# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСЛЕУБОРОЧНЫХ ОСТАТКОВ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ

***Как ускорить процесс разложения растительных остатков***

***Одной из составляющих эффективного ведения земледелия является создание бездефицитного баланса органического вещества в почве, который может быть обеспечен как дополнительным внесением*** [***органических удобрений***](http://www.agrocounsel.ru/organicheskie-udobreniya-0)***, так и за счет биоорганических удобрений -*** [***сидератов***](http://www.agrocounsel.ru/sideraty) ***или пожнивных растительных остатков культур-предшественников. Именно использование последних является наиболее доступным и эконо­мически выгодным, поскольку позволяет с биомассой растений*** частично вернуть в почву вынесенные элементы.

Падение плодородия почвы, ухудшение ее структуры, биологической активности биоты создают реальную угрозу обострения производства продукции растениеводства и экологически чистых продуктов питания. Поэтому в современном производстве сельскохозяйственной продукции достойное место должно отводиться экологически чистым энергосберегающим технологиям, адаптированным к конкретным почвенно-климатическим условиям питания, а грунтовой микрофлоре - пищу для ее деятельности. Ведь известен факт, например, что после уборки урожая зерновых культур на поле остаются солома и стерня, в результате разложения которых в почву возвращаются использованные ранее [азот](http://www.agrocounsel.ru/azot-dlya-rastenij), [калий](http://www.agrocounsel.ru/kalij-v-rasteniyah), [фосфор](http://www.agrocounsel.ru/fosfor-v-pochve), углерод. Кроме того, солома дает воз­можность сделать почву рыхлой, улучшить ее влагоудерживающую способность. Возникает только вопрос быстрой утилизации органических остатков и освобождения их от возбудителей болезней и различных вредителей.

***Классификация деструкторов***

***В наше время существует много микробных препаратов-деструкторов, целью которых является разложение пожнивных остатков. По основному составу их можно разделить на две группы.***

**Первая - ферментные препараты**, ускоряющие процесс химической реакции разложения растительных остатков. Однако это препараты короткого действия, которым, к тому же, необходимы оптимальные условия влажности, температурного режима и кислотности почвы, что не всегда можно обеспечить в полевых условиях.

**Во вторую группу** входят **биопрепараты на основе живых микроорганизмов**, как правило, отселекционированных, с высокой активностью, которые обеспечивают быстрое и эффективное разложение растительных остатков.

В свою очередь ***биодеструкторы делятся на монокомпонентные, которые в своем составе имеют один штамм, и многокомпонентные - два и более штамма и даже видов и родов микроорганизмов.***

Подавляющее большинство микробных препаратов, представленных на рынке, содержат целлюлозолитики, которые разлагают целлюлозу, гемицеллюлозу, лигнин, пектин, белки и другие составляющие растительных остатков.

Заметим, что наряду с разложением пожнивных остатков перед деструкторами ставится задача эффективного сдерживания развития патогенов и вредителей в почве и предотвращения образования токсинов, которые имеются при гниении органических веществ.

Наделенный таким свойством деструктор способен улучшать плодородие почвы за счет обогащения его полезной микрофлорой, улучшать минеральное питание растений, подавлять развитие патогенов, повышать иммунитет и продуктивность сельскохозяйственных культур на 10-30%.

Покупая тот или иной деструктор, необходимо внимательно ознакомиться с информацией, которую предоставляют производители о составе и титре микроорганизмов, наличии свидетельства о регистрации препарата, научном обосновании (патенты, статьи) его применения, об эффективности и последействии на изменение свойств почвы и урожая последующих культур.

# БИОЛОГИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

Ультимативные преимущества **СТИМИКС®НИВА:**

✔ Быстрое разложение стерни

✔ Профилактика и лечение почвенных инфекций

✔ Разуплотнение почвы

✔ Возможность применения в no-till, strip-till, mini-til

## ЭФФЕКТИВНАЯ РАБОТА С ПОЖНИВНЫМИ ОСТАТКАМИ ВКЛЮЧАЕТ:

* Комплекс препаратов СТИМИКС®НИВА **за сезон разлагает стерню**.
* Эффект био-фунгицида **уничтожает патогенную микрофлору**, защищая поле от инфекций.
* В почве поля **сохраняются ценные питательные вещества**. Эквивалент экономии минеральных и органических удобрений - до 5 тонн на гектар!

## ПРОСТОЕ ЛУЩЕНИЕ. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ

## При классическом лущении в большинстве хозяйств России разложение жнивья может длиться годами. Это обусловлено нехваткой полезных бактерий, гибнущих от воздействия регулярной пахоты и чрезмерного применения минеральных удобрений.

**ПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ**

Если в почве поля, или по соседству, содержатся патогенные организмы, и имеется нехватка полезной микрофлоры, то простое лущение может усилить инфицированние почв, со всеми вытекающими негативными последствиями для будущего урожая.

# [*http://niva.stimix.ru*](http://niva.stimix.ru/?format-type=1&yclid=4583146053840150538)

# СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСЛЕУБОРОЧНЫХ ОСТАТКОВ ЗЕРНОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ

***Способ предназначен для использования послеуборочных остатков зерновых колосовых культур в качестве удобрения. Данный способ позволяет увеличить скорость разложения послеуборочных остатков зерновых колосовых культур в довегетационный период удобряемой культуры, повысить их удобрительную ценность и снизить токсичность почвы в период вегетации удобряемой культуры. Способ заключается в том, что после измельчения и равномерного разбрасывания по поверхности поля послеуборочные остатки смачивают рабочим раствором, состоящим из смеси гумата натрия, азотных минеральных удобрений и воды в следующем соотношении компонентов, мас.%: гумат натрия 0,2-0,3; азотные минеральные удобрения 2-3 д.в.; вода остальное, после чего послеуборочные остатки перемешивают с почвой. Смачивают послеуборочные остатки рабочим раствором нормой 60-80 литров на одну тонну. 1 з.п. ф-лы, 8 табл.***

Известен способ использования соломы (послеуборочных остатков зерновых колосовых культур) в качестве органического удобрения (Зезюков Н.И., Острецов В.Е. Сохранение и повышение плодородия черноземов, Воронеж, Центрально-Черноземное книжное издательство, 1999, С.232-241) - прототип. Способ заключается в измельчении послеуборочных остатков зерновых колосовых культур (соломы), их равномерном разбрасывании по поверхности поля, внесении азотных гранулированных удобрений (аммиачной селитры) вразброс по поверхности поля, перемешивании послеуборочных остатков (соломы) и азотных удобрений с почвой посредством перепахивания.

По известному способу-прототипу вместе с послеуборочными остатками зерновых колосовых культур (соломой), используемых в качестве органического удобрения, в почву вносят дополнительно минеральные азотные удобрения. Минеральные формы азота этих удобрений по сравнению с вышеприведенным аналогом несколько ускоряют процесс разложения органического вещества послеуборочных остатков в почве (табл.3). Происходит это потому, что почвенным микроорганизмам для разложения органической части послеуборочных остатков и высвобождения из них доступных для растений форм питательных веществ необходим дополнительный минеральный азот, который они используют для размножения и построения собственных тел. В случае отсутствия дополнительных форм минерального азота, вносимых с дополнительными минеральными удобрениями, микроорганизмы вынуждены использовать доступные растениям формы азота из почвы, что на некоторое время (пока не произойдет высвобождение в процессе разложения послеуборочных остатков элементов питания растений) вызывает дефицит азотного питания (табл.2) и конкуренцию за доступные формы азота между сельскохозяйственными растениями и почвенными микроорганизмами, что снижает скорость разложения послеуборочных остатков и урожай сельхозрастений. Для избежания недостатка азота в почве вместе с послеуборочными остатками (по способу-прототипу) и вносят дополнительные азотные минеральные удобрения.

Недостатком известного технического решения, как и у предыдущего аналога, является медленное разложение послеуборочных остатков зерновых колосовых культур в почве в довегетационный период удобряемой культуры, что повышает ее токсичность в период вегетации удобряемой культуры и снижает их удобрительную ценность.

По способу-прототипу вместе с послеуборочными остатками зерновых колосовых культур вносят дополнительно минеральные азотные удобрения, но, тем не менее, их эффективность является недостаточной, послеуборочные остатки разлагаются в довегетационный период удобряемой культуры медленно (табл.3). Высвобождение требуемых для питания растений в необходимых количествах доступных форм азота, фосфора и калия затягивается. Оно происходит по мере разложения послеуборочных остатков как в довегетационный период удобряемой культуры, так и в процессе ее вегетации, а иногда и после нее. В то же время нужные для развития растений удобряемой культуры питательные вещества более всего необходимы в почве уже к началу вегетационного периода. Иначе удобряемая культура в процессе роста испытывает недостаток элементов питания, что отрицательно сказывается на ее урожайности (табл.3) и снижает удобрительную ценность послеуборочных остатков зерновых колосовых культур (соломы).

То есть, во-первых, разложение основной массы послеуборочных остатков необходимо произвести как можно быстрее, в довегетационный период удобряемой культуры, для того, чтобы уже в этот период в почве образовались как можно в больших количествах доступные растениям формы питательных веществ, что повысит удобрительную ценность послеуборочных остатков зерновых колосовых культур.

Во-вторых, как было описано выше, при разложении послеуборочных остатков в почву выделяются токсичные вещества, которые угнетающе действуют на удобряемую культуру в процессе ее вегетации. Поэтому в этом случае необходимо ускорить разложение таким образом, чтобы основная масса послеуборочных остатков зерновых колосовых культур (соломы) разложилась в довегетационный период удобряемой культуры. В этом случае почва будет токсична лишь в довегетационный период удобряемой культуры, а не в период ее роста и развития, что положительно скажется на ее урожайности.

Таким образом, технический результат заявляемого решения задачи заключается в увеличении скорости разложения послеуборочных остатков зерновых колосовых культур в довегетационный период удобряемой культуры, повышении их удобрительной ценности и снижении токсичности почвы в период вегетации удобряемой культуры.

Технический результат достигают тем, что после измельчения и равномерного разбрасывания по поверхности поля послеуборочные остатки смачивают рабочим раствором, состоящим из смеси гумата натрия, минеральных азотных удобрений и воды в следующем соотношении компонентов, мас.%:

|  |  |
| --- | --- |
| гумат натрия | 0,2-0,3 |
| азотные минеральные удобрения | 2-3 д.в. |
| вода | Остальное |

после чего послеуборочные остатки перемешивают с почвой.

Смачивают послеуборочные остатки рабочим раствором нормой 60-80 литров на одну тонну.

Для увеличения скорости разложения послеуборочных остатков зерновых колосовых культур (соломы) в почве до вегетации удобряемой культуры необходимо смачивание рабочим раствором как можно большей площади их поверхности, так как быстрее разлагаются в довегетационный период удобряемой культуры только те остатки, которые непосредственно смочены рабочим раствором. Наибольшую площадь поверхности послеуборочных остатков можно смочить с помощью опрыскивателя только в случае их предварительного измельчения и как можно более равномерного разбрасывания по поверхности поля (табл.1).

|  |
| --- |
| Таблица 1 |
| Площадь смачивания рабочим раствором поверхности послеуборочных остатков и скорость их разложения (послеуборочные остатки озимой пшеницы 45 ц/га) |
| Техническое решение задачи | Площадь смачивания послеуборочных остатков, % | Разложение, % через: |
| довегетационный период, 60 сут. | период вегетации удобряемой культуры |  |
| 90 сут. | 120 сут. |
| Остатки без измельчения | 30-40 | 30 | 62 | 70 |
| Заявляемое решение | 60-70 | 69 | 81 | 90 |

Как видно из таблицы 1, неизмельченные послеуборочные остатки смачиваются с помощью опрыскивателя лишь на 30-40% своей площади.

Разлагаются такие остатки в почве в первые 60 суток довегетационного периода удобряемой культуры лишь на 30%, тогда как по заявляемому решению на 69%. Наиболее интенсивное разложение неизмельченных послеуборочных остатков, смоченных на 30-40%, происходит в начальный период вегетации удобряемой культуры, что повышает токсичность почвы в этот период.

Поэтому для достижения технического результата заявляемым решением задачи необходимы операции измельчения и равномерного разбрасывания по поверхности поля послеуборочных остатков перед их смачиванием рабочим раствором.

|  |
| --- |
| Таблица 2 |
| Содержание нитратного азота в слое почвы 0-20 см при различных способах удобрения послеуборочными остатками зерновых колосовых культур (солома озимой пшеницы 45 ц/га), мг/кг почвы, через 60 суток после перепахивания (до вегетации удобряемой культуры) |
| Техническое решение задачи | Количество нитратного азота |
| Без удобрений | 12,1 |
| Аналог | 9,4 |
| Прототип | 12,5 |
| Заявляемое решение задачи | 13,8 |

Рабочий раствор, которым производят смачивание послеуборочных остатков зерновых колосовых культур (соломы), состоит из смеси гумата натрия, азотных минеральных удобрений (например, аммиачной селитры) и воды.

Гумат натрия представляет собой соль гуминовой кислоты и используется в сельском хозяйстве в качестве стимулятора роста растений (Сельскохозяйственная энциклопедия. Главные редакторы Мацкевич В.В., Лобанов П.П. Издание четвертое, том 2, Издательство «Советская энциклопедия», Москва, 1971, С.158). При этом водный раствор гумата натрия наносят на вегетирующие сельскохозяйственные растения, что стимулирует рост и развитие этих растений.

В заявляемом техническом решении задачи гумат натрия в рабочем растворе наносят не на живые растения, а на «мертвые» их части, оставшиеся после уборки, то есть на послеуборочные остатки (солому).

При опрыскивании вегетирующих (живых) сельскохозяйственных растений водным раствором гумата натрия по известному решению задачи происходит следующее: частицы гумата натрия (в дисперсном состоянии) обладают большой проникающей способностью и проходят в межклеточные пространства живых тканей. При этом они несколько раздвигают и расширяют межклеточные пространства, и в таких расширениях образуются новые живые клетки. Происходит своеобразное наращивание тканей живых растений. Таким образом, усиливается рост и развитие вегетирующих растений. К тому же частицы гумата натрия в этом случае проникают и сквозь оболочки внутрь живых клеток, усиливая процесс их деления.

В заявляемом решении задачи рабочий раствор наносят на мертвые ткани растений (послеуборочные остатки). В этом случае частицы гумата натрия проникают в межклеточное пространство и мертвые клетки послеуборочных остатков. Они раздвигают межклеточное пространство и «дырявят» оболочки мертвых клеток. Так как ткани мертвые, то процесс образования новых клеток отсутствует и в раздвинутое межклеточное пространство и в мертвые клетки проникают микроорганизмы, которые начинают процесс разложения тканей не только снаружи, но и изнутри, что и приводит к более быстрому разложению послеуборочных остатков (табл.3).

Использование гумата натрия в рабочем растворе без азотных минеральных удобрений не позволяет достичь технического результата, так как в этом случае у микроорганизмов отсутствует дополнительное азотное питание, и скорость разложения послеуборочных остатков зерновых колосовых культур снижается (табл.3). Их большая часть разлагается уже в вегетационный период удобряемой культуры.

К тому же в этом случае между почвенными микроорганизмами и сельскохозяйственными растениями удобряемой культуры возникает конкуренция за азотное питание, что снижает урожай и удобрительную ценность послеуборочных остатков (соломы).

По заявляемому техническому решению задачи, где в состав рабочего раствора входит гумат натрия вместе с азотными минеральными удобрениями скорость разложения послеуборочных остатков максимально высокая. Основная их масса разлагается в довегетационный период удобряемой культуры (табл.3), что и позволяет достичь технический результат заявляемым решением задачи. При этом период токсичности почвы по заявляемому решению задачи проходит до вегетации (посева) удобряемой культуры (табл.4).

|  |
| --- |
| Таблица 3 |
| Разложение послеуборочных остатков зерновых колосовых культур (соломы озимой пшеницы) в почве при применении разных технических решений, в %, и урожай кукурузы на зерно. |
| Технич. решение задачи | Количество послеуборочн. остатков, ц/га | До вегетации удобряемой культуры через 60 сут. после запахивания | Вегетация удобряемой культуры | Урожай ц/га. |
|
| через 90 сут. после запахивания | через 120 сут. после запахивания |
| Аналог | 45 | 15 | 25 | 55 | 40 |
| Прототип | 45 | 20 | 32 | 60 | 45 |
| Обработка остатков раствором гумата натрия | 45 | 30 | 65 | 70 | 45-50 |
| Заявл. решение | 45 | 69 | 81 | 90 | 60-70 |

|  |
| --- |
| Таблица 4 |
| Токсичность почвы при разных способах использования послеуборочных остатков (соломы озимой пшеницы) на удобрение\*. |
| Техническое решение задачи | Длина корешков редиса, в см через: |
| до вегетации | вегетация удобряемой культуры |
| 60 сут. | 90 сут. | 120 сут. |
| Аналог | 3,7 | 3,5 | 2,2 |
| Прототип | 3,4 | 3,7 | 3,0 |
| Заявляемое решение задачи | 2,7 | 3,4 | 4,9 |
| Без удобрений | 3,3 | 3,8 | 3,7 |

\* - Токсичность почвы определяли методом биоиндикаторов (Груздева Л.П., Шаповалов Д.А., Груздев B.C. Биотестирование токсичности почв в радиусе действия техногенных выбросов металлургического комбината. Ж. Земледелие, № 4, 2008, С.16-17). В качестве биологического индикатора были использованы прорастающие семена растений редиса в исследуемых почвенных средах. Токсичность почвы определяли по длине корешков прорастающих семян. Чем длиннее корешки редиса, тем менее токсична исследуемая почва, и наоборот, чем короче корешки редиса, тем токсичнее почва. В данном случае редис относится к так называемым регистрирующим биоиндикаторам, то есть уровень токсичности почвы регистрирует длина корешков прорастающих семян редиса.

В заявляемом решении задачи рабочий раствор наносят на послеуборочные остатки. При внесении рабочего раствора непосредственно в почву достижение технического результата становится невозможным (табл.5), так как в этом случае основная масса послеуборочных остатков разлагается в начальный вегетационный период удобряемой культуры (в интервале 60-90 суток). Низкая скорость разложения приводит к увеличению токсичности почвы в это время и снижает удобрительную ценность послеуборочных остатков зерновых колосовых культур. Урожай кукурузы на зерно в этом случае ниже на 20-25 ц/га (табл.5).

|  |
| --- |
| Таблица 5 |
| Разложение послеуборочных остатков озимой пшеницы (45 ц/га) при различных способах использования рабочего раствора и урожай кукурузы на зерно выращенной по этому удобрению |
| Способы использования рабочего раствора | Скорость разложения остатков, в % от общей массы, через | Урожай зерна, ц/га |
| до вегетации | вегетация удобренной культуры |  |
| 60 суток | 90 суток | 120 суток |
| Внесение раствора в почву | 27 | 57 | 66 | 40-45 |
| Заявляемое решение | 69 | 81 | 90 | 60-70 |

В заявляемом решении задачи рабочий раствор содержит 0,2-0,3% от общей массы гумата натрия, 2,0-3,0% от общей массы раствора азотных минеральных удобрений (в действующем веществе) и вода - остальное.

При таких пропорциях (параметрах) рабочего раствора скорость разложения послеуборочных остатков оптимально высокая, она позволяет основной их массе разложиться в довегетационный период удобряемой культуры, и лишь небольшое их количество (порядка 10% от общей массы в месяц) разлагается в период вегетации (табл.6). Такая скорость разложения послеуборочных остатков позволяет достичь технический результат заявляемым решением задачи.

При изменении пропорции (параметров) компонентов рабочего раствора в сторону их уменьшения скорость разложения послеуборочных остатков снижается. Основная их масса разлагается не только в довегетационный (60 суток), но и в вегетационный период (90 суток) удобряемой культуры порядка 28% или примерно 13 ц/га, что достаточно для повышения токсичности почвы до пределов, оказывающих отрицательное воздействие на удобряемую культуру (табл.6).

При увеличении параметров (пропорции) основных компонентов рабочего раствора 68% послеуборочных остатков разлагается в довегетационный период удобряемой культуры и 32% - в период ее начальной вегетации (90 суток) (табл.6). Почва становится токсичной при разложении 10-15 ц/га и более послеуборочных остатков в месяц. Тридцать два процента от 45 ц/га составляют примерно чуть более 14 ц/га. Такое количество разложившихся послеуборочных остатков в месяц повышает токсичность почвы в начальный период вегетации удобряемой культуры и отрицательно влияет на ее урожай (табл.6), а значит и на удобрительную ценность послеуборочных остатков, что негативно сказывается на достижении технического результата.

|  |
| --- |
| Таблица 6 |
| Разложение послеуборочных остатков зерновых колосовых культур (соломы озимой пшеницы, 45 ц/га) и урожай кукурузы на зерно при различном содержании гумата натрия и азотных минеральных удобрений в рабочем растворе |
| Параметры рабочего раствора | Разложение остатков в % через: | Урожай зерна ц/га |
| до вегетации уд. культуры | вегетация удобр. культуры |  |
| 60 сут. | 90 сут. | 120 сут |
| Заявляемое решение | 69 | 81 | 90 | 60-70 |
| Гумат натрия - 0,1% от | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 |
| массы | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 |
| азотные удобрения - 1,0% | 27 | 55 | 60 | 40-50 |
| д.в. от массы | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 |
| вода - остальное | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 |
| Гумат натрия - 0,4-0,5% от | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 |
| массы | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 |
| азотные удобрения - 4,0-5,0% | 68 | 100 | - | 40-45 |
| д.в. от массы | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 |
| вода - остальное | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 | способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых   культур в качестве удобрения, патент № 2407726 |

Смоченные рабочим раствором послеуборочные остатки зерновых колосовых культур перемешивают с почвой (перепахивают). При этом они вступают в контакт с почвенными микроорганизмами по всей своей поверхности и попадают в почвенной среде в необходимые для разложения условия влажности. Все это способствует увеличению скорости разложения послеуборочных остатков (табл.7), а значит и положительно влияет на достижение технического результата заявляемым решением задачи.

Не перемешанные с почвой послеуборочные остатки, лежащие на ее поверхности, разлагаются намного дольше (табл.7), чем по заявляемому решению задачи. При этом послеуборочные остатки (солома), находясь на поверхности почвы, препятствуют проведению агротехнических мероприятий, посеву удобряемой культуры и теряют свою удобрительную ценность, так как доступные растениям питательные элементы, образующиеся в процессе разложения, высвобождаются из органического вещества послеуборочных остатков в небольших количествах длительное время, захватывающее весь процесс вегетации удобряемой культуры, и даже более его. Все это отрицательно влияет на достижение технического результата. Поэтому послеуборочные остатки, смоченные рабочим раствором, необходимо перемешивать (перепахивать) с почвой.

|  |
| --- |
| Таблица 7 |
| Разложение послеуборочных остатков перемешанных с почвой и лежащих на ее поверхности (остатки озимой пшеницы, 45 ц/га) |
| Исследуемые способы | Разложение в % через |
| до вегетации | вегетация удобряемой культуры |
| 60 суток | 90 сут. | 120 сут. | 150 сут. | 180 сут. |
| Заявляемое решение | 69 | 81 | 90 | 100 | - |
| Послеуборочные остатки на поверхности почвы | - | 5-10 | 15-18 | 20-30 | 30-40 |

Смачивают послеуборочные остатки зерновых колосовых культур рабочим раствором нормой 60-80 литров на 1 тонну. Данные параметры расхода рабочего раствора являются оптимальными для достижения технического результата (табл.8).

|  |
| --- |
| Таблица 8 |
| Влияние норм расхода рабочего раствора на интенсивность разложения послеуборочных остатков озимой пшеницы в почве (послеуборочных остатков 45 ц/га) |
| Нормы расхода рабочего раствора, в литрах на 1 тонну | Разложение послеуборочных остатков в %, через: |
| до вегетации удобр. культуры | вегетация удобр. культуры |
| 60 суток | 90 суток | 120 суток |
| 40-50 | 26 | 57 | 65 |
| Заявляемое решение | 69 | 81 | 90 |
| 90-100 | 70 | 100 | - |

При уменьшении нормы расхода рабочего раствора до 40-50 литров на одну тонну послеуборочных остатков их разложение в почве протекает медленно. Причем основная их масса (31%) разлагается в начальный период вегетации удобряемой культуры (табл.8), что вызывает токсичность почвы в это время и снижает их удобрительную ценность, не позволяя достичь технического результата.

При увеличении расхода рабочего раствора 30% послеуборочных остатков (13,5 ц/га) также разлагается в начале вегетации удобряемой культуры (табл.8), что повышает токсичность почвы в это время и отрицательно влияет на достижение технического результата. Поэтому норма расхода рабочего раствора в 60-80 литров на одну тонну послеуборочных остатков является оптимальной.

Таким образом, все существенные признаки необходимы, а их совокупность достаточна для достижения технического результата заявляемым решением задачи.

Предлагаемое изобретение выполняют следующим образом.

Послеуборочные остатки зерновых колосовых культур использовали в качестве органического удобрения под кукурузу на зерно. Одним из предшественников кукурузы на зерно является озимая пшеница, которая относится к зерновым колосовым культурам.

Уборку озимой пшеницы осуществляют в климатических условиях Центральной Черноземной зоны примерно в середине-конце июля. Уборку проводят комбайнами с измельчителями соломы (послеуборочных остатков). В процессе уборки происходит измельчение послеуборочных остатков (соломы) и их равномерное разбрасывание измельчителями по поверхности поля. Сразу после уборки измельченные послеуборочные остатки смачивают (опрыскивают) рабочим раствором нормой 60-80 литров на одну тонну. Смачивание (опрыскивание) проводят с помощью опрыскивателя ОПМ-2001 в агрегате с трактором МТ3-80.

Рабочий раствор готовят непосредственно перед его применением. В начале в отдельных небольших емкостях подготавливают «маточные» растворы гумата натрия и азотных минеральных удобрений, например аммиачной селитры. Эти растворы готовят не позднее, чем за сутки до их применения.

Аммиачная селитра содержит 34% действующего вещества, то есть, в 100 кг физического веса аммиачной селитры содержится 34 кг действующего вещества. Поэтому для приготовления 1000 кг рабочего раствора с содержанием азотных минеральных удобрений 2,0-3,0 кг д.в. на 100 кг рабочего раствора необходимо 58,8-88,0 кг аммиачной селитры в физическом весе.

Необходимое количество аммиачной селитры вначале растворяют в воде в небольших 200-300-литровых емкостях. Затем полученный маточный раствор фильтруют и перед применением заливают в емкость опрыскивателя. Туда же заливают и приготовленный таким же образом маточный раствор гумата натрия. В емкости опрыскивателя добавлением нужного количества воды рабочий раствор доводят до необходимой концентрации, после чего его применяют по назначению.

Сразу (в течение суток) после смачивания проводят операцию перемешивания смоченных рабочим раствором послеуборочных остатков озимой пшеницы с почвой. Для этого сначала производят дискование поверхности почвы с разбросанными по ней послеуборочными остатками с помощью дисковой бороны БДТ-7Б в агрегате с трактором К-700, а затем проводят отвальную вспашку плугом ПЛН-8-40 в агрегате с трактором К-700.

Основная масса послеуборочных остатков разлагается за первые 60 суток (табл.3), прошедшие после их перемешивания с почвой года, предшествующего году посева удобряемой культуры, то есть за август и сентябрь месяцы, которые и являются довегетационным периодом для удобряемой культуры (в данном случае кукурузы на зерно). В это время почва становится наиболее токсичной для растений. В дальнейшем, за зиму и весну, одна часть токсичных веществ разлагается прямо в почве (зимой), другая часть смешивается с талыми водами, теряет свою концентрацию, опасную для растений, промывается в подпочвенные слои, где также благодаря низкой концентрации быстро разлагается.

Таким образом, токсичность почвы, происходящая от разложения большой массы послеуборочных остатков, полностью исчезает в довегетационный период удобряемой культуры (табл.4).

Содержание же в почве питательных веществ (например, азота) в этом случае увеличивается к периоду вегетации удобряемой культуры (табл.2) за счет разложения основной массы послеуборочных остатков в ее довегетационный период. Тем самым увеличивается и удобрительная ценность послеуборочных остатков.

Далее на следующий после внесения послеуборочных остатков в почву год, весной, в климатических условиях Центральной Черноземной зоны в мае месяце проводят предпосевную подготовку почвы, которая заключается в бороновании ее поверхности зубовыми боронами и предпосевной культивации с помощью культиватора КПГ-4,2 в агрегате с трактором ДТ-75. После чего осуществляют посев кукурузы на зерно с помощью сеялки СПЧ-6 в агрегате с трактором МТ3-80.

## Формула изобретения

1. Способ использования послеуборочных остатков зерновых колосовых культур в качестве удобрения, включающий их измельчение, равномерное разбрасывание по поверхности поля, внесение азотных минеральных удобрений и перемешивание с почвой, отличающийся тем, что после измельчения и равномерного разбрасывания по поверхности поля послеуборочные остатки смачивают рабочим раствором, состоящим из смеси гумата натрия, азотных минеральных удобрений и воды в следующем соотношении компонентов, мас.%:

|  |  |
| --- | --- |
| гумат натрия | 0,2-0,3 |
| азотные минеральные удобрения | 2-3 д.в. |
| вода | остальное, |

после чего послеуборочные остатки перемешивают с почвой.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что смачивают послеуборочные остатки рабочим раствором нормой 60-80 литров на одну тонну.

*http://www.freepatent.ru/patents/2407726*