділігіне және оның бейтарабына әсер етті. 2017 жылда картоп өніміне қосылым тынайтылған нұсқаларын бәрінде байқалған, препараттың ең тиімді мөлшерлер 100 бен 400 кг/га белгіленді, осы нұсқаларда өнімге қосымша 144,6% 147,1%-дан асты.

2018 жылда картоп өнімі мен топыраққа себетін тынайтқыш арасында деңгейі жоғары корреляция байланыс байқалған.

Бақылауға қарағанда, препараттың 300-500 кг/га енгізу мөлшерлері өнімге 30,8%-34,6% елеулі қосылым.

Кілттік сөздер: тынайтқыш, күл, нанокөмертегі, мөлшер, қоректік режимі, сутегі көрсеткіш, микробиологиялық белсенділігі, өнім, картоп, нарықтылық.

EFFECT OF DRUG FROM ASH APPLICATION AND NANOCARBON OF THE CHERNOZEM ORDINARY AND THE YIELD OF THE POTATO

Khussainov A.T., Doctor of biological sciences, prof., Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan and Russian Academy

A.A. Sarsenova, Candidate of Agricultural Sciences

Aishuk E.Zh., Master of Natural Sciences

Kokshetau State University Sh. Ualikhanov.

Summary

Studies have shown a high efficacy of the drug used to fertilize chernozem soils for potatoes, the yield increase was 2.8 t / ha or 34.6% compared to the control. The use of this fertilizer in a dose of 100 kg / ha on the background of phosphorus gave an increase of 2.3 times higher than the control.

The results of laboratory studies have shown a favorable effect of the drug on the nutritional regime of ordinary chernozem: the supply of soil with easily hydrolysable nitrogen, during the growing season, on options 100 - 500 kg / ha, increased from very low - 19.06 mg / kg to an average of 40 mg / kg, depending on from doses of introduction; The availability of mobile phosphorus on the drug options 100-500 kg / ha (against the background of phosphorus) increased from a very low 10 mg / kg to an average of 45.21 mg / kg.

The drug contributed to the increase of microbiological activity and neutralization of the soil environment. an increase in the yield of potatoes in 2017 was noted on all fertilized variants, the most effective were doses of 100 and 400 kg / ha, where the yield increase was 144.6% and 147.1%. In 2018, a high correlation was noted between the doses of fertilizer applied and the yield of potatoes. A substantial increase in yield was given by doses of the drug 300-500 kg / ha (30.8% - 34.6%).

Keywords: fertilizers, ash application, nanocarbon, yield, hydrogen index , microbiological activity, potato, residual fertility, pool, marketability.