

УДК 552.581+631.86

ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДИАТОМИТА И ЕГО СОЧЕТАНИЙ С ПТИЧЬИМ ПОМЕТОМ

*Арефьев А.Н., доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Ковальский К.Ю., аспирант
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, e-mail: arefjev.a.n@pgau.ru*

Ключевые слова: *серая лесная почва, диатомит, птичий помет, кукуруза, протеин, яровая пшеница, клейковина.*

В статье представлены результаты исследований влияния различных норм кремнийсодержащей агроруды (диатомита) и их сочетаний с птичьим пометом на урожайность сельскохозяйственных культур и качество растениеводческой продукции. Установлено, что наивысший эффект по влиянию на урожайность зерна кукурузы, яровой пшеницы и содержание протеина и клейковины оказало комплексное действие и последствие диатомита с птичьим пометом.

Введение. Интенсификация сельскохозяйственного производства на современном этапе его развития предусматривает повышение урожайности сельскохозяйственных культур и качества растениеводческой продукции.

Однако урожайность сельскохозяйственных культур в отдельных регионах РФ остается низкой, что связано с недостатком средств интенсификации по причине их высокой стоимости. Таким образом, актуальным является разработка технологий использования местных сырьевых ресурсов, которые обеспечивали бы растения элементами питания и способствовали увеличению урожайности сельскохозяйственных культур и повышению качества растениеводческой продукции. В этом отношении значительный интерес представляет разработка приемов использования в системе удобрения сельскохозяйственных культур кремнийсодержащих агроруд [1-6].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на серой лесной почве в первом агропочвенном районе Пензенской области по следующей схеме: 1. Без диатомита и птичьего помета (контроль); 2. Птичий помет 10 т/га; 3. Диатомит 4 т/га; 4. Диатомит 6 т/га; 5. Диатомит 8 т/га; 6. Диатомит 10 т/га; 7. Диатомит 4 т/га + птичий

помет 10 т/га; 8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га; 9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га; 10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га.

Повторность опыта трехкратная, делянки в опыте размещены методом рендомизированных повторений. В опыте в качестве кремний-содержащего удобрения использовался диатомит Коржевского месторождения, расположенного в Никольском районе Пензенской области, со следующим содержанием элементов (в окисной форме, % на абсолютно сухое вещество): $H_2O - 3,14$; $SiO_2 - 80,42$; $Al_2O_3 - 8,01$; $Fe_2O_3 - 2,46$; $CaO - 0,26$; $MgO - 0,78$; $K_2O - 1,00$; $P_2O_5 - 0,04$. В качестве органических удобрений использовался птичий помет. Диатомит и птичий помет были внесены под основную обработку почвы. В опыте возделывались кукуруза гибрид Ладожский 175 МВ и яровая пшеница Гранни.

Результаты исследований и их обсуждение. В условиях 2019 года урожайность зерна кукурузы на контрольном варианте составляла 3,71 т/га. На фоне прямого действия птичьего помета урожайность зерна кукурузы достоверно превышала контроль на 1,52 т/га, или на 41 % и составляла 5,23 т/га (таблица 1).

Одностороннее действие диатомита, в зависимости от его нормы, достоверно увеличивало урожайность зерна кукурузы по отношению к контрольному варианту на 0,91-1,31 т/га, или на 24,5-35,3 % и варьировала в интервале от 4,62 (диатомит 4 т/га) до 5,02 т/га (диатомит 10 т/га).

Максимальная урожайность была отмечена на вариантах с использованием диатомита с птичьим пометом. Урожайность зерна кукурузы на их фоне изменялась в пределах от 5,48 до 5,92 т/га, достоверно превышая контроль на 1,77-2,21 т/га, или на 47,7-59,6 %.

Следует отметить, что на вариантах с односторонним использованием диатомита нормами 8 и 10 т/га и с использованием этих норм диатомита в комплексе с навозом в условиях 2019 года была получена практически одинаковая урожайность зерна кукурузы.

На варианте без диатомита и птичьего помета содержание протеина в зерне кукурузы составляло 9,3 %, а сбор с 1 га 345 кг. Прямое действие птичьего помета нормой 10 т/га увеличивало содержание протеина в зерне кукурузы на 0,5 %, а сбор с 1 га на 167,5 кг, или на 48,6 % (таблица 2).

На фоне одностороннего действия диатомита, в зависимости от его нормы, содержание протеина в зерне кукурузы было на уровне контрольного варианта и варьировало от 9,2 до 9,4 %. Сбор протеина изменялся в пределах от 425,0 до 481,3 кг/га. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и изменялось в интервале от 80,0 до 136,3 кг/га, или от 23,2 до 35,9 %.

Таблица 1 – Урожайность зерна кукурузы (2019 г.)

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	3,71	–	–
2. Птичий помет 10 т/га	5,23	1,52	41,0
3. Диатомит 4 т/га	4,62	0,91	24,5
4. Диатомит 6 т/га	4,68	0,97	26,1
5. Диатомит 8 т/га	5,01	1,30	35,0
6. Диатомит 10 т/га	5,02	1,31	35,3
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	5,48	1,77	47,7
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	5,60	1,89	50,9
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	5,89	2,18	58,8
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	5,92	2,21	59,6
НСР ₀₅		0,58	

Использование диатомита в комплексе с птичьим пометом достоверно повышало содержание протеина в зерне кукурузы на 0,5-0,6 %, а сбор протеина на 192,0-238,1 кг/га, или на 55,7-69,0 %.

Урожайность зерна яровой пшеницы в условиях 2020 года на контрольном варианте равнялась 2,46 т/га (таблица 3).

На фоне одностороннего последействия птичьего помета нормой 10 т/га урожайность зерна яровой пшеницы составляла 3,03 т/га, достоверно превышая контроль на 0,57 т/га, или на 23,2 %.

В условиях 2020 года на фоне последействия диатомита достоверное увеличение урожайности яровой пшеницы обеспечивал диатомит нормами от 6 до 10 т/га. Урожайность яровой пшеницы на этих вариантах опыта изменялась от 2,67 до 2,72 т/га, превышая контроль на 0,21-0,26 т/га, или на 8,5-10,6 %.

Максимальная урожайность яровой пшеницы была зафиксирована на фоне последействия диатомита в комплексе с птичьим пометом. Урожайность яровой пшеницы на этих вариантах изменялась в интерва-

Таблица 2 – Качество зерна кукурузы

Вариант	Содержание протеина, %	Отклонение от контроля, %	Сбор протеина, кг/га	Отклонение от контроля	
				кг/га	%
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	9,3	–	345,0	–	–
2. Птичий помет 10 т/га	9,8	0,5	512,5	167,5	48,6
3. Диатомит 4 т/га	9,2	-0,1	425,0	80,0	23,2
4. Диатомит 6 т/га	9,3	0,0	435,2	90,2	26,1
5. Диатомит 8 т/га	9,4	0,1	465,9	120,9	35,0
6. Диатомит 10 т/га	9,4	0,1	481,3	136,3	39,5
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	9,8	0,5	537,0	192,0	55,7
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	9,8	0,5	548,8	203,8	59,0
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	9,9	0,6	583,1	238,1	69,0
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	9,8	0,5	580,2	235,2	68,2
НСР ₀₅		0,4		47,9	

ле от 3,12 до 3,33 т/га, достоверно превышая контроль на 0,66-0,87 т/га, или на 26,8-35,4 %. Одностороннее последствие диатомита нормами 8 и 10 т/га и их комплексное последствие с птичьим пометом, как и в агроценозе кукурузы, оказало практически одинаковое влияние на урожайность яровой пшеницы.

Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы на варианте без диатомита и птичьего помета составляло 23,8 %. Последствие птичьего помета нормой 10 т/га достоверно увеличивало содержание клейковины в зерне яровой пшеницы на 2,1 % (таблица 3).

Содержание клейковины на фоне последствия диатомита, в зависимости от его нормы, варьировало от 23,9 (диатомит 4 т/га) до 24,3 % (диатомит 10 т/га). Увеличение по отношению к контрольному варианту было недостоверным и составляло 0,1-0,5 %.

Последствие диатомита в комплексе с птичьим пометом достоверно увеличивало содержание клейковины в зерне яровой пшеницы на 2,3 (диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га) – 2,6 % (диатомит 10

Таблица 3 – Урожайность и качество зерна яровой пшеницы (2020 г.)

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля		Содержание клейковины, %	Отклонение от контроля, %
		т/га	%		
1. Без диатомита и птичьего помета (контроль)	2,46	–	–	23,8	–
2. Птичий помет 10 т/га	3,03	0,57	23,2	25,9	2,1
3. Диатомит 4 т/га	2,56	0,10	4,1	23,9	0,1
4. Диатомит 6 т/га	2,67	0,21	8,5	24,0	0,2
5. Диатомит 8 т/га	2,71	0,25	10,2	24,2	0,4
6. Диатомит 10 т/га	2,72	0,26	10,6	24,3	0,5
7. Диатомит 4 т/га + птичий помет 10 т/га	3,12	0,66	26,8	26,1	2,3
8. Диатомит 6 т/га + птичий помет 10 т/га	3,27	0,81	32,9	26,2	2,4
9. Диатомит 8 т/га + птичий помет 10 т/га	3,33	0,87	35,4	26,4	2,6
10. Диатомит 10 т/га + птичий помет 10 т/га	3,33	0,87	35,4	26,4	2,6
НСР ₀₅		0,14			1,4

т/га + птичий помет 10 т/га). Содержание клейковины в зерне яровой пшеницы на этих вариантах варьировало в интервале от 26,1 до 26,4 %.

Заключение. Из вышеизложенного можно сделать следующий вывод, что максимальную урожайность, содержание протеина в зерне кукурузы и клейковины в зерне яровой пшеницы обеспечивало комплексное действие и последствие диатомита с птичьим пометом. Урожайность зерна кукурузы на их фоне достоверно превышала контроль на 1,77-2,21 т/га, или на 47,7-59,6 %, содержание протеина на 0,5-0,6 %, урожайность зерна яровой пшеницы на 0,66-0,87 т/га, или 26,8-35,4 %, содержание клейковины на 2,3-2,6 %. Действие и последствие диатомита нормами 8 и 10 т/га как в чистом виде, так и в комплексе с птичьим пометом оказало равнозначное влияние на урожайность зерна кукурузы и яровой пшеницы и качество растениеводческой продукции.

1. Гулянов, Ю.А. Совершенствование приемов формирования высокопродуктивных агроценозов озимой пшеницы в степной зоне Южного Урала: дис. на соиск. учёной степ. доктора с.-х. наук: 06.01.09. – растениеводство. Оренбург, 2007. 434 с.
2. Кузина Е.Е., Арефьев А.Н., Кузин Е.Н. Изменение продуктивности культур зернопропашного севооборота на фоне последствия природного цеолита и повторного внесения навоза // Нива Поволжья. 2015. № 3 (36). С. 64-70.
3. Куликова А.Х., Яшин Е.А., Данилова Е.В. Эффективность использования диатомита и его смеси с минеральными удобрениями при возделывании озимой и яровой пшеницы // Вестник УГСХА. 2008. № 1. С. 11-24.
4. Куликова А.Х. Влияние высококремнистых пород на свойства чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях среднего Поволжья // Вестник УГСХА. 2010. № 1. С. 16-25.
5. Курносов М.В. Кузин Е.Н. Влияние цеолитсодержащей породы на плотность почвы и урожайность озимой пшеницы // Роль науки в развитии АПК: материалы научно-практической конференции агрономического факультета Пензенской ГСХА. Пенза. 2005. С. 192-194.
6. Эркаев В.Н., Чекаев Н.П., Рябов А.Е. Влияние удобрений и диатомита на продуктивность сельскохозяйственных культур в звене зернопарового севооборота // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: материалы XIII международной научно-практической конференции. Пенза. 2017. С. 74-78.

CHANGES IN CROP YIELD AND QUALITY UNDER THE INFLUENCE OF DIATOMITE AND ITS COMBINATIONS WITH BIRD DROPPINGS

Arefyev A. N., Kovalskiy K. Yu.

Key words: *gray forest soil, diatomite, bird droppings, corn, protein, spring wheat, gluten.*

The article presents the results of studies of the influence of various norms of silicon-containing agronomic ore (diatomite) and their combinations with bird droppings on the yield of agricultural crops and the quality of crop products. It was found that the highest effect on the yield of corn, spring wheat and the content of digestible protein and gluten had a complex effect and aftereffect of diatomite with bird droppings.