

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ ОТХОДОВ КАЛИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Л.Г. Шейко, канд. с.-х. наук, доцент, А.В. Новиков, канд. техн. наук, доцент, В.Н. Кецко, ст. преподаватель, А.Ф. Станкевич, мастер производственного обучения (БГАТУ)

Аннотация

В статье приведены результаты исследований по влиянию жидких глинисто-солевых шламов на урожай и качество зеленой массы кукурузы. Установлено, что основным способом применения жидких глинисто-солевых шламов является равномерное поверхностное распределение их по полю с последующей запашкой.

The article presents the results of the studies on the effect of liquid clay-salt slurries on yield and quality of green mass of corn. It was found that the main use of the liquid clay-salt slurries has been the uniform surface distribution of the field, followed by plowing.

Введение

Освоение месторождения калийных солей в Солигорском районе привело к непредвиденным отрицательным воздействиям на природную среду этого региона. В результате переработки сильвинитовой руды образуется огромное количество отходов калийного производства жидких глинисто-солевых шламов (ГСШ), которые хранятся в шламохранилищах, и твердых галитовых отходов в солеотвалах, устраиваемых вблизи промышленных площадок.

Применение недорогих жидких отходов в качестве удобрений для обеспечения сбалансированного питания растений позволит снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции и повысит ее конкурентоспособность.

Кукуруза – одна из самых ценных сельскохозяйственных культур в мире по своим кормовым и продуктивным качествам. Она является и самым дешевым кормом, если оценивать себестоимость одной кормовой единицы, а не зеленой массы, даже по сравнению с многолетними бобовыми и злаковыми травами [1].

Увеличение посевных площадей под кукурузу – закономерный процесс современного земледелия. Кукуруза и впредь будет оставаться основной силосной культурой республики.

Основная часть

Высокоглинистые калийные руды и шламовые отходы кроме калия и натрия содержат в своем составе кальций, магний, серу, бор, марганец, кобальт и

другие микроэлементы, необходимые растениям для создания высококачественной продукции.

В среднем в шламах содержится Н.О. (нерастворимый остаток) – 65-70 %, NaCl – 20-25 % и KCl – 13-15 %. Ежегодные потери KCl со шламовыми отходами достигают в среднем 10-11 % от объема добытого.

Содержание микроэлементов в шламах изменяется в зависимости от партии. Так, содержание бора колеблется от 14 до 120 мг/кг, меди от 2 до 35 мг/кг и марганца от 35 до 120 мг/кг.

Чтобы предотвратить такие большие потери микроэлементов при производстве калийных удобрений, были начаты исследования с целью определения возможности использования жидких глинисто-солевых шламов при выращивании различных сельскохозяйственных культур.

Полевые опыты по изучению жидких глинисто-солевых шламов проводились на торфяно-болотных почвах РСУП «Совхоз Слуцк» Слуцкого района. Почва средне обеспечена подвижными формами фосфора, калия и микроэлементами. Кислотность почвы опытного участка – 5.1. Объектом исследования была кукуруза.

Предшественником являлась озимая сурепица на зеленый корм. Площадь поля составляла 45 га. Под озимую сурепицу перед предпосевной культивацией вносились фосфорно-калийные удобрения в дозе $P_{60}K_{120}$. Весной проведена подкормка сурепицы азотными удобрениями в дозе 90 кг/га действующего вещества.

Для отработки способов внесения жидких шламовых отходов использовались серийно выпускаемые

в республике тракторы и сельскохозяйственные машины. Жидкие глинисто-солевые шламы вносили поверхностно машинно-тракторными агрегатами в составе трактора «Беларус 1221»+цистерна-разбрасыватель МЖТ-10 и «Беларус 3022»+цистерна-разбрасыватель МЖТ-16. Основные технические характеристики некоторых машин, которые можно использовать для внесения жидких глинисто-солевых шламов, представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1. Технические характеристики машин для внесения жидких органических удобрений и глинисто-солевых шламов

Марка машины	Показатель					
	Грузоподъемность, т	Ширина внесения удобрений, м	Дозы внесения, т/га	Масса, т	Класс тяги трактора	Время самозагрузки, мин
МЖТ-6	6	6-12	10-60	3,12	1,4	4-7
МЖТ-10	10	6-12	10-60	3,95	2,0; 3,0	4-7
МЖТ-16	16	6-12	40-60	6,22	5,0	5-8

Известные машины для поверхностного внесения жидких органических удобрений (МЖТ-6, МЖТ-10, МЖТ-16) можно использовать для внесения жидких отходов калийного производства.

Технологический процесс работы машин серии МЖТ состоит в том, что жидкие удобрения и суспензированные смеси поступают в цистерну с помощью вакуумного насоса, а из цистерны центробежным насосом подаются в нагнетательный трубопровод и далее в разливочное устройство. Выходя через отверстие в задвижке с большой скоростью, жидкость ударяется в распределительный щиток и веером распределяется по поверхности поля. Но при остановках этих машин на дно цистерны может выпадать осадок глинистой фракции шламов, что затрудняет равномерное распределение их по полю. Для устранения этого недостатка при внесении жидких отходов калийного производства была предложена модернизация машин [3]. Сущность модернизации состоит в том, что на днище цистерны устанавливаются гидромотор и один или несколько миксеров с лопатками, которые производят перемешивание питательных смесей.

В полевых опытах использовали прямоточную технологическую схему внесения ГСШ, которая включает следующие операции: погрузку в транспортно-технологические средства, транспортировку и распределение в поле поверхностным способом. Движение удобрения от ПО «Беларуськалий» до внесения в почву идет

без разрыва во времени. Исследования по отработке способов внесения жидких глинисто-солевых шламов были начаты в мае 2011 года.

Проведена большая подготовительная работа по модернизации и настройке техники. Отрабатывалась оптимальная рабочая передача и число оборотов двигателя. Испытывали способ внесения шламов с различным разбавлением водой, а также вносили их в чистом виде без разбавления.

В производственном опыте в РСУП «Совхоз Слуцк» непосредственно под кукурузу применяли минеральные удобрения в дозе $N_{60}P_{90}K_{150}$, а жидкие глинисто-солевые шламы вносились без разбавления водой в количестве 10 т/га.

Сразу после внесения глинисто-солевых шламов провели их запашку машинно-тракторным агрегатом в составе трактора «Беларус 3022»+Плуг оборотный 9-ти корпусный фирмы Лемкен.

Посев кукурузы на силос проведен семенами раннепоздого гибрида Порумбень 174 СВ. Это силосный гибрид Молдавской селекции. Посев проводился сеялкой Гаспардо. Норма высева – 30 кг/га. Агротехника возделывания кукурузы на силос общепринятая для условий Минской области.

При качественном выполнении всех технологических операций на контрольном варианте без применения ГСШ, но с использованием фосфорно-калийных удобрений $P_{90}K_{150}$ осенью и азотных в дозе – N_{60} весной на торфяно-болотной почве, содержащей 366 мг/кг фосфора и 515 мг/кг калия, было получено 345 ц/га зеленой массы кукурузы (табл. 2).

При внесении 10 т/га жидких глинисто-солевых шламов под вспашку урожай составил 37,7 т/га зеленой массы кукурузы, причем, за счет ГСШ получено 13 %

Таблица 2. Эффективность жидких глинисто-солевых шламов при выращивании кукурузы

Варианты опыта	Урожай зеленой массы, т/га	Прибавка к контролю		Оплата ГСШ урожаем, кг/т	Сбор сухого вещества, ц/га	Сбор протеина, ц/га
		т/га	%			
Контроль (без внесения глинисто-солевых шламов)	34,5	-	-	-	104,5	9,9
Внесение глинисто-солевых шламов в дозе 10 т/га	37,7	3,2	13	320	128,2	13,1

урожая. На каждую тонну внесенных глинисто-солевых шламов получено по 320 кг зеленой массы кукурузы.

По результатам агрохимических исследований, проведенных в научно-исследовательской лаборатории БГАТУ, образцы зеленой массы кукурузы соответствуют требованиям для зеленых кормов и кукурузы, в частности ГОСТ 27978-88.

Содержание сухого вещества в зеленой массе кукурузы при использовании жидких ГСШ в дозе 10 т/га на торфяно-болотной почве под вспашку составило 34 %, при этом без применения ГСШ содержание сухого вещества было 30,3 %. Сбор сухого вещества повышался на 23,7 ц/га (табл. 2). Использование ГСШ способствовало улучшению качества корма, каждый гектар обеспечил выход 13,1 ц/га протеина, что на 3,2 ц/га больше, чем на контрольном варианте.

ГСШ оказало положительное влияние на накопление сухого вещества, особенно заметно это влияние после достижения кукурузой фазы молочно-восковой спелости зерна. Половина урожая сухого вещества приходится в это время на долю початков. Следовательно, чем выше удельный вес початков в урожае зеленой массы, тем больше содержится в растении сухого вещества и энергии. Питательная ценность кукурузы повышается до фазы восковой спелости зерна [4].

Применение глинисто-солевых шламов повысило в растениях кукурузы содержание переваримого протеина и зольных элементов и снизило накопление жира (табл. 3).

Использование жидких глинисто-солевых шламов на торфяно-болотных почвах не оказывало существенного влияния на содержание обменной энергии и кормовых единиц в одном килограмме сухого вещества корма. Каждый килограмм такого корма содержал 11,4 МДж/кг обменной энергии.

Таблица 3. Влияние удобрений на качественные показатели корма из кукурузы

Варианты опыта	Содержание, % на абсолютно сухое вещество				Содержание обменной энергии, МДж на 1 кг сухого вещества	Кормовые единицы
	Переваримый протеин	Жир	Клетчатка	Зола		
Контроль (без внесения глинисто-солевых шламов)	5,5	2,7	18,9	4,7	11,6	1,09
Внесение глинисто-солевых шламов в дозе 10 т/га	5,9	2,3	20,2	5,2	11,4	1,04

Анализ качественных показателей корма свидетельствует о том, что применение жидких глинисто-солевых шламов на торфяной почве в дозе 10 т/га под вспашку не приводило к ухудшению питательной ценности и кормового достоинства зеленой массы кукурузы. Потребность сельскохозяйственных культур в сбалансированном питании и химический состав отходов калийного производства открывает перспективы по их использованию в сельском хозяйстве.

Заключение

Машины, которые предназначены для внесения жидких органических удобрений (МЖТ), различных модификаций, можно использовать для внесения жидких глинисто-солевых шламов. При этом необходимо регулировать диаметр выливного отверстия в зависимости от дозы шлама.

Основным способом применения жидких глинисто-солевых шламов является равномерное поверхностное распределение их по полю с последующей запашкой.

Применение жидких глинисто-солевых шламов на торфяной почве в дозе 10 т/га под вспашку повышало урожай зеленой массы кукурузы на 13 % и не приводило к ухудшению кормового достоинства зеленой массы кукурузы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надточаев, Н.Ф. Выращивание кукурузы на силос: учеб. пособ. / Н.Ф. Надточаев. С.С. Барсуков. – Минск: Ураджай, 1994. – 260 с.
2. Система машин для реализации инновационных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур на 2011-2015 гг. – Минск, 2011. – 122 с.
3. Машина для внесения суспензированных смесей и глинисто-солевых шламов: пат. 2011 Респ. Беларусь, МПК 01С 23/00 / В.Я. Тимошенко, Е.В. Воробьева, А.В. Новиков, Д.А. Жданко, Л.Г. Шейко; заявитель Белорусский гос. аграрн. технич. ун-т. – № u201102864; заявл. 04.07.2011; опубл. 30.12.11 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці, 2011. – № 6 (83) . – С. 192.
4. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов/ под общей редакцией доктора с.х. наук М.А. Кадырова.-Минск: ИВЦ Минфина, изд. 2, 2007. – 287 с.