

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 NPK, 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

общепринятой технологией возделывания крестоцветных масличных культур.

Дозы внесения минеральных удобрений определяли общепринятым расчетно-балансовым методом и использовали аммиачную селитру (34,2 % азота), двойной суперфосфат (49% P_2O_5) и калийную соль (40% K_2O).

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований были типичными для нашей республики: от острозасушливого мая – начала июня до достаточно увлажнения в критический период потребления воды горчицей белой (конец июня – начало июля).

Исследования проведены в соответствии с методами, изложенными В.Ф. Моисейченко [3], В.М. Лукомцом [4]. Статистическая обработка результатов исследований осуществлялась методом дисперсионного анализа [5].

Результаты и их обсуждение. Известно, что основным источником бездефицитного баланса гумуса являются пожнивно-корневые остатки сельскохозяйственных культур, на накопление которых огромное влияние оказывают фоны питания растений (табл. 1).

1. Накопление пожнивно-корневых остатков горчицы белой на разных фонах минерального питания

Расчетные дозы NPK на планируемую урожайность маслосемян	Воздушно-сухая масса пожнивно-корневых остатков, т/га	Прибавка		Урожайность маслосемян, т/га	Коэффициент продуктивности пожнивно-корневых остатков
		т/га	%		
Контроль (без удобрений)	1,28	-	-	1,41	0,91
$N_0P_0K_0$ на 1,5 т/га	1,30	0,02	0,16	1,40	0,93
$N_{17}P_{20}K_{17}$ на 2,0 т/га	1,94	0,66	51,6	1,84	1,05
$N_{52}P_{60}K_{50}$ на 2,5 т/га	2,48	1,20	194	2,35	1,06
$N_{87}P_{100}K_{83}$ на 3,0 т/га	2,39	1,11	187	2,67	0,90
HCP_{05}	0,32			0,34	

Между расчетными дозами минерального питания и накоплением воздушно-сухой массы пожнивно-корневых остатков изучаемой культуры существует прямая зависимость: чем выше фоны питания, тем интенсивнее формируется корневая система. Так, после уборки урожая в варианте опыта с применением расчетных доз NPK на планируемую урожайность маслосемян 2,0; 2,5 и 3,0 т/га накопление пожнивно-корневых остатков увеличилось, соответственно, до 1,94; 2,48 и 2,39 т/га, что выше контроля на 51,6-194 % (см. табл. 1).

Однако, коэффициент продуктивности корневой системы, который рассчитывают путем деления воздушно-сухой массы пожнивно-корневых остатков на урожайность маслосемян этой культуры, в варианте с внесением NPK на планируемую урожайность 3,0 т/га маслосемян снижается по сравнению как с контрольным вариантом опыта (без удобрений), так и со средними фонами минерального питания (на 2,0 и 2,5 т/га). Данное противоречие установлено в наших исследованиях и на посевах ярового рапса [6], поскольку растения используют азот, фосфор и калий из внесенных минеральных удобрений и перестают искать дополнительные элементы питания из почвы.

Одним из решающих факторов повышения плодородия является биологическая активность почвы – способность почвенных микроорганизмов, бактерий и бес-

позвоночных организмов перерабатывать накопленную органическую массу. Результаты исследований, проведенных в этом направлении, были весьма противоречивыми. На контроле (без удобрений) и на самом высоком фоне питания (NPK на 3,0 т/га) интенсивность осеннего разложения льняной ткани оказалась ниже в 1,2-1,3 раза по сравнению с вариантами внесения NPK на планируемую урожайность маслосемян горчицы белой 2,0-2,5 т/га. Поэтому в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан для ускорения минерализации измельченной соломы широко практикуют внесение 30 кг д.в/га аммиачной селитры, но не более.

Значение структурно-агрегатного состава почвы трудно переоценить, так как в структурной почве больше накапливается продуктивной влаги, в ней больше воздуха и она лучше противостоит механической силе ветра и размывающему действию воды. Результаты анализа структурно-агрегатного состава выщелоченного чернозема свидетельствуют о высокой значимости как самой культуры – горчицы белой, так и расчетных фонов минерального питания.

Так, в отличие от яровых зерновых культур [7, 8] под посевами горчицы белой установлена положительная динамика содержания водопрочных почвенных агрегатов диаметром от 0,25 до 10 мм. Более того, внесение расчетных доз минеральных удобрений ($N_{17}P_{20}K_{17}$ и $N_{52}P_{60}K_{50}$) способствует увеличению водопрочных агрегатов на 6-8 % по сравнению с исходной почвой. Самое главное, по мере улучшения структурно-агрегатного состава плотность сложения выщелоченного чернозема снижается с 1,20 до 1,16-1,18 г/см³ в зависимости от фона питания изучаемой культуры. В связи с этим, горчицу белую в агрономической науке часто называют «биологическим плугом».

Накопление большого количества пожнивно-корневых остатков, ускоренная минерализация органического вещества, повышение содержания продуктивной влаги и противозерозионной устойчивости выщелоченных черноземов из-за улучшения структурно-агрегатного состава почвы и самое главное, способности горчицы белой извлекать из глубоких слоев почвы недоступные формы фосфора и калия для других сельскохозяйственных культур, обеспечивали получение высокой урожайности последующей культуры полевого севооборота – озимой пшеницы (табл. 2).

2. Последствие расчетных фонов минерального питания горчицы белой на урожайность озимой пшеницы

Расчетные дозы NPK на планируемую урожайность маслосемян	Урожайность зерна, т/га	Прибавка		Содержание клейковины, %
		т/га	%	
Контроль (без удобрений)	2,68	-	-	25,2
$N_0P_0K_0$ на 1,5 т/га	2,70	0,02	0,01	25,1
$N_{17}P_{20}K_{17}$ на 2,0 т/га	3,04	0,36	13,4	26,6
$N_{52}P_{60}K_{50}$ на 2,5 т/га	3,36	0,68	25,4	27,3
$N_{87}P_{100}K_{83}$ на 3,0 т/га	3,47	0,79	29,5	28,4
HCP_{05}	0,29			

Для более полной характеристики значения горчицы белой для современного агропромышленного комплекса и эффективности применения расчетных доз минеральных удобрений после ее уборки с измельчением соломы в третьей декаде августа была посеяна озимая пшеница сорта Скипетр.

Как отмечалось, горчица белая имеет плотный стеблелестой, хорошо подавляет сорную растительность и отлично разрыхляет почву. В связи с этим в опытах применяли ресурсосберегающую систему подготовки почвы и технологию возделывания озимой пшеницы, суть которой сводилась к следующему:

- предпосевная подготовка почвы состояла из дискования на глубину 8-10 см и выравнивания почвы тяжелыми зубowymi боронами в 2 следа;
- озимую пшеницу высевали в первой декаде сентября с внесением нитроаммофоски с содержанием NPK по 16 кг д.в/га и с последующим прикатыванием поперек посева;
- весной проводили стартовую подкормку аммиачной селитрой из расчета 34,2 кг д.в/га;
- отсутствие болезней и незначительная засоренность исключили применение химических средств защиты растений в период вегетации;
- по вышеуказанным причинам уборку урожая проводили прямым комбайнированием.

В результате озимая пшеница выдержала суровые условия перезимовки (в 2019 г. 50 % посевов озимой пшеницы в Республике Татарстан не прошли перезимовку) и обеспечила получение зерна от 2,68 до 3,47 т/га. При этом прибавки урожайности зерна по фону минерального питания предшественника составили от 13,4 до 29,5 %.

Для сравнения отметим, что в Республике Татарстан в последние 3 года урожайность озимой пшеницы составляет 2,5-3,0 т/га, но для получения такой урожайности затрачивается в 1,5 раза больше дорогостоящих минеральных удобрений.

Следует особо подчеркнуть огромное влияние горчицы белой, возделываемой на расчетных фонах минерального питания, на накопление клейковины, содержание которой вплотную приближается ко второму классу.

Выводы. Интродукция горчицы белой в сельскохозяйственное производство Республики Татарстан и применение минеральных удобрений на планируемую урожайность 2,0-2,5 т/га не только расширяет ассортимент полезных для здоровья населения растительных масел, но и является ресурсосберегающим приемом увеличения объемов производства зерна озимой пшеницы, соответствующего по качеству мировым стандартам.

Литература

1. Аубекеров Т.А. Горчица / Т.А. Аубекеров. – Алма-Ата, 1980. – 95 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Коновалов Н.Г. Селекция и семеноводство горчицы сарептской. История научных исследований во ВНИИМК за 90 лет / Н.Г. Коновалов. – Кубань, 2003. – С. 73-81.
4. Лукомец В.М. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, В.Ф. Баранов. – Краснодар, 2010. – 327 с.
5. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336 с.
6. Николаев В. С. Основы земледелия и растениеводства / В.С. Николаев. – М., 2000. – С. 342-345.
7. Nizamov R.M. Modern biological products and growth stimulators in the technology of cultivation of sunflower for oilseeds etc. / R.M. Nizamov, F.N. Safiollin, M.M. Khismatullin // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2019. – Т. 10. – № 1. С. 341.
8. Сафиоллин Ф.Н. Рапс в лесостепи Поволжья. – Казань, 2008. – 406 с.

INFLUENCE OF NUTRITION BACKGROUNDS OF WHITE MUSTARD ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF LEACHED CHERNOZEMS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN AND THE YIELD OF SUBSEQUENT CROPS IN FIELD ROTATION

A. A. Akhmetzyanov, post-graduate student, A. Z. Karimov, candidate of science, F. N. Safiollin, doctor of science, Professor, S. R. Suleymanov, candidate of science, associate Professor
Kazan state agrarian University, 420015
65 Karl Marx street, Kazan, E-mail: faik1948@mail.ru

The most affordable, environmentally safe, energy-efficient and cost-effective way to solve the problem of a deficit-free balance of humus, improve the structural composition and reduce the density of soil compaction, increase the productivity of arable land is the cultivation of white mustard as part of field crop rotations, which simultaneously serves as a phytosanitary crop.

However, as the results of our research show, in order to fully realize the above-mentioned positive properties of white mustard, it is necessary to create favorable conditions for its growth and development, including optimization of mineral nutrition backgrounds.

Keywords: white mustard, calculated NPK norms, crop-root residues, bioactivity, soil structure, yield and its quality.

УДК 631.582:631.8

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕВООБОРОТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, СОЛОМЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО СИДЕРАТА

М.Р. Ахметзянов, доцент кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции, кандидат сельскохозяйственных наук,

И.П. Таланов, профессор кафедры агрохимия и почвоведение, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»
420015, РТ, г. Казань, ул. К. Маркса, д.65. E-mail: talanow.ivan@yandex.ru

Представлены результаты исследований по изучению внесения расчетных доз минеральных удобрений, соломы и промежуточного сидерата в зернопаровом и зернотравяном севооборотах на серой лесной почве Республики Татарстан. Максимальное увеличение содержания гумуса (на 0,14 %) произошло в зернотравяном севообороте на фоне внесения пожнивного сидерата и соломы. Наибольшая засоренность посевов отмечена в зернопаровом сево-