

## Отзыв

официального оппонента Чекаева Николая Петровича на диссертационную работу Бельгина Андрея Анатольевича «Влияние подстилочного куриного помета и минеральных удобрений на пищевой режим чернозема обыкновенного Нижнего Дона и урожайность кукурузы» представленную к защите на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – Агрохимия.

**Актуальность исследований.** Современный уровень развития птицеводческой отрасли и состояние ее сырьевой базы требуют принципиально нового подхода к решению проблемы использования внутренних ресурсов. Сущность этого подхода состоит в создании и внедрении малоотходных и безотходных технологий, позволяющих максимально и комплексно включать в хозяйственный оборот буквально все сырьевые ресурсы, которые постоянно образуются и накапливаются в птицеводческих хозяйствах при производстве основной продукции – яиц и мяса птицы.

Исследования по изучению птичьего помета (в данном случае куриного помета) в качестве удобрений в настоящее время особенно актуальны в связи снижающимся плодородием почв, из-за недостаточного внесения органических удобрений и в связи нарастающим экологическим кризисом по утилизации птичьего помета, скопившихся на территории многих птицефабрик.

**Научная новизна.** В ходе исследований, проведенных на черноземах обыкновенных в Ростовской области, было определено влияние различных доз перепревшего куриного помёта, вносимого весной под предпосевную культивацию почвы. Установлены оптимальные дозы куриного помета, положительно влияющие на азотный, фосфорный и калийный режимы почвы; вынос NPK растениями; биометрические показатели, урожайность и качество зерна кукурузы.

**Практическая значимость** состоит в рекомендациях по использованию оптимальной дозы перепревшего куриного помета – 10 т/га для весеннего внесения под кукурузу, обеспечивающие получение урожайности зерна кукурузы на уровне 5,0 т/га и воспроизводство эффективного плодородия черноземов обыкновенных. Внедрение в сельскохозяйственную практику

разработанных приемов повышает урожайность зерна кукурузы на 24,8% и делает производство рентабельным.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях Донского государственного аграрного университета (2012-2016 гг.).

По результатам исследований диссертационной работы опубликованы 8 печатных работ, в том числе 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, восьми глав, заключения и предложений производству. Работа изложена на 177 страницах компьютерного текста, содержит 34 таблицы, 19 рисунков и 9 приложений. Список литературы включает 181 источник, в т. ч. 10 зарубежных авторов.

#### ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ РАБОТЫ

**Во введении** излагаются проблемы применения удобрений, утилизации птичьего помета в качестве удобрений и определяется актуальность направления исследований, цель и задачи исследований, научная новизна, практическая значимость, положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** даётся информация изученности вопросов возделывания и получения продуктивности зерна кукурузы под влиянием удобрений. Подробно раскрываются вопросы питания кукурузы и применения удобрений под эту культуру. В обзоре литературы приводятся данные разных авторов о эффективном применении органических и минеральных удобрений при возделывании кукурузы в разных условиях. В отдельных подразделах приводятся данные о составе разных видов помета и его применение под различные культуры. По данным разных ученых можно сделать заключение, что в органических удобрениях, полученных на помётной основе, высокое содержание органического вещества, питательных веществ и благоприятная реакция среды. Они обладают высокой удобрительной ценностью, отличаются близким к оптимальному отношением углерода к азоту и могут быть рекомендованы для внесения под сельскохозяйственные культуры, включая садово-огородные, с учётом их биологических особенностей, а также агрохимических свойств почвы. Автор показал, что на основе литературного обзора использование перепревшего куриного помета при возделывании кукурузы при использовании его весной под предпосевную культивацию изучено недостаточно.

**Во второй главе** описываются условия, схема опыта и методика проведения исследований, почвенно-климатические и погодные условия даны в тесной увязке с решением поставленных задач. Методика проведенных исследований современна, достаточно апробирована.

**В третьей главе** рассматриваются водный и пищевой режимы почвы под посевами кукурузы.

В результате исследований определено, что содержание продуктивной влаги в почве в посевах кукурузы изменялось с вязи с погодными условиями в годы проведения исследований.

Изменения содержания минерального азота в почве под действием куриного помёта в большей степени зависели от её нитратного режима. Были существенные различия между 2011, 2012 и 2013 гг. как по уровню содержания на контроле, так и по влиянию помета на этот показатель. Максимальное увеличение содержания  $N_{\text{мин}}$  в 2011 и 2013 гг. отмечено при внесении 20 т/га – до 145,2 и 165,1 кг/га, а в 2012 г. – до 133,3 кг/га от 5 т/га.

Во второй половине вегетации содержание  $N_{\text{мин}}$  в почве уменьшалось во все годы и на всех вариантах опыта. В 2011 г. отрицательный эффект нарастал при повышении дозы, в 2012 г. – мало зависел от неё, а в 2013 г. – уменьшался при внесении больших доз.

В динамике подвижного фосфора в почве под кукурузой в течение её активной вегетации можно отметить следующие тенденции. Во все годы в период от фазы 7-8 листьев до молочно-восковой спелости зерна происходило снижение уровня обеспеченности почвы фосфором, как на контроле, так и на вариантах с пометом. Чем выше было исходное содержание, тем сильнее оно уменьшалось к середине вегетации, особенно в 2013 г. Это было характерно, как для контрольного варианта, так и при внесении помёта.

В целом за вегетацию кукурузы положительное действие помета на содержание подвижного фосфора в почве усилилось. В большей степени это проявилось в 2011 и 2012 гг.

Применение минеральных удобрений способствовало повышению содержания подвижного фосфора в почве под кукурузой, но их влияние было меньше, чем куриного помета особенно в конце вегетации.

Применение помета и минеральных удобрений способствовало увеличению обменного калия в черноземе обыкновенном под посевами кукурузы. Тенденция роста количества калия в почве в зависимости от дозы помета в



разные годы была неодинаковой. Максимальный уровень в 2011 г. достигнут при внесении 7,5, в 2013 г. – 15, в 2012 г. – 20 т/га.

В среднем за 2011-2013 гг. в целом за вегетацию кукурузы максимальное влияние на содержание обменного калия в почве оказало применение 7,5 т/га помета. Здесь оно повысилось до 545 мг/кг почвы. На вариантах с дозами 10-20 т/га содержание калия было одинаковым – 536 мг/кг почвы. В целом различия с контролем находились в пределах 7,9-6,1%.

**В четвертой главе** автор работы дает оценку влияния удобрений на биометрические показатели растений и содержание в них элементов питания.

Применение куриного помёта вызывало существенное увеличение высоты и особенно массы растений. В фазу 9-11 листьев наибольшим оно было на варианте с дозой помёта 15,0 т/га, а в молочно-восковой спелость зерна – 10,0 т/га. При повышении дозы до 20,0 т/га происходило уменьшение этих показателей, особенно в фазу молочно-восковой спелости зерна, на уровне 5,0 т/га.

При увеличении доз помета от 5 до 20 т/га наблюдается снижение накопления азота в растениях кукурузы в фазу 9-11 листьев. К фазе молочно-восковая спелость зерна содержание азота в растениях уменьшалось, и было самым высоким на вариантах 10-15 т/га помета. В фазу полной спелости зерна наблюдали, что содержание азота было выше на варианте с максимальными дозами помета.

Изменения в содержании фосфора в растениях кукурузы под влиянием удобрений менее значительны, но наблюдались с первых этапов вегетации.

**В пятой главе** автор дает оценку влияния куриного помета помета и минеральных удобрений на урожайность зерна кукурузы.

Применение помёта в 2011-2013 гг. в дозах от 5 до 20 т/га обеспечило увеличение урожайности по сравнению с контрольным вариантом. Урожайность нарастает с повышением дозы помёта до 10 т/га. При дальнейшем увеличении дозы проявилась тенденция снижения эффекта, особенно на варианте с максимальной дозой 20 т/га. Прибавки урожая зерна кукурузы в 2011-2012 гг. по отношению контролю были выше  $НСР_{05}$ , а в 2013 году существенны прибавки были на варианте с дозой помета 10 т/га и на вариантах с средними и с высокими дозами минеральных удобрений.

**В шестой главе** автор показывает влияние удобрений на содержание белка в зерне кукурузы.

При внесении помёта содержание белка в зерне кукурузы увеличивалась, достигая максимума на варианте с применением 20 т/га, как разные годы исследования, так и в среднем за три года. При использовании минеральных удобрений наблюдается такая же тенденция увеличения содержания белка при повышении доз минеральных удобрений.

Проведенные автором работы расчеты показывают, что наибольший сбор белка с 1 га посевов кукурузы были на варианте с дозой помета 10 т/га.

**В седьмой главе** автор приводит анализ использования элементов питания кукурузой из удобрений.

Как показали исследования на контроле содержание азота в урожае зерна во все годы исследований было больше, чем в побочной продукции. При внесении удобрений оно выравнивалось при дозах помета от 5 до 10 т/га или становилась больше в побочной продукции – в дозах 15-20 т/га.

При использовании минеральных удобрений автор работы наблюдал почти такую же тенденцию. При минимальных и максимальных дозах азота было выше в зерне, а при средних дозах примерно одинаково.

Содержание фосфора и калия в зерне кукурузы было ниже, чем в вегетативной массе по всем вариантам опыта.

В целом применение удобрений способствовало существенному увеличению выноса всех элементов питания растениями кукурузы по сравнению с контролем. Вынос азота с урожаем зерна и побочной продукции кукурузы нарастал с увеличением дозы помета до 15 т/га, фосфора – до 10 т/га. Вынос калия был практически одинаковым на вариантах с дозами 5-15 т/га. При внесении минеральных удобрений потребление азота и калия было значительно меньше, чем при внесении помета. По фосфору оно находилось в тех же пределах.

Использование азота и калия из помета в год его внесения значительно выше, чем фосфора. С увеличением дозы помета степень усвоения всех элементов питания существенно снижается. На варианте с оптимальной дозой 10 т/га они составили 52-12-31%.

Питательные вещества из минеральных удобрений использовались растениями кукурузы более продуктивно: на варианте с дозой  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на 67-22-49%.

**В восьмой главе** автор дает экономическую и биоэнергетическую оценку применения куриного помета и минеральных удобрений под кукурузу.

Выполнение автором работы соответствующих расчётов показало, что оптимальная доза помета – 10 т/га. При его перевозках от птицефабрики до поля на расстояние до 12 км условно чистый доход увеличился на 6370 руб./га, себестоимость 1 кг зерна уменьшалась на 0,38 руб., а рентабельность повышалась на 42%. Положительные экономические результаты получены также при внесении помета в дозах 5, 7,5 и 15 т/га.

Расчеты энергетической эффективности показали, что самый высокий коэффициент энергетической эффективности и низкая энергоёмкость в опыте получены на контрольном варианте. Коэффициент энергетической эффективности снижался при увеличении доз удобрений.

Заключение вытекает из материалов, изложенных в диссертации. Содержание автореферата отражает основные положения работы.

К замечаниям по диссертационной работе необходимо отнести следующее:

1. Автору работы следовало бы дать более подробную характеристику применяемого перепревшего куриного помета в частности: объемный вес, показатель рН, содержание нитратных и аммиачных форм азота, фитосанитарные показатели.
2. В схеме опыта дозы минеральных удобрений для сравнения нужно было рассчитать в эквивалентных количествах по элементам питания с изучаемыми дозами куриного помета.
3. В задачи исследований не входило изучение запасов продуктивной влаги в почве, поэтому подраздел «3.1 Содержание продуктивной влаги в почве» можно не давать, т.к. в нем нет данных о влиянии куриного помета на запасы влаги.
4. При проведении оценки влияния разных доз перепревшего куриного помета и минеральных удобрений на пищевой режим необходимо было определять показатели в почве каждые 10 см т.к. изучаемые дозы заделывались весной под предпосевную культивацию на глубину 7-8 см, а в работе даются данные в слое 0-40 см.
5. В приложениях автор приводит математическую обработку экспериментальных данных, хотя в работе при описании разделов не



указывает, являются ли полученные в исследованиях отклонения от контроля достоверными.

6. Предложения производству необходимо скорректировать, т.к. использование куриного помета весной под предпосевную культивацию на глубину 7-8 см не является обоснованным с точки зрения агротехники его использования и не изучались другие сроки и способы заделки данных удобрений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Бельгина Андрея Анатольевича «Влияние подстилочного куриного помета и минеральных удобрений на пищевой режим чернозема обыкновенного Нижнего Дона и урожайность кукурузы» представляет собой самостоятельную законченную работу, выполненную на высоком научно-методическом уровне. По своей актуальности, объему экспериментальных исследований, теоретической и практической значимости работа заслуживает положительной оценки. На основании анализа диссертации, учитывая ее новизну и практическую значимость, считаю, что она отвечает требованиям ВАК РФ, а ее автор Бельгин Андрей Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – Агрохимия.

Заведующий кафедрой «Почвоведение и агрохимия»

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА,

кандидат с.-х. наук по специальности

06.01.04 – Агрохимия, доцент



Чекаев Николай Петрович

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Пензенская государственная сельскохозяйственная академия

Тел. 8(8412)628367, e-mail: [chekaev973@mail.ru](mailto:chekaev973@mail.ru)

Подпись Н.П. Чекаева заверяю

Начальник УК ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА



Л.Е. Бычкова