

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО КУРИНОГО ПОМЕТА КАК ОСНОВНОГО УДОБРЕНИЯ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Р.М. Сабирова, к.с.-х.н., доцент, Казанский ГАУ, 420015, e-mail: razina.sabirova.1975@mail.ru, Ф.Ф. Хисамиев, агроном ООО «УК «КЭР – Холдинг», г. Казань, 420036,

Р.С. Шакиров, д.с.-х.н., профессор, заслуженный деятель науки РТ, зам. директора по научно-методической работе, Сабинский аграрный колледж РТ, 422060

Изучено влияние гранулированного куриного помета, при заделке его в почву разными способами, на питательный режим почвы и урожайность озимой пшеницы. Показано увеличение содержания элементов питания в почве под действием и последствием различных доз гранулированного куриного помета, что привело к повышению урожайности озимой пшеницы (действие) на фоне отвальной заделки на 28,4-29,5 %, на фоне безотвального рыхления с предварительным лушением на 29,1-30,9 %, рентабельности производства до 60-71 %. Под влиянием первого года последствия гранулированного куриного помета урожайность зеленой массы кукурузы выросла по отношению к контролю на 30,6-36,6 %, рентабельность производства достигла 157,46 %. В первый год действия экономически выгодной дозой оказалась 1,0 т/га, а в первый год последствия – 2,0 т/га. Поэтому с учетом пролонгированного действия гранулированного помета его желательно вносить в дозе минимум 2 т/га.

Ключевые слова: куриный помет, удобрения, обработка почвы, озимая пшеница, кукуруза, урожайность, экономическая эффективность.

DOI: 10.25680/S19948603.2020.114.09

В современной системе земледелия актуальной проблемой являются сохранение и воспроизводство плодородия почв. Проблематичность данного вопроса заключается в том, что в Республике Татарстан ежегодные потери гумуса почвами составляют от 450 до 1100 кг/га в зависимости от степени эродированности. Для восстановления плодородия почв ежегодно требуется вносить не менее 7 т/га пашни органических удобрений, а для расширенного воспроизводства – 9-12 т/га пашни в год. К сожалению, в Республике внесение органических удобрений составляет лишь 1,2-1,5 т/га пашни. В результате за последние 10 лет средневзвешенное содержание гумуса снизилось на 0,2 %, баланс его в РТ отрицательный и составляет 0,3 т/га посевов [6, 7]. Это приводит к снижению урожайности в целом по Республике [1, 4]. Несмотря на сказанное, в производстве очень мало внимания уделяют эффективному использованию местных органических удобрений, в том числе птичьего помета. По литературным данным [5] известно, что по урожайности различных культур все виды помета птиц, при внесении в эквивалентных с минеральными удобрениями дозах, не уступают последним, а под культурами, чувствительными к повышенной концентрации почвенного раствора и положительно реагирующими на улучшение воздушного питания диоксидом углерода, нередко превосходят минеральные удобрения. Поэтому возникла необходимость, провести исследования на полевых опытах с гранулированным куриным пометом.

Цель исследований – установить агроэкономическую эффективность гранулированного куриного помета в качестве удобрений под сельскохозяйственные культуры.

Методика. Исследования проводили на опытном поле ГНУ Татарского НИИСХ в 2012-2013 гг. в посевах озимой пшеницы и кукурузы. Почва – серая лесная тяжелосуглинистая.

Схема опыта.

Фактор А – дозы удобрений:

1. Без удобрений (контроль);
2. Гранулированный куриный помет, 1,0 т/га;
3. Гранулированный куриный помет, 2,0 т/га;
4. N₅₈P₃₃K₆₇ на получение 4 т/га зерна.

Фактор Б – способы основной обработки почвы:

1. Отвальная вспашка на глубину 15-16 см (плуг);
2. Безотвальная обработка на глубину 15-16 см (КСН-3).

В опытах проводили следующие наблюдения и анализы:

1. Фенологические наблюдения – согласно методике соргоиспытания (Роговский и др., 1989);

2. Учет количества растений – осуществляли дважды: после появления полных всходов и перед уборкой урожая;

3. Содержание питательных веществ в почве – подвижные формы фосфора и калия определяли по А. Т. Кирсанову (ГОСТ 26207-84), щелочно-гидролизующий азот – по Корнфильду; гумус – по И.В. Тюрину в модификации В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой (ГОСТ 26213-84), сумму поглощенных оснований – по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-88), гидролитическую кислотность – по Г. Каппену (ГОСТ 26212-84);

4. Содержание питательных веществ в курином помете – общего азота устанавливали по ГОСТу 26715-85, фосфора – по ГОСТу 26717-85, калия – по ГОСТу 26718-85; pH – по ГОСТу 27980-88, массовой доли влаги по ГОСТу 26715-85;

5. Урожайность озимой пшеницы учитывали путем обмолота зерна с учетной площади комбайном САМ-ПО-500 с последующим взвешиванием. Урожайность зерна приводили к 14 %-ной влажности и 100 %-ной чистоте. Урожайность кукурузы учитывали путем взвешивания зеленой массы с учетной площади;

6. Математическую обработку урожайных данных производили по Б. А. Доспехову (1895) методом дисперсионного анализа;

7. Экономическую эффективность определяли по методике ВНИИЭСХ – на основе технологических карт по действующим нормативам и расценкам.

Результаты и их обсуждение. Предварительный анализ состава гранулированного куриного помета, проведенный перед закладкой опыта, показал, что в нем содержится 13,1 % общего азота, 2,4 P₂O₅, 1,8 % K₂O, массовая доля влаги – 6,3 %, рН 5,85. Данные свидетельствуют, что после термической сушки влажность снизилась (до сушки 38,3 %), а потеря общего азота не превышала 1,5 % (до сушки 2,3 %), содержание общего фосфора и калия уменьшилось на 0,1 %, рН приблизился к нейтральному (до сушки 5,4 %). По содержанию элементов питания 1 т гранулированного куриного помета заменяет 30-33 т подстилочного навоза.

Фенологические наблюдения, проведенные в опытах, показали, что гранулированный куриный помет не повлиял на длину вегетационного периода озимой пшеницы и кукурузы. Все фазы роста и развития вполне соответствовали биологии данных культур и проходили одинаково с контрольным вариантом. Посев озимой пшеницы проводили 27 августа, длина вегетационного периода от появления всходов до полного созревания зерна составляла 318 дней. Наблюдала следующие фазы развития озимой пшеницы: всходы (6 сентября), осеннее кущение (27 сентября), весеннее кущение (17 апреля), выход в трубку (1 июня), колошение (10 июня), молочная спелость (6 июля), полная спелость (21 июля).

Посев кукурузы сорта Машук 150 МВ проводили 22 мая, всходы появились 1 июня, фазу 4-6 листьев наблюдали 22 июня, восковую спелость – 26 августа, длина вегетационного периода от появления всходов до восковой спелости початков составила 87 дней.

В опытах учет количества растений озимой пшеницы показал, что число всходов, растений весной после перезимовки и продуктивных стеблей перед уборкой было больше во всех удобренных вариантах в сравнении с абсолютным контролем. На фоне отвальной вспашки семена заделываются неравномерно, глубоко заделанные семена дают слабые всходы и не перезимовывают или совсем не всходят [2]. В связи с этим, количество всходов, перезимовавших растений и продуктивных стеблей на фоне вспашки было меньше, чем на фоне рыхления. Следует отметить, что гранулированный куриный помет не уступает минеральным удобрениям, даже превосходит их по всем этим показателям.

Учет количества растений кукурузы показал, что число растений на всех фонах питания было почти одинаковое и составило в среднем 8 растений на 1 м. Последствие первого года повышенных доз гранулированного помета не оказало отрицательного влияния на молодые ростки растений кукурузы. Они были мощнее, чем растения на фоне абсолютного контроля. К моменту уборки количество растений полностью сохранилось, и они были на удобренном куриным пометом фоне высотой до 2 м.

Гранулированный куриный помет как концентрированное удобрение обогащает почву основными элементами питания. Этому свидетельствуют полученные данные в опытах (табл. 1).

1. Влияние гранулированного куриного помета на содержание элементов питания в 0-20 см слое почвы, мг/кг

Вариант опыта	Азот щелочно-гидролизуемый (N _г)	Подвижный фосфор (P ₂ O ₅)	Обменный калий (K ₂ O)
<i>Фаза кущения озимой пшеницы</i>			
Абсолютный контроль	89,6	350,0	108,0
Гранулированный куриный помет:	1,0 т/га	108,0	136
	2,0 т/га	120,4	148
<i>Фаза молочной спелости початков кукурузы</i>			
Абсолютный контроль	117,6	280,0	97,0
Гранулированный куриный помет:	1,0 т/га	126,0	124,0
	2,0 т/га	128,0	163,0

В фазе кущения озимой пшеницы содержание элементов питания в почве в удобренных пометом вариантах значительно превышало абсолютный контроль. Так, в удобренных пометом вариантах содержание гидролизующего азота колебалось от 108 до 120,4 мг/кг, P₂O₅ – от 365 до 370, K₂O – от 136 до 148 мг/кг почвы, при содержании на абсолютном контроле, соответственно, 89,6; 350,0; 108,0 мг/кг почвы. С внесением гранулированного куриного помета отмечен переход обеспеченности калием от средней (108 мг/кг) к повышенной (136-148 мг/кг), азотом – от очень низкой (89,6 мг/кг) к низкой (108,0-120,4 мг/кг).

В фазе молочной спелости кукурузы (критический период по отношению к элементам питания) содержание элементов питания в почве в удобренных пометом вариантах превышало абсолютный контроль. Так, в удобренных пометом вариантах, содержание гидролизующего азота колебалось от 126 до 128 мг/кг (низкое), P₂O₅ – от 290 до 315 (очень высокое), K₂O – от 124 до 163 мг/кг почвы (повышенное) при содержании на абсолютном контроле, соответственно, 117,6 (низкое), 280 (очень высокое), 97(среднее) мг/кг почвы. С внесением гранулированного куриного помета отмечен переход обеспеченности калием от средней (97 мг/кг) к повышенной (124-163 мг/кг) обеспеченности. Отмечено, что в течение всего периода вегетации растения озимой пшеницы и кукурузы на удобренном гранулированным пометом фоне были в наилучшем состоянии, а темно-зеленая окраска листьев растений указывала на достаточное обеспечение азотом и другими элементами питания.

Следовательно, применение гранулированного куриного помета в оптимальных дозах под озимую пшеницу и кукурузу эффективно, особенно на почвах с низким и среднем содержанием азота и подвижного калия. К таким почвам относятся, в частности, серые лесные, площадь которых в Республике Татарстан составляет 43,1 % от общей площади пашни.

Гранулированный куриный помет положительно повлиял на урожайность озимой пшеницы (табл. 2). Прибавка урожайности в сравнении с контролем (без удобрений) составила от 0,77 до 0,87 т/га в зависимости от доз и способов заделки его в почву. Гранулированный помет в увеличении урожайности не уступал минеральным удобрениям, а наоборот имел преимущество. Особой разницы между способами заделки не наблюдалось, в то же время отмечено некоторое преимущество по прибавкам урожая безотвального рыхления. С уменьшением дозы внесения происходило снижение

урожайности, что свидетельствует об очевидности возможного внесения гранулированного помета из расчета 2 т/га в запас с учетом его последействия.

2. Урожайность и экономическая эффективность применения гранулированного куриного помета как основного удобрения в черном пару под озимую пшеницу и кукурузу

Вариант опыта	Озимая пшеница (действие)		Кукуруза (последействие)	
	Урожайность зерна, т/га	Рентабельность, %	Урожайность зеленой массы, т/га	Рентабельность, %
<i>Отвальная вспашка</i>				
Абсолютный контроль	2,71	74,84	33,70	89,86
Гранулированный куриный помет, 1,0 т/га	3,48	60,0	44,0	147,89
Гранулированный куриный помет, 2,0 т/га	3,50	25,0	45,70	157,46
N ₅₈ P ₃₃ K ₆₇ на получение 4 т/га зерна	3,45	44,09	36,08	103,27
<i>Безотвальное рыхление</i>				
Абсолютный контроль	2,82	88,14	32,0	86,42
Гранулированный куриный помет, 1,0 т/га	3,64	71,38	41,3	140,60
Гранулированный куриный помет, 2,0 т/га	3,69	34,24	43,7	154,58
N ₅₈ P ₃₃ K ₆₇ на получение 4 т/га зерна	3,62	54,49	36,16	110,65
HCP ₀₅	Фактор А (способы заделки) – 0,27 Фактор Б (удобрение) – 0,39		Фактор А (удобрение) – 2,18 Фактор Б (способы заделки) – 1,54	

Наибольшая прибавка урожайности зеленой массы кукурузы получена при внесении гранулированного помета в дозе 2 т/га, она составила 12,0 т/га при заделке под плуг и 11,7 т/га при заделке без отвала (см. табл. 2). Отмечено преимущество отвальной заделки. С уменьшением дозы внесения гранулированного помета прибавка уменьшается, но остается вполне приемлемой для производства.

Таким образом, на серых лесных почвах с низким содержанием элементов питания можно использовать гранулированный куриный помет как основное удобрение в дозе 1-2 т/га под зерновые и пропашные культуры.

Математическая обработка урожайных данных, подтверждает достоверность полученных прибавок урожая по вариантам опыта.

Результаты экономического анализа применения гранулированного куриного помета как основного удобрения показали, что самым выгодным оказалось внесение его в чистый пар в дозе 1,0 т/га (см. табл. 2). При этом рентабельность производства на фоне безотвального рыхления составила 71,38 %, на фоне отвальной заделки – 60,0 %, что вполне приемлемо для производства. Внесение N₅₈P₃₃K₆₇ минеральных удобрений на получение урожая зерна 4 т/га обеспечивало рентабельность производства 44,09-54,49 % в зависимости от способа обработки почвы, что подтверждается литера-

турными данными [3]. При применении 2 т/га гранулированного куриного помета в год внесения рентабельность уменьшается и составляет 25 % на фоне отвальной заделки, 34,24 % при безотвальной. Последействие указанных доз помета будет продолжаться еще минимум 3 года и соответственно увеличивать уровень рентабельности производства. Все это происходит без затрат на приобретение, подготовку, погрузку, транспортировку и внесения помета. Следовательно, даже внесение 2 т/га гранулированного помета намного выгоднее, чем ежегодное приобретение и внесение 150-200 кг д.в/га минеральных удобрений стоимостью 6-7 тыс. руб.

Расчет экономической эффективности показал, что наибольшая рентабельность (154,58-157,46 %) получена в результате первого года последействия 2 т/га куриного помета на урожайность зеленой массы кукурузы. Так же высокую рентабельность обеспечило последействие 1 т/га помета (140,60-147,89 %). Здесь отмечается преимущество отвальной заделки.

Выводы. 1. Гранулированный куриный помет при влажности 6,3% содержит более 13% общего N, 2,4-2,5 P₂O₅, 1,8-2% K₂O. Он удобен в применении, не имеет всхожих семян сорняков и неприятного запаха.

2. Использование гранулированного куриного помета улучшает питательный режим почвы, что приводит к увеличению урожайности озимой пшеницы (в первый год действия) на 28,4-30,9 %, зеленой массы кукурузы (в первый год последействия) на 30,6-36,6 % по отношению к абсолютному контролю.

3. В первый год действия на урожайность озимой пшеницы выгодной дозой куриного помета оказалась 1,0 т/га. Рентабельность при рыхлении без оборота пласта составила 71,38 %, на фоне отвальной заделки – 60 %. В первый год последействия на урожайность зеленой массы кукурузы наиболее эффективна доза помета 2 т/га. При этом рентабельность составила 154,58-157,46 %. Поэтому с учетом длительного последействия гранулированного куриного помета, его нужно вносить в дозе не менее 2 т/га.

Литература

- Ахметзянов М. Р. Влияние факторов биологизации на урожайность озимой ржи в условиях Предкамья Республики Татарстан. / М.Р. Ахметзянов // Вестник Казанского ГАУ. – 2017. – № 2(44). – С. 9-13.
- Березин К.К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами. / К.К. Березин, В.А. Колесар, Р.И. Сафин. // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – № 10(33). – С. 31-33.
- Михайлова М.Ю. Влияние расчетных норм минеральных удобрений на формирование зеленой массы гибридов кукурузы в условиях Предволжья РТ / М.Ю. Михайлова, И.П. Таланов. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1(35). – С. 137-140.
- Сабирзянов А.М. Актуальность разработки экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. / А.М. Сабирзянов, С.В. Сочнева, Н.А. Логинов, Н.В. Трофимов // Зерновое хозяйство России. – 2017. – №2(50). – С. 26-29.
- Сырчина Н.В. Рациональная переработка куриного помета. Актуальные проблемы биологии и экологии. / Н.В. Сырчина, А.С. Шубин, И.С. Полушина // Материалы Международной заочной научно-практической конференции, 4 мая 2017. – Грозный: Алеф, 2017.
- Чекмарев П.А. Справочник агрохимика Республики Татарстан. / П.А. Чекмарев, А.А. Лукманов, С.Ш. Нуриев и др. – Казань, 2015. – 322 с.
- Шакиров Р.С. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур в экологически сбалансированной системе земледелия. / Р.С. Шакиров, З.М. Бикмухаметов, Ф.Ф. Хисамиев. // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4(46). – С. 54-60.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF GRANULATED CHICKEN DROPPINGS AS THE MAIN FERTILIZER ON GRAY FOREST SOILS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

*Sabirova R.M., candidate of Agricultural Sciences, docent, Kazan State Agrarian University, e-mail: razina.sabirova.1975@mail.ru,
Khisamiev F.F., agronomist of "UK KER – holding" LLC,
Shakirov R.S. Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Deputy Director for scientific work,
Sabinsky Agricultural College Republic of Tatarstan*

The influence of granulated chicken manure, when it is embedded in the soil in different ways, on the nutritional regime of the soil and the yield of winter wheat has been studied. It shows an increase in the content of nutrients in the soil under the action and aftereffect of various doses of granulated chicken manure, which led to an increase in the yield of winter wheat (action) against the background of dump sealing by 28.4-29.5 %, against the background of non – fallow loosening with pre-treatment-29.1-30.9 %, the profitability of production to 60-71 %. Under the influence of the first year of aftereffect of granulated chicken manure, the yield of green mass of corn increased in relation to the control by 30.6-36.6 %, the profitability of production reached 140.6-157.46 %. In the first year of action, the cost-effective norm was 1.0 t/ha, and in the first year of aftereffect – 2.0 t/ha. Therefore, taking into account the prolonged action of granulated manure, it is desirable to make at least 2 t/ha.

Keywords: chicken manure, fertilizers, tillage, winter wheat, corn, productivity, economic efficiency.

УДК 633.854.78

ВЛИЯНИЕ ФОНОВ ПИТАНИЯ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ КУЛЬТУРЫ ПОЛЕВОГО СЕВООБОРОТА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

А.А. Ахметзянов, аспирант, А.З. Каримов, к.с.-х.н., Ф.Н. Сафиоллин, д.с.-х.н., профессор, С.Р. Сулейманов, к.с.-х.н., доцент, Казанский государственный аграрный университет 420015, г. Казань, ул. Карла Маркса, 65, E-mail: faik1948@mail.ru

*Плодородие почв обуславливает возникновение нации, её богатство и могущество, а их истощение – гибель.
(Ю. Либих)*

Наиболее доступным, экологически безопасным, энергетически и экономически выгодным направлением решения проблемы бездефицитного баланса гумуса, улучшения структурного состава и уменьшения плотности сложения почв, повышения продуктивности пашни является возделывание в составе полевых севооборотов горчицы белой, которая одновременно выполняет роль фитосанитарной культуры. Однако, как показали результаты исследований, для полной реализации перечисленных положительных свойств горчицы белой необходимо создать благоприятные условия для ее роста и развития, включая оптимизацию фонов минерального питания.

Ключевые слова: горчица белая, расчетные нормы НРК, пожнивно-корневые остатки, биоактивность, структурный состав почв, урожайность и ее качество.

DOI: 10.25680/S19948603.2020.114.10

Горчица белая – одна из древнейших культур мира, ее название в переводе с санскритского языка означает «согревающая» (уничтожающая проказу). Семена горчицы, продукты ее переработки широко использовали в медицинской практике Древней Греции, Римской империи и в странах Средиземноморья.

В настоящее время, кроме медицины, горчичное масло, получаемое из семян, используют в пищевой, технической, парфюмерной и химико-органической отраслях промышленности.

Самая главная с агрономической точки зрения особенность химического состава этой культуры делает ее труднодоступной для вредителей, поскольку антисептическое эфирное действие горчичного масла в 200 раз сильнее по сравнению с сернистым газом (диоксид серы) [1].

Кроме того, горчица белая усиленно подавляет сорную растительность и многочисленные болезни, включая корневую гниль сельскохозяйственных культур [2].

Вместе с тем, изучению вопросов влияния горчицы белой на физико-химические свойства почв уделяется мало внимания и остается актуальной проблема современного агропромышленного комплекса как Российской Федерации, так и Республики Татарстан.

Материалы и методы исследований. Стационарные полевые опыты проводились в 2018-2019 гг. на полях АФ «Дружба» Буинского муниципального района Республики Татарстан. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Содержание гумуса по Тюрину – 6,8%, подвижного фосфора 118 и обменного калия по Чирикову – 130 мг/кг почвы. Кислотность близка к нейтральной (рН 6,2), плотность сложения почвы – 1,20 г/см³.

В качестве предшественника использовали однолетние травы, которые одновременно выполняли роль уравнивающей культуры. Площадь отдельной делянки 72 м² (20 x 3,6), повторность – 4-кратная. Размещение делянок последовательное. Объектом исследований стал районированный сорт горчицы белой Рапсодия с