

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОТХОДЫ И ИХ ДАЛЬНЕЙШЕЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО
СОСТАВА ПОЧВ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
КРАСНОЯРУЖСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Д.П. Крисанов

аспирант, кафедра географии и геоэкологии, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), Россия, г. Белгород, krisanov.dmitrij@mail.ru

А.Н. Петин

доктор географических наук, профессор, декан геолого-географического факультета, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), Россия, г. Белгород

Рассматриваются результаты исследований проблемы использования отходов и их безопасного применения, направленных на улучшения качества почвы. Исследование проводилось на примере предприятий, которые имеют многолетний опыт и различные методы решения данной проблемы. В ходе анализа выявлена перспективная методика использования отходов.

Ключевые слова: утилизация, солома, помет, навозные стоки, плодородие, удобрения.

**AGRICULTURAL WASTES AND THEIR SUBSEQUENT USING TO IMPROVE
THE PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION OF SOILS ON THE EXAMPLE OF
KRASNOYARUZHISKY DISTRICT OF BELGOROD REGION**

Krisanov D.P., Petin A.N.

They are considered results of the studies of the problem of the use departure and their safe using, directed on improvements quality ground. The Study was conducted on example enterprise, which have a perennial experience and different methods of the decision given problems. Perspective methods of the use departure is revealed in the course of analysis.

Keywords: salvaging, straw, litter, manure sewers, fertility, udobreniya.

Введение. Важнейшим свойством почв является их плодородие, под которым понимают комплекс свойств, обеспечивающих физические и физиологические условия роста и развития растений, а также формирование урожая. Динамика состояния плодородия земель зависит от степени выполнения сельхозтоваропроизводителями биологических требований: травосеяние, экономически обоснованная структура посевных площадей, рациональное размещение сельскохозяйственных культур на полях, основных и почвозащитных севооборотов.

Для поддержания почвенного плодородия в Краснояружском районе предусмотрен ряд мероприятий по внесению органических удобрений. На сегодняшний день это одна из важных задач, стоящая перед растениеводами. По данным научных учреждений, потери гумуса в пахотном слое Центрально-Черноземной зоны составляют 0,5-0,7 тонн на гектаре в год.

Органические удобрения являются средством воспроизводства гумуса в пахотных землях и регулирования всех ценных агрономических свойств почв. Из одной тонны подстилочного навоза влажностью около 75% в почве образуется 36-60 кг гумуса. В навозе содержатся макро- и микроэлементы, он является источником углекислого газа и микроорганизмов. Внесение известковых материалов улучшает физико-химические свойства почвы и повышает эффективность минеральных удобрений на 30-35%.

На каждом производстве помимо основной продукции образуется также и побочная продукция, т.е. отходы производства. На предприятиях района организован учёт отходов производства и потребления. К отходам производства относятся подстилка с пометом, навозные стоки, являющиеся ценным органическим удобрением, а также биоотходы, являющиеся сырьём для производства мясо–костной муки.

Материалы и методы исследования. Краснояружский район является сельскохозяйственным районом. Площадь района 479,2 км². Всего земель сельскохозяйственного назначения 36 тыс. га, в том числе сельхозугодий - 32,3 тыс. га, что составляет 67,3% от общей площади района. Умеренно континентальный климат, плодородные черноземные почвы создают благоприятные условия для развития сельского хозяйства.

К основным исследуемым предприятиям района, которые используют отходы производства с целью улучшения плодородия почв, относятся:

- ОАО «Краснояружский свинокомплекс»;
- ЗАО «Краснояружский бройлер»;
- ЗАО «Краснояружская зерновая компания».

Основными отходами ОАО «Краснояружский свинокомплекс», применяемыми для улучшения плодородия почв, являются навозные стоки.

При выходе на полную производственную мощность ежегодно ОАО «Краснояружский свинокомплекс» даёт более 100 тыс. тонн навозных стоков. Для навозоудаления в корпусах применяется самосплавная система: под станками с решетчатым полом устраиваются навозные бетонные ванны, глубиной 0,4–0,6 метров, куда через решетчатые полы поступают экскременты животных и смывная вода по уборке и дезинфекции станков. Под ваннами смонтирована система канализационных трубопроводов из поливинхлорида диаметром 250 мм. В ваннах находятся навозные тройники с плотно прилегающими к отверстию пробками. Пробки легко поднимаются при помощи железного крюка. При вынимании пробки из тройника начинается навозоудаление. Жидкость в навозе является движущей силой в шлюзовании. Данная система уборки навоза обеспечивает постоянную легко поддерживаемую чистоту и исключает тяжелый физический труд. Отдельные бетонные ванны под полом исключают проникновение инфекции с навозом из одной секции в другую. Благодаря герметичному закрыванию сливных отверстий исключаются самопроизвольное вытекание из ванн жидкой фракции навоза и сквозняки под решетками. Навозная жижа из свинарников по системе трубопроводов отводится в два заглубленных открытых навозозборника (лагуна) вместимостью, рассчитанной на восьмимесячное хранение навоза – для обеззараживания и дальнейшей утилизации. Дно и откосы навозохранилища выстилаются полимерным покрытием, что препятствует контакту свиных стоков с почвой. Навоз удаляется из свинарников каждые 14 дней, так как старый навоз при разложении выделяет сероводород. Навозные чаши не должны быть переполнены, так как может произойти поднятие пробок в опорожненных чашах. Навозоудаление чаши занимает 2-3 минуты и осуществляется при работающей вентиляции. До вывоза навозных стоков на поля проводится контроль на подтверждения их удобрительной ценности и отсутствия гельминтов и патогенной микрофлоры. Для проведения дегельминтизации навозных стоков используется безвредный овицидный препарат «Пуролат-Бингсти», показавший высокую эффективность при использовании.

Исходные свиноводческие стоки имеют высокую удобрительную ценность, они содержат значительное количество микроудобрений, а также большое количество различных микроорганизмов, которые, попадая в почву, улучшают физико-химический состав черноземов. По своим качественным показателям навозные стоки соответствуют ОСТ 10-119-96 «Удобрения органические. Стоки навозные, пометные».

Физико-химический состав стоков Краснояружского свинокомплекса приведен в таблице 1. Калий представлен растворимой безхлорной формой и хорошо используется сельскохозяйственными культурами. При использовании свиносток в растениеводстве пополняется запас подвижных форм питательных элементов в почве, улучшает кругово-

рот макро– и микроэлементов в системе почва – растения, стимулируется деятельность микроорганизмов в почве, увеличивается образование углекислоты и различных органических кислот.

Таблица 1. Физико–химические показатели стоков свиноводческого комплекса «Краснояржский» Краснояржского района Белгородской области

п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Фактические значения на сырое вещество	Средние многолетние данные	±, - к средним многолетним данным
1	Влага	%	98,08	95,3	+ 0,78
2	Зола	%	0,74	1,19	- 0,45
3	Органическое вещество	%	1,18	3,20	- 2,02
4	Рн	ед. Рн	7,9	7,5	+0,4
5	Общий азот	%	0,44	0,50	-0,6
6	Общий фосфор	%	0,02	0,06	-0,04
7	Общий калий	%	0,14	0,32	-0,18
8	Микроэлементы				-
9	Подвижный марганец	мг/кг	15,1	15,7	-
10	Подвижный цинк	мг/кг	13,85	Очень высокая	-
11	Подвижная медь	мг/кг	5,75	Очень высокая ПДК	-
12	Медь	мг/кг	19,61	0,66	-
13	Цинк	мг/кг	54,76	0-110	-
14	Свинец	мг/кг	2-13	0-65	-
15	Кадмий	мг/кг	0-24	0-1	-

Свиностоки положительно влияют на физические свойства почвы, ее поглотельную способность, буферность и другие показатели, характеризующие плодородие почвы, значительно повышаются урожайность и качество продукции. Необходимо отметить то, что при использовании свиностоков мы получаем экологически чистую продукцию, что невозможно при применении минеральных удобрений, которые в своем составе имеют много примесей, способствующих ухудшению качества продукции, накоплению в урожае вредных веществ.

Стоки из свиноводческого комплекса поступают в отстойники–накопители, затем при помощи фекального насоса закачиваются в цистерну РЖТ-8 (10) и доставляются на поля утилизации в соответствии с договором, заключенным с ЗАО «Краснояржская зерновая компания», и вносятся на поля, свободные от посевов по согласованию с главным агрономом компании. Один из способов внесения в почву стоков – это применение РЖТ-10 с трактором Т-150, производится в теплое время года весной и осенью. Начало и продолжительность работ по гидротранспортированию и внесению свиностоков в почву определяются агрономом в соответствии с состоянием почвы, агротехническими требованиями, сроками и степенью заполнения навозохранилищ. Нормы внесения зависят от сельскохозяйственной культуры и рассчитаны в зависимости от планируемого урожая. Рекомендуемые нормы внесения свиностоков: под сахарную свеклу - 200 т/га; под кукурузу – 150; под остальные культуры – 60 т/га. Стоки в течение суток при помощи культиваторов заделываются в почву, чтобы предотвратить распространение запаха и значительную потерю питательных веществ, особенно азота. Поля утилизации расположены на расстоянии от 3 до 24 км. Рельеф местности спокойный, от 0,1 до 2. Расстояние от жилья до участков утилизации 2-24 км, от водных объектов - более 5 км (рис. 1. Карта).



Рис. 1. Карта – схема расположения полей утилизации

В 2007 году на Российском рынке агротехники компания AGCO представила машину для внесения органических удобрений Terra Gator 9205 (рис. 2). В России Белгородская область стала первой, где стала применяться данная техника.



Рис. 2. Terra Gator 9205

Машина представляет собой самоходное пятиколесное шасси, оборудованное емкостью 20 куб. м, высокопроизводительным насосом и системой инъекции навоза в подпочву. Техника предназначена для внесения как твердых органических удобрений, так и жидких. Terra Gator 9205 отличается по ряду параметров от традиционной системы утилизации навоза: во-первых, высокая рабочая и транспортная скорость позволяет пе-

рекрыть вдвое, а в некоторых случаях втрое производительность традиционных систем; во-вторых, за счет специально разработанных арочных шин новая техника оказывает меньше давления на почву (1,2-1,5 кг/см²), чем трактор с прицепом (3,0 кг/см²). Машина способна работать на влажных почвах и меньше зависит от климатических условий и рельефа почвы. Внесение навоза полностью компьютеризировано, не зависит от перепадов скорости и позволяет вносить строго рассчитанную дозу удобрений.

Terra Gator 9205 снабжается системами для инъекции навоза в корневую зону многолетних трав (всходов зерновых). Гидросистема машины оборудована сепаратором посторонних включений и измельчителем крупных фракций. В 2008 году ОАО «Краснояржский свинокомплекс» приобрел машины для внесения органических удобрений Terra Gator 9205. В ходе эксплуатации и применения техники Terra Gator 9205 за период 2008-2012 годы был выявлен значительный рост производительности по сравнению с предыдущим методом внесения стоков в почву. Опыт работы в Белгородской области показал, что в среднем при двухсменной работе выработка на одну машину составляет около 1000 м³ за один день.

В 2012 году по ОАО «Краснояржский свинокомплекс», образовано 189625 тонн навозных стоков при лимите образования 200365 тонн. Затраты на внесение навозных стоков в качестве органического удобрения составили 1956 тыс. рублей или 18 руб. за 1 м³. Из них 68265 тонн (36%) внесено в почву с помощью техники Terra Gator 9205, а остальные поверхностно. Несмотря на видимое экономическое предпочтение (поверхностное внесение в 3 раза дешевле) агротехническая эффективность значительно хуже, а негативное воздействие на экосистемы значительно выше.

Основные отходы ЗАО «Краснояржский бройлер», применяемые для улучшения плодородия почв, – пометоподстилочные смеси и помёт.

При напольной технологии содержания птицы в качестве подстилки в птицеводческих корпусах используются древесные опилки. После окончания цикла откорма опилки удаляются из птицеводческих корпусов вместе с накопившимся помётом. Перед вывозом помётоподстилочную смесь обрабатывают 3-5% раствором каустической соды с целью обеззараживания. Погрузка смеси осуществляется внутри корпуса в автотракторные прицепные телеги. Выгрузка и складирование пометоподстилочной смеси осуществляется на помётохранилище. Помётохранилище вместимостью 22 тыс. м³ представляет собой площадку с бетонным основанием 60 * 148 м и обваловкой из водонепроницаемой глины по периметру. Выбросы от помётохранилища происходят в течение всего года по мере поступления свежей помётоподстилочной смеси. Накопление помета осуществляется постепенно. После вывоза отработанную помётоподстилочную смесь буртуют при помощи спецтехники на высоту не более 2,5 м для уменьшения площади использования. Срок хранения смеси на помётохранилище, согласно научно-практическим рекомендациям, составляет не менее 6 месяцев. За этот период времени проходящие внутри бурта микробиологические анаэробные процессы превращают её в ценнейшее органическое удобрение. После истечения минимального срока хранения отработанная помётоподстилочная смесь вывозится на поля ЗАО «Краснояржской зерновой компании» согласно договору.

ЗАО «Краснояржская зерновая компания» активно занимается внесением органических удобрений и известковых материалов. В 2012 году было внесено:

- навоза 116 843 тонн на площадь 902 га;
- птичьего помета 19 008 тонн на площадь 965 га;
- жидких стоков 117 508 тонн на площадь 1507 га.

Итого внесению органических удобрений была подвергнута площадь порядка 3 374 га. ЗАО «Краснояржская зерновая компания» использует также отходы своего производства.

Значительным резервом повышения количества органического вещества в почве является кормовая солома. При урожае зерновых 50ц/га на поле остается 60

центнеров соломы, что равносильно 30 т навоза. Химический состав соломы довольно широко изменяется в зависимости от почвенных и погодных условий. В среднем 1 т соломы содержит 5 кг азота, 2,5 кг фосфорного ангидрида, 8 кг окиси калия, 360-400 кг углерода в форме различных органических соединений. При внесении соломы наблюдается увеличение в почве количества водопрочных агрегатов размером 0,25 мм, водопроницаемости и запасов продуктивной влаги. Внесение соломы улучшает физико-химические свойства почвы, уменьшает потери азота, что в целом оптимизирует условия питания растений. В среднем в хозяйстве выход соломы составил около 50 тыс. тонн. Часть ее, примерно около 4 тыс. тонн, используется в животноводстве крестьянско-фермерскими хозяйствами. А остальная часть, порядка 46 тыс. тонн, вносится путем рассеивания по полю комбайнами, оборудованными измельчителями соломы, а заделка ее осуществляется путем дискования или лущения на небольшую глубину 8-10 см. При этом более интенсивно размножаются свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы и разложение соломы в почве идет более энергично и без накопления токсических веществ.

Результаты исследования. В результате проведенного анализа можно сделать следующее заключение. Концепция современного земледелия предполагает экологический подход к сельскохозяйственному производству, а также интенсификацию биологических процессов в решении вопросов воспроизводства почвенного потенциала. Учитывая экономические и практические соображения, существует необходимость применения органических удобрений (сельскохозяйственных отходов), т.к. критически стоит проблема их утилизации, а также рационального использования. По данным наблюдений и анализа полученной информации нужно использовать современные методы и технику для использования отходов в целях повышения плодородия почв. В итоге при использовании закрытого способа внесения удобрений с помощью техники Terra Gator 9205 агротехническая эффективность значительно выше, а негативное воздействие на экосистемы гораздо ниже.

Работа по утилизации отходов, внесению удобрений повышению плодородия почв способствует сохранению окружающей среды для будущих поколений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние окружающей среды и использование природных ресурсов Белгородской области в 2008 году: справочное пособие / П.М. Авраменко и др.; под ред. С.В. Лукина. – Белгород: КОНСТАНТА, 2009. – 248 с.
2. Экология Белгородской области: Учебное пособие / А.Н. Петин, Л.Л. Новых, В.И. Петина, Е.Г. Глазунов. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 288 с.: ил.
3. Доклад о состоянии и использовании земель Белгородской области за 2011 год / под ред. зам. руководителя Управления Федеральной службы Государственной регистрации, кадастра и картографии по Белгородской области Якушева Н.Ф. – Белгород: Управление Федеральной службы Государственной регистрации, кадастра и картографии по Белгородской области, 2012. – 131 с.
4. Состояние окружающей среды и использование природных ресурсов Кранояржского района: справочное пособие / Н.Я. Болховитин и др. – п. Красная Яруга., 2009. – 149 с.
5. Ахтырцев Б.П. Почвенный покров Белгородской области: структура, районирование и рациональное использование / Б.П. Ахтырцев, В.Д. Соловichenko. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1994. – 267 с.
6. Проблемы деградации сельскохозяйственных земель России, их охрана и восстановление продуктивности. – М.: ВНИИА, 2005. – 60 с.