

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ (51) МПК А01С 21/00 (2006.01) (19) RU(11) 2 467 547(13) С1 (12)
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности. (21)(22) Заявка: 2011127802/13, 06.07.2011 (24) Дата начала отсчета срока действия патента: 06.07.2011 Приоритет(ы): (23) Дата поступления дополнительных материалов к ранее поданной заявке: 20.04.2011, 2010146359 13.11.2010 (45) Опубликовано: 27.11.2012 Бюл. № 33 (56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2094409 С1, 27.10.1997. RU 2393659 С1, 10.07.2010. WO 2005056497 А1, 23.06.2005. CN 1099374 А, 01.03.1995. Адрес для переписки: 428017, г.Чебоксары, ул. Т. Кривова, 16, кв.28, М.А. Ершову (72) Автор(ы): Ершов Михаил Аркадьевич (RU), Михайлов Леонид Николаевич (RU), Васильев Олег Александрович (RU) (73) Патентообладатель(и): Ершов Михаил Аркадьевич (RU) (54)

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ (57)

Реферат:

Изобретение относится к области сельского хозяйства. Способ включает использование медленнодействующего органического удобрения, рого-копытного шрота. Рого-копытный шрот вносят после весеннего боронования с последующей предпосевной культивацией. Заделывают удобрение на глубину 6-10 см пахотного слоя почвы. Техническим результатом является повышение плодородия пахотного слоя почвы, что способствует получению более высоких урожаев сельскохозяйственных культур. 5 табл., 4 пр.

Изобретение относится к области сельского хозяйства, а именно к экологическим способам повышения плодородия почвы внесением органических удобрений естественного происхождения.

Известен способ обогащения почвы при возделывании сельскохозяйственных культур внесением в почву органического удобрения, в качестве которого используют солому и зеленую массу пожнивного сидерата с запахиванием в почву осенью (патент РФ №2401528, С1, кл. А01С 21/00).

Известен способ утилизации пухо-перовой крошки методом компостирования, позволяющий получить органическое удобрение для повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур (патент РФ №2365570, С1, кл. С05F 15/00).

Известно применение биоорганического удобрения, содержащее переработанные микробиологической ферментацией органические отходы сельского хозяйства (патент РФ №2360893, С1, кл. С05F 3/00, кл. С05F 11/10).

Известные способы позволяют повысить урожайность, но достаточно энергоемки и требуют ежегодного внесения азотных удобрений. При этом следует учесть, что ежегодное применение азотных удобрений может явиться фактором загрязнения почвенной среды и в целом окружающей природной среды.

Технической задачей, решаемой предлагаемым изобретением, является повышение плодородия почвы с помощью медленнодействующего экологически чистого органического удобрения естественного происхождения, а также расширение ассортимента способов обогащения почвы для последующего выращивания сельскохозяйственных культур.

Технический результат - повышение плодородия почвы без применения дорогостоящих минеральных азотных удобрений и сохранение почвенной среды.

Технический результат достигается тем, что в способе установлена возможность повышения плодородия почвы без дополнительных энергетических затрат.

Способ включает заделку рога-копытного шрота весной после боронования равномерным разбрасыванием и заделкой культиватором на глубину 6-10 см.

Отличительным признаком заявленного способа является равномерное внесение РКШ весной после боронования и последующей заделкой на глубину 6-10 см культиватором. Поскольку РКШ является медленнодействующим органическим удобрением после усвоения проростками запасных питательных веществ семян, развивающаяся корневая система будет понемногу усваивать азот и фосфор РКШ.

Рого-копытный шрот имеет размер частиц до 5 мм, влажность не более 9%, массовую долю азота - не менее 12%, жира - до 9%, протеина - не менее 70%. Кроме азота РКШ содержит до 1% валового фосфора и 0,6% валового калия. Сравнительное содержание фосфора и калия ничтожно по сравнению с содержанием азота, и в связи с этим РКШ является органическим азотным удобрением.

Одним из видов альтернативных форм азотных удобрений является кератин, это вещество, образующее рога и копыта. Рога и копыта богаты азотом, содержат его до 17-18%. Однако они трудно поддаются измельчению и разложению, поэтому его обрабатывают под давлением пара воды при температуре выше 100°C, при этом получается стекловидная легко разламываемая масса. Получаемое органическое вещество размалывают и используют в виде удобрения. В кератине азот находится в неусвояемой форме для растений, поэтому он предварительно подвергается разложению, и чем скорее идет этот процесс разложения, тем получаемый эффект от удобрения выше.

Преимущество этого вещества по сравнению с минеральными формами азота в том, что кератин разлагается постепенно под воздействием почвенных микроорганизмов, и постепенно освобождается азот в усвояемой форме. В связи с этим он не накапливается в значительных количествах и почти не выщелачивается, быстро потребляется растениями по мере освобождения. Минеральная форма азота в этих условиях быстро выщелачивается, загрязняет грунтовые воды, кроме того, в значительном количестве накапливается в продуктах питания. Большое значение органического вещества в повышении плодородия почвы в первую очередь рассматривается в связи с содержанием в

нем азота. Кроме того, само вещество, внесенное в почву, улучшает физические и химические свойства почвы, ее водный и воздушный режимы, способствует активизации микробиологических процессов.

Экспериментальные исследования по изучению воздействия РКШ на почву и сельскохозяйственные культуры проводились на серых лесных почвах.

Варианты опытов следующие: К - контроль (без удобрений); 200, 500, 1000 и 2000 кг/га РКШ. Исследуемый сорт картофеля - «Невский», посаженный из расчета 40 тыс. растений на 1 га. Весной после боронования указанные дозы равномерно разбрасывались по полям а затем заделывались на глубину 6-10 см культиватором КПС-4.

Площадь одной делянки - 25 м; все варианты закладывались в четырехкратной повторности.

Химический состав РКШ изучался на содержание валового фосфора и калия методом сухого озоления и определения элементов в солянокислом растворе золы.

Исследования содержания гумуса в пахотном слое производились по Тюрину, подвижного фосфора и обменного калия - по Кирсанову, гидролитической кислотности - по Каппену, емкости поглощения - по Каппену-Гильковицу, содержание нитратов - ионометрически - методом ЦИНАО, кислотности обменной - ионометрически, биологической активности - методом аппликаций.

Отбор образцов почв проводился из каждой делянки до закладки опыта и осенью, во время уборки урожая, следующим образом: смешивались вместе точечные образцы в один смешанный образец. Точечные образцы (5 штук) отбирались из пахотного слоя делянок лопатой. Смешанный образец закладывался в мешочек; туда же вкладывалась этикетка, где был записан номер делянки и дата отбора образца.

Урожайность картофеля определялась методом сплошной уборки, взвешиванием клубней с каждой делянки, с пересчетом на один гектар.

Размер одной делянки - 25 м² (5 м×5 м). Повторность - четырехкратная. Картофель высаживался вручную, в лунки, семенами одного размера.

В течение лета посадки картофеля пропалывались, окучивались и обрабатывались против колорадского жука препаратами «Актара» и «Децис».

Целлюлозоразлагающую активность почвы (биологическая активность) определялась методом закладки аппликаций. Для этого льняную ткань размером 10×30 см, предварительно взвешенную и нашитую на полиэтиленовую пленку такого же размера, закапывали сразу после посадки между семенами под углом в пахотный слой почвы по три штуки в каждый вариант.

Для агрохимических анализов почва отбиралась с пахотного слоя сразу после уборки урожая, высушивалась и хранилась в воздушно-сухом состоянии.

Пример 1. Определение влияния РКШ на агрохимические свойства серых лесных почв.

Образцы для определения агрохимических показателей отбирались весной, до внесения удобрений и посадки картофеля, и осенью, сразу после уборки.

Данные табл.1 свидетельствуют о достаточно хорошо выровненных по плодородию и содержанию питательных элементов и гумуса опытных участков.

Таблица 1						
Агрохимические свойства пахотного слоя серой лесной почвы в среднем по вариантам (начало опыта)						
№ п.п.	Варианты опыта	Гумус, %	Содержание элементов по Кирсанову, мг/кг	pH _{KCl}	Нитраты, мг/кг	
P ₂ O ₅	K ₂ O					
1	Контроль	2,56	175	148	6,15	3,0
2	200 кг/га РКШ	2,57	174	149	6,15	3,1
3	500 кг/га РКШ	2,55	172	148	6,16	3,2
4	1000 кг/гаРКШ	2,54	175	143	6,13	3,1
5	2000 кг/гаРКШ	2,55	175	150	6,12	3,0

Таблица 2						
Агрохимические свойства пахотного слоя серой лесной почвы в среднем по вариантам (конец опыта)						
№ п.п.	Варианты опыта	Гумус, %	Содержание элементов по Кирсанову, мг/кг	pH _{KCl}	Нитраты, мг/кг	
P ₂ O ₅	K ₂ O					
1	Контроль	2,55	171	145	6,15	6,0
2	200 кг/га РКШ	2,54	179	155	6,10	6,5
3	500 кг/га РКШ	2,50	188	160	6,05	8,2

4	1000 кг/га РКШ	2,49	190	165	6,02	10,5
5	2000 кг/га РКШ	2,49	190	166	6,00	14,4

Результаты анализов образцов, отобранных осенью, показывают изменения агрохимических показателей в пахотном слое серой лесной почвы (табл.2).

Известно, что под пропашными культурами (картофель, свекла, кукуруза) минерализация гумуса в пахотном слое почвы за вегетационный период происходит в гораздо большей степени, чем под зерновыми.

Из опытов видно, что содержание гумуса по сравнению с результатами анализов почвенных образцов, отобранных до внесения удобрений, понизилось во всех вариантах.

Внесение минеральных азотных удобрений в почву изменяет соотношение углерода к азоту, и растительные остатки минерализуются быстрее. Повышенное, по сравнению с контрольными вариантами, содержание азота в почвах в вариантах с удобрениями ускорило и минерализацию гумуса. Усиленная минерализация гумуса и органических остатков высвобождает элементы питания, содержащиеся в них, и обогащает почву содержанием их подвижных форм азота, фосфора, калия, серы и других элементов питания растений.

Повысилась также кислотность пахотного слоя при применении РКШ. Высвобождающийся при минерализации азот в аммиачной форме, в дальнейшем, подвергнувшись под действием микроорганизмов нитрификации и превратившись в нитраты (азотная кислота и ее соли), также слегка повысил концентрацию ионов водорода в почве.

Применение РКШ и мочевины значительно повысило содержание нитратов в пахотном слое серой лесной почвы; несколько повысилось содержание подвижных фосфора и калия. Повышение содержания подвижной формы фосфора и калия может быть вызвано также некоторым подкислением почвы и усилением процессов химического выветривания почвенных минералов, а также бурным развитием микроорганизмов, содержащих в своем теле фосфор и калий.

Таким образом, РКШ при дозах внесения, равных мочеvine (по азоту), положительно воздействует на свойства почвы, содержание гумуса и рНКСI убывают не так резко, и в то же время практически не уступает по содержанию подвижного азота в пахотном слое.

Пример 2. Определение изменения биологической активности серой лесной почвы под влиянием РКШ.

Степень разложение ткани в вариантах с РКШ в начале августа было выше, чем в контрольных вариантах. Вызвано это, прежде всего, тем, что повышение концентрации подвижных форм азота в почве уменьшает отношение углерода к азоту, и целлюлоза льняной материи начинает охотно потребляться в пищу микроорганизмами почвы (табл.3).

Из таблицы следует, что РКШ во всех вариантах значительно увеличило степень разложения льняной ткани, а значит, повысилась биологическая активность почвы по сравнению с контролем. Чем больше доза применяемых РКШ - тем выше степень разложения льняной ткани.

Таблица 3						
Степень разложения льняной ткани при выращивании картофеля, %						
№ п.п.	Варианты опыта	Степень разложения по повторностям	Среднее значение степени разложения	Превышение степени разложения по сравнению с контролем		
1	2	3				
1	Контроль	48	42	41	44	-
2	200 кг/га РКШ	58	64	52	58	14
3	500 кг/га РКШ	62	64	60	62	18
4	1000 кг/га РКШ	63	67	70	67	23
5	2000 кг/га РКШ	74	89	82	82	38

Применение РКШ в повышенной дозе - 2000 кг/га, что по содержанию действующего вещества (азота) равно 600 кг/га мочевины - вызвало большую микробиологическую активность. РКШ разлагается в почве под действием микроорганизмов медленно, в связи с этим азот высвобождается постепенно, по мере его перегнивания.

Повышению биологической активности пахотного слоя почвы способствовало и содержащиеся в РКШ элементы - фосфор и калий, хотя и в небольших количествах.

Таким образом, следует вывод, что применение РКШ резко усиливает биологическую активность серой лесной почвы.

Пример 3. Определение биометрических измерений картофеля при применении РКШ.

Биометрические измерения ботвы картофеля показали, что ботва на делянках с РКШ имеет более высокий рост и толстые стебли, чем на контрольных делянках (табл.4).

Таблица 4			
Биометрические показатели ботвы картофеля при применении РКШ			
№ п.п.	Варианты опыта	Высота стеблей, см	Фаза развития
1	Контроль	62,2	Цветение
2	200 кг/гаРКШ	65,8	Цветение
3	500 кг/га РКШ	77,5	Цветение
4	1000 кг/гаРКШ	83,4	Цветение
5	2000 кг/гаРКШ	88,7	Цветение

Таким образом, видно, что РКШ увеличивает длину, массу ботвы и скорость созревания картофеля.

Пример 4. Определение урожайности картофеля при применении РКШ.

Применение РКШ весной, перед посадкой картофеля вразброс и последующей заделкой культиватором, резко увеличило урожайность картофеля.

Таблица 5				
Урожайность картофеля по вариантам опытов				
№ п.п.	Варианты опыта	Урожайность по повторностям, ц/га	Средняя урожайность, ц/га	Превышение урожайности по сравнению с контролем, ц/га
1	2	3	4	

1	Контроль	95	102	98	109	101	-
2	200 кг/га РКШ	139	136	143	110	132	32
3	500 кг/гаРКШ	158	164	156	162	160	60
4	1000 кг/га РКШ	176	174	168	170	172	71
5	2000 кг/га РКШ	202	200	204	214	205	104

Прирост урожайности картофеля при применении РКШ связан не только с улучшением питания растения картофеля в вегетационный период, но и с улучшением структуры почвы. РКШ, обладая малой плотностью и применяемая в большом объеме (при сравнительно небольшом весе), разлагаясь и перегнивая в почве, высвобождает подпочвенное пространство для воздуха и воды.

Таким образом, из табл.5 следует вывод, что РКШ является очень эффективным удобрением на серых лесных почвах.

Высокое содержание нитратов в серых лесных почвах, образовавшееся в результате применения азотных удобрений, могло сказаться на накоплении свободных нитратов в клубнях картофеля. Однако результаты анализов клубней картофеля на содержание нитратов дали результат ниже ПДК (250 мг/кг), в клубнях содержание их в вариантах с высокими дозами мочевины РКШ (2000 кг/га) доходило до 130 мг/кг (74 мг/кг - в клубнях контрольных повторностей).

Таким образом, использование предложенного способа позволяет существенно повысить плодородие почвы без применения минеральных азотных удобрений и позволяет расширить ассортимент способов повышения плодородия почвы.

В связи с тем, что РКШ разлагается в почве под действием микроорганизмов медленно, и азот высвобождается постепенно по мере его перегнивания, отпадает необходимость ежегодного внесения минеральных азотных удобрений, а учитывая его сравнительную доступность и невысокую стоимость, выгодно отличает способ повышения плодородия почвы от применяемых в настоящее время способов.

Способ повышения плодородия почвы, включающий заделку медленнодействующего органического удобрения, рогакопытного шрота на глубину 6-10 см пахотного слоя почвы, отличающийся тем, что внесение рогакопытного шрота производится после весеннего боронования с последующей предпосевной культивацией.