

Повышение эффективности использования удобрений органического происхождения в Оренбургской области

*О.Я. Набокина, к.т.н., А.А. Сорокин, к.т.н.,
Оренбургский ГАУ*

Материалы и методы исследования. Важнейшая проблема земледелия в условиях интенсивного ведения сельского хозяйства — расширение воспроизводства плодородия почвы, а также обеспечение бездефицитного баланса питательных веществ в системе почва — растение. Один из важнейших показателей потенциального плодородия почвы — наличие гумуса. Именно в гумусе содержится 98% органического азота, 60% фосфора, 40% калия и других макро- и микроэлементов, потребляемых растениями.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что добиться систематического повышения плодородия почвы и роста продуктивности сельскохозяйственных культур можно только при постоянном применении как минеральных, так и органических удобрений в требуемых нормах.

Сложные проблемы интенсивного земледелия нельзя решить, применяя только минеральные удобрения, хотя в настоящее время интенсификация сельского хозяйства идёт по пути большего использования минеральных удобрений ввиду их

эффективности. Основным недостатком минеральных удобрений наряду с их высокой стоимостью является то, что в процессе разложения они не полностью денитрифицируются. Избыток нитратов попадает в гидросферу из-за выщелачивания и вынесения их из чрезмерно удобренных участков.

С целью совершенствования методики повышения эффективности использования удобрений органического происхождения, было проанализировано состояние вопроса внесения органических удобрений в почву в условиях Оренбургской области.

Материалы и методы исследования. В последние годы высокая токсичность нитратов и для людей, и для животных не оспаривается. И только почвы, богатые органическими веществами и внутренней жизнью, служат мощными нейтрализаторами и разрушителями многих токсичных соединений. Именно такие почвы необходимы экологически чистому земледелию. В настоящее время большое значение имеет максимальное использование органических удобрений [1]. Роль их в отечественном земледелии никогда не снизится, даже при полном удовлетворении сельского хозяйства страны в минеральных удобрениях. Внесение органических

удобрений оказывает положительное влияние на баланс гумуса в почве, улучшает воздушный и водный режимы почвы, усиливает её микробиологическую активность. Из 1 т органических удобрений на суглинистых почвах образуется 50 кг/га гумуса, на супесчаных — 40 и песчаных — 35 кг/га. В мире на 1 га пашни вносят около 15 т/га органических удобрений. Они являются наиболее полноценными по содержанию питательных элементов, необходимых растениям.

Навоз — важнейшее органическое удобрение. В его составе находятся все основные питательные вещества, необходимые растениям, поэтому его называют полным удобрением. Кроме того, его использование имеет большое значение для регулирования круговорота веществ в земледелии, сохранения и повышения содержания гумуса в почвах. Указывая на громадное значение навоза, Д.Н. Прянишников писал: «Как бы ни было велико производство минеральных удобрений в стране, навоз никогда не потеряет своего значения, как одно из главнейших удобрений в сельском хозяйстве» [1].

Многочисленные опыты научно-исследовательских учреждений и практика передовых хозяйств показывают, что повышение урожайности сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от количества и качества применяемого навоза, правильного его хранения и использования. По данным научных учреждений Нечернозёмной зоны, средние нормы навоза (20–30 т на 1 га) дают в год внесения следующие средние прибавки урожая (ц/га): зерновых — 6–7, картофеля — 60–70, корнеплодов и силосных культур — 150–200. При правильном использовании навоз даёт высокий эффект во всех зонах страны и на всех типах почв [2].

Навоз повышает урожайность сельскохозяйственных культур не только в год внесения, но и оказывает значительное последствие. Опыты показывают, что 20–30 т навоза обеспечивают суммарную прибавку урожая 4–5 культур севооборота, равную в пересчёте на зерно 20–30 ц с 1 га, то есть каждая тонна внесённого в почву навоза обеспечивает за время его действия прибавку урожая сельскохозяйственных культур, равную 1 ц зерна [2].

Результаты исследований. Ещё 10 лет назад потеря гумуса, по данным Оренбургского земледелия, составляла по области 0,4%. Наибольшие потери наблюдались в северной зоне — 0,7%, а в Пономарёвском районе этот показатель составлял 1,2%. В центральной и западной зонах содержание гумуса уменьшилось на 0,5%, наибольшие потери понёс Переволоцкий район — 1,1%. В юго-западной, восточной и южной зонах содержание гумуса сократилось на 0,1–0,3% [3]. На сегодняшний день в почвах всех категорий хозяйств области сохраняется тенденция устойчивого снижения содержания и запасов гумуса. Согласно результатам агрохими-

ческих исследований, ежегодная потеря гумуса пашней составляет от 0,5 до 1,8 т/га.

Баланс питательных веществ в земледелии отражает количественное изменение их запасов в почве в зависимости от поступления и расхода. Баланс гумуса по области отрицательный и составляет в среднем ежегодно 0,18–0,20 т/га. Для предотвращения его дисбаланса в пересчёте на гектар пашни требуется вносить ежегодно по 5–6 т органических удобрений в зависимости от почвенно-климатических условий. В агросистемах пополнение гумуса идёт только за счёт корневых и пожнивных остатков сельскохозяйственных растений, а это очень мало. В результате можно рассчитывать только на получение гумуса в количестве 1/3–1/4 от массы органического вещества, поступающей в естественных условиях.

В то же время имеющийся огромный удобрительный потенциал, в виде ежегодно образующегося на животноводческих фермах и комплексах навоза, используется не более чем на 25–30%.

В Оренбургской области из 35 районов только в 22 отдельные хозяйства вносят навоз в паровые поля. Лучше всего обстоят дела в Бузулукском, Новосергиевском и Ташлинском районах. В целом все хозяйства названных районов вносят 60–70 тыс. т навоза. Хозяйства Адамовского, Илекского, Красногвардейского, Новоорского, Оренбургского, Саракташского и Тоцкого районов в целом вносят 35–40 тыс. т, Абдулинского, Асекеевского, Кваркенского, Первомайского, Октябрьского, Сакмарского районов — 15–25 тыс. т.

При этом технология внесения навоза сильно устарела. Навоз вывозят на поля самосвалами или тракторными тележками и затем разравнивают бульдозером. Разбрасыватели органических удобрений, поступавшие в хозяйства области до 90-х годов XX в., пришли в негодность. Тяжёлое финансовое положение, которое переживают практически все сельхозпредприятия, не позволяет приобретать новую технику. Такое положение дел приводит к тому, что хозяйства вынуждены идти на всевозможные ухищрения. К примеру, в хозяйстве «Ключевское» Беляевского района вносят по 50 т навоза-сыпца на 1 га. Доставку его на поля осуществляют машинами с большегрузными прицепами, затем разравнивают кучи сырца автогрейдером в два прохода [4].

Вместе с тем эксплуатация существующих животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик при отсутствии совершенных систем переработки отходов привела к повсеместному ухудшению экологического состояния в сельской местности. Остро встал проблема разработки экономичных и эффективных технологий получения из навоза органических удобрений, удовлетворяющих агротехническим и санитарно-гигиеническим требованиям. Без соответствующей обработки навоз представляет потенциальную опасность загрязнения и заражения окружающей среды патогенными

микроорганизмами, а содержащиеся в нём семена сорных трав сохраняют свою всхожесть. Один из эффективных способов утилизации навоза и получения высококачественных, экологически чистых органических удобрений — компостирование, но специальной мобильной техники для этого в России пока нет [5, 6].

В соответствии со Стратегией машинно-технологического обеспечения производства продукции животноводства на период до 2020 г. и Доктриной продовольственной безопасности страны в 2020 г. прогнозируется значительный рост поголовья скота. В Саракташском районе Оренбургской обл. планируется создание мясного кластера, базовое предприятие которого обеспечит переработку 50 тыс. гол. КРС в год. В ближайшую пятилетку оно должно пополниться 55 фермами на 160 гол. каждая и двумя откормочными площадками [7]. Все это приведёт к росту отходов жизнедеятельности животных, которое и без того велико.

В связи с вышесказанным в области очень остро встаёт проблема переработки навоза. Разработаны технологии получения из навоза полноценного органического удобрения. При бесподстилочном (наиболее широко применяется в области) содержании животных, полужидкий навоз влажностью около 85% поступает с фермы на площадку для хранения и накопления и выгружается на солому послойно, при этом происходит предварительное смешивание компонентов. Накопление навоза проводится в течение стойлового периода с ноября по апрель, переработка — с мая по октябрь. При наступлении устойчивых положительных температур атмосферного воздуха предварительно смешанные компоненты направляют на формирование буртов и их упорядочивание с помощью любого погрузочного средства. Операция необходима для того, чтобы придать массе соломоновозной смеси определённые размеры и форму. Далее, проходя по сформированным буртам специальной машиной, проводят технологические операции смешивания, измельчения, механической аэрации и формирования бурта. В зависимости от состояния соломоновозной смеси операцию повторяют до получения однородной смеси.

В буртах высотой до 2,5 м соломоновозная смесь предварительно компостируется 7–14 суток. Необходимый воздухообмен обеспечивается пористой структурой смеси и ростом её температуры вследствие разложения органического вещества смеси.

При достижении температур 40–45°C массу направляют в камерную установку, где она проходит технологические операции биотермического разложения, естественной или принудительной вентиляции, уплотнения от силы тяжести и разуплотнения (рыхления). Создание в установке наилучших условий для биотермического разложения органического вещества смеси приводит к росту температур от 40–45°C до 60–70°C за 12–24 ч.

Данная температура приводит к обеззараживанию смеси в течение, как минимум, четырёх суток.

Частично разложившаяся и обеззараженная соломоновозная смесь выгружается из установки, и погрузочным средством из неё формируется бурт произвольных размеров на открытой площадке или под навесом, где проходит её созревание, т.е. окончательное разложение органического вещества, сопровождающееся разогревом массы и воздухообменом. Срок созревания в буртах в зависимости от качества смеси и природно-климатических условий находится в пределах 21–28 сут. [8, 9].

Технологическая схема включает пять основных этапов. На I этапе разворачиваются процессы сбора и накопления компонентов компостных смесей навоза и соломы, формирование буртов для прохода машиной. II этап предусматривает обработку соломоновозной смеси специальной машиной. На III этапе происходит предварительное компостирование готовой смеси. IV этап включает операцию биотермического обеззараживания компостной смеси в установке, V — созревание компоста в буртах на открытых площадках или под навесом.

Выводы. Переработка навоза требует значительных энергозатрат, а получаемые органические удобрения должны быть полностью обеззаражены от всхожих семян сорняков, патогенной микрофлоры и личинок гельминтов, а также в сравнении с исходным сырьём характеризоваться пониженной влажностью и увеличенной концентрацией питательных элементов растений.

Решение этой проблемы возможно за счёт внедрения высокотехнологичных линий и цехов переработки навоза в качественное органическое удобрение.

Немаловажной причиной, сдерживающей широкое использование органики, является её низкая эффективность. Раскрыть потенциал органических удобрений — это насущная задача сегодняшнего дня. Решить эту задачу можно только путём сотрудничества учёных-агрономов и инженеров.

Перед агрономами встают вопросы:

- исследовать динамику изменения свойств ингредиентов;

- изучить процессы, происходящие в органических удобрениях, с целью выявления наиболее информативных показателей, характеризующих качественную сторону;

- привести в соответствие динамику изменений ингредиентов органики с динамикой потребности растения в питательных элементах на протяжении всего вегетационного периода.

Инженеры должны решить следующие задачи:

- разработать системы уборки и подготовки навоза к использованию, максимально ориентированные на утилизацию навоза в виде органических удобрений;

- разработать технологии доставки и внесения органических удобрений на поля с учётом зоны

расположения животноводческого предприятия, его типа и имеющихся ресурсов;

— разработать устройства контроля и управления качеством органических удобрений с точки зрения востребованности их ингредиентов возделываемыми культурами.

Литература

1. Васильев В.А., Лукьяненко И.И., Минеев В.Г. и др. Органические удобрения в интенсивном земледелии. М.: Колос, 1984. 303 с.
2. Малаков Ю.Ф. Эффективное применение органических удобрений // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2000. № 7. С. 32–33.
3. Климентьев А., Батурин И. Истоки плодородия чернозёмов Оренбуржья // Южный Урал. 2004. № 54–55.
4. Подольских Ф. Ключи к завтра. «Ключевское» в Оренбуржье // Советская Россия. 2007. № 67. С. 3.
5. Петренко И.М. Технология приготовления компоста из отходов животноводства и растениеводства // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2002. № 7. С. 6–7.
6. Чернышев А.А., Тарасов С.И., Шрамков В.М. и др. Опыт производства органических удобрений // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2003. № 8. С. 8–10.
7. Берг Ю.А. Новые горизонты Оренбуржья. Программная статья // Оренбуржье — наш общий дом. Информационный бюллетень от 23.08.2014.
8. Гриднев П.И., Гриднева Т.Т. Основные направления совершенствования технологий и технических средств для уборки навоза из помещений и подготовки его к использованию // Техника и оборудование для села. 2012. № 3. С. 20–24.
9. Завражнов А.И., Миронов В.В. Система производства органических удобрений ускоренным компостированием навоза // Техника и оборудование для села. 2011. № 5. С. 28–30.