



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) A4 (11) 23482

(51) C09K 17/00 (2010.01)

B09C 1/08 (2010.01)

КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2009/0917.1

(22) 16.07.2009

(45) 15.12.2010, бюл. № 12

(72) Джамантиков Хасый; Елешев Рахымжан Елешевич; Джамантиков Рахымжан Хасыйевич; Вильгельм Маргарита Августовна; Джамантикова Майра Хасыевна

(73) Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства»

(56) Патент РФ № 2004110001, В09С 1/08, 2005

(54) **СПОСОБ МЕЛИОРАЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

(57) Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к способам мелиорации загрязненных почв, в первую очередь почв с высоким содержанием токсичных солей.

Задача, на решение которой направлено заявленное изобретение - повышение эффективности очистки засоленных, деградированных почв, например почв рисовых полей, путем использования доломита при внесении после осенней или под ранневесеннюю обработку почвы, применения шунгита или биошунгита, приготовленного из Коксуйского шунгита, в предпосевную обработку почвы, для улучшения условий формирования качественного урожая сельскохозяйственных культур, повышения плодородия почвы и охраны окружающей среды.

Доломит, в виде порошка, применяется в дозе 1-2 т/га в зависимости от степени засоления почвы, после зяблевой вспашки, или под ранневесеннее дискование-боронование.

Биошунгит или шунгит применяется в дозе 2-4 т/га под предпосевную обработку почвы.

(19) KZ (13) A4 (11) 23482

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а именно к способам мелиорации загрязненных почв, в первую очередь почв с высоким содержанием токсичных солей.

Известен способ сорбционной очистки водопроводной и природной воды, использующий в качестве сорбента горную породу шунгит, содержащую 27-32 % углерода, измельченную до размера частиц 0,5 мм - 0,5 мкм, который обеспечивает сохранение эффективной очистки воды и последующего длительного хранения при сокращении массы и стоимости сорбента [RU, патент Заявка № 2000112439/12; Заявлено 2000.05.10; 2002.10.27].

Основным недостатком данного способа является то, что он предназначен только для сорбционной очистки воды, а для загрязненной или засоленной почвы, необходимо разработать другой способ применения шунгита.

Известен состав для мелиорации почвы, которой способствует структурированию почв и очистке стоков, включающий органическую основу и минеральные компоненты, при этом в качестве органической основы он содержит сапрпель 40 - 90 мас. %, а в качестве минерального компонента - цеолит или бентонитовую глину или доломит - 10-60 мас.%. [RU, патент № 2071496, МПК-6 C09K17/00 .Состав для мелиорации/«АО «Сапрпель-Неро"- Заявка № 94038905/15; Заявлено 1994.10.31; Оpubл. 1997.01.10].

Основными недостатками данного способа являются:

- трудоемкость способа, так как его осуществление связано с проведением операций не только по измельчению компонентов, но и по их взвешиванию для соблюдения пропорций состава, перемешиванию перед внесением в почву и др.;

- применение не всегда доступных компонентов, например сапрпеля.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является способ очистки и рекультивации сельскохозяйственных земель, заключающийся в добавлении сорбционного агента в почву с последующим перемешиванием, причем в качестве сорбционного агента используют доломит в виде крошки или порошка в количестве, превышающем его объем, необходимый для раскисления почвы с соответствующим значением pH, на величину, адекватную расчетной мольной концентрации ионов доломита, связывающих ионы тяжелых металлов [RU, патент № 2004110001, МПК-7 B09C 1/08. Способ очистки и рекультивации сельскохозяйственных земель / ООО "ЭкоПолигон" - Заявка № 2004110001/15; Заявлено 2004.04.05; Оpubл. 2005.10.10].

Основными недостатками данного способа являются:

- технология применения разработана для кислых почв и расчет дозы доломита неприменим для нейтральных и слабощелочных почв, например средне и сильнозасоленных почв рисовых полей;

- трудоемкость способа, так как он предусматривает перемешивание сорбционного

агента с почвой.

- недостаточная эффективность способа, так как применение только доломита не способно эффективно очистить засоленную почву от токсичных солей.

Задача, на решение которой направлено заявленное изобретение -повышение эффективности очистки засоленных, деградированных почв, например почв рисовых полей, путем использования доломита при внесении после осенней или под ранневесеннюю обработку почвы, применения биошунгита, приготовленного из природного материала - шунгита, в предпосевную обработку почвы, для улучшения условий формирования качественного урожая сельскохозяйственных культур, повышения плодородия почвы и охраны окружающей среды.

Техническими результатами изобретения являются:

- доступность, дешевизна и экологичность способа, так как доломит и биошунгит не только очищают почву от токсичных солей, но и от тяжелых металлов, пестицидов и др., а по питательной ценности при сочетании с удобрениями они сопоставимы с птичьим пометом;

- уменьшение содержания вредных солей в почве рисовых полей, увеличение урожайности и качества урожая сельскохозяйственных культур;

- снижение доз применяемых минеральных удобрений;

- повышение биологической активности почв, увеличение содержания валового гумуса и необходимых минеральных элементов питания.

Указанные технические результаты достигаются тем, что измельченный доломит в дозе 1-2 т/га применяется при внесении после осенней или до ранневесенней обработки почвы, измельченный шунгит или биошунгит применяется под предпосевную обработку почвы, в дозе 2-4 т/га.

Сведения, подтверждающие возможность реализации заявленного изобретения, заключаются в следующем: в 2006-2007 гг. были проведены лабораторные и полевые опыты, подтверждающие высокую эффективность предложенного способа при очистке средне и сильнозасоленных, деградированных почв рисовых систем.

Доломит, в виде порошка, применялся в дозе 1-2 т/га, после зяблевой вспашки, или ранней весной разбрасывался по снегу до проведения ранневесеннего дискования-боронования почвы.

Одновременно с применением минеральных удобрений в почву вносился биошунгит в дозе 2-6 т/га. Затем проводился посев зерновой культуры (риса) и кормовой культуры (донника).

Биошунгит разработан Научно - Производственным Центром «Экобиошунгит» совместно с Казахским Национальным Аграрным Университетом, на основе природного минерала - Коксуского шунгита. Месторождение Коксуских шунгитов расположено на территории Алматинской области, запасы месторождения оценены в 620 млн. тонн.

Природный минерал - доломит Каратауский горной системы, по природе щелочная магниезиальная порода. При заблаговременном внесении на поверхность почвы посева, минерал, взаимодействуя с почвой и средой (температура, влажность и сухость воздуха и т.д.), активно вступает в обменную реакцию.

В результате исследований установлено, что на средне и сильнозасоленных землях питательные элементы образуются в недостаточном количестве для формирования высокого урожая, но на фоне минерала доломита образуется больше питательных элементов, чем на без доломитовом фоне. При этом по содержанию питательных веществ в почве под

рисом выделялось применение биошунгита в дозе 2 т/га в сочетании с минеральными удобрениями.

На фоне доломита при применении биошунгита в средnezасоленную почву (1,71-2,03%) на фоне минеральных удобрений содержание в почве $N-NH_4$ и P_2O_5 равнялось по фазам роста и развития риса: 42; 46; 41; 30 и 26; 28; 19; 22 мг/кг почвы соответственно, тогда как на естественном фоне (без доломита): 37; 38; 28; 23 и 23; 25; 18; 19 мг/кг, а самое большое содержание питательных элементов наблюдалось при применении биошунгита на фоне минеральных удобрений в дозе 2 т/га и при применении 4 т/га биошунгита на фоне половинной дозы минеральных удобрений (таблица 1).

Таблица 1

Динамика подвижных питательных элементов в лугово-болотной засоленной рисовой почве, 2006-2007 гг

№ п/п	Варианты опыта	N-NH ₄ , мг/кг				P ₂ O ₅ , мг/кг			
		всходы	куше- ние	трубко- вание	цвете- ние	всходы	куше- ние	трубко- вание	цвете- ние
На фоне доломита - 1 т/га									
1.	Контроль без удобрений	31	34	24	18	20	21	17	18
2.	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ -фон	38	40	28	21	23	25	19	20
3.	Фон + гумат натрия 1 т/га	40	43	31	25	24	26	20	21
4.	Фон + биошунгит 2 т/га	42	46	41	30	26	28	19	22
5.	½ фона + биошунгит 2 т/га	35	38	26	20	24	25	20	21
6	½ фона + биошунгит 4 т/га	41	45	40	30	25	29	20	22
Естественный фон									
1.	Контроль без удобрений	28	30	20	15	18	19	15	16
2.	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ -фон	33	35	23	18	20	21	17	17
3.	Фон + гумат натрия- 1 т/га	35	36	25	20	21	23	18	18
4.	½ фона + биошунгит 2 т/га	37	38	28	23	23	25	18	19
5.	½ фона + биошунгит 2 т/га	30	30	21	16	20	21	18	19
6.	½ фона + биошунгит 4 т/га	37	38	28	23	23	25	18	19

При компостировании доломита с сильнозасоленной почвой (в пределах 2,223-2,410 %) в условиях лабораторных опытов установлено,

что, взаимодействуя с почвой и ее составными элементами, он активно вступает в обменную реакцию.

Таблица 2

Взаимодействие различных агрономических пород с засоленными лугово-болотными почвами в условиях лабораторных опытов, 2006-2007 гг.

Варианты опыта	Общий гумус, %	Поглощенные основания, мг-экв./100 г				
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	сумма
Без доломита						
1 .Без удобрений	1,10	15,0	7,0	0,15	0,71	22,86
2. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ -фон	1,12	12,0	12,2	0,32	0,71	25,23

Продолжение таблицы 2

3.Фон + бишунгит	1,14	10,5	13,5	0,59	0,71	25,30
5.Фон + гумат натрия	1,15	12,5	13,0	0,63	0,71	26,84
При применении доломита						
1.Без удобрений	1,12	9,0	15,0	0,18	0,71	22,89
2. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ -фон	1,14	10,5	15,3	0,42	0,71	25,43
3.Фон + бишунгит	1,16	9,5	15,0	0,60	0,71	25,81
5.Фон + гумат натрия	1,17	12,5	13,5	0,50	0,71	27,71

В результате взаимодействия с почвой агрономических пород в почвенном поглощающем комплексе (ПГЖ) уменьшается содержание катиона кальция и увеличивается магния, а в присутствие гумата натрия, обмен катионами кальция и магния в почве происходит более умеренно, т.е. $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ по количеству равномерно распределяется в составе ППК. Активация обменного процесса способствует увеличению суммы поглощенных оснований: $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++} + \text{Na}^{+} + \text{K}^{+}$. При взаимодействии на без доломитовом фоне эта сумма составляет 25,23-26,84 мг-экв./ 100 г почвы, а при внесении доломита - 25,43-27,71 мг-экв./100г. Установлено повышение общего содержания гумуса в почве: на фоне без до-

ломита-с 1,10 до 1,15%, а при внесении доломита-с 1,12-до 1,17%.

Бишунгит на фоне удобрений, при отсутствии доломита, способствует большему внедрению в ППК катиона Mg^{++} , однако это происходит при уменьшении содержания катиона Ca^{++} , а гумат натрия более правильно балансируют соотношение катионов Ca^{++} и Mg^{++} в ППК.

Изучено влияние бишунгита и гумата натрия в сравнении с птичьим пометом на фоне минеральных удобрений на рассоление почвы, проведен лабораторный опыт с промывкой водорастворимых солей из состава засоленной почвы (таблица 3).

Таблица 3

Содержание водорастворимых солей в фильтрационной воде из почвы, в условиях лабораторного опыта, 2006-2007 гг.

Варианты опыта	Сумма ионов, мг/л	Анионы, мг/л				Катионы, мг/л			
		HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	сумма	Ca^{++}	Mg^{++}	сумма	Na+K по разности
1.Без удобрений	3299	39	230	2040	2309	380	300	680	310
2. N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ -фон	3667	31	318	2160	2509	596	271	867	291
3.Фон + бишунгит	2826	36	323	1500	1859	405	241	646	321
4. Фон + гумат натрия	2687	34	319	1420	1773	375	218	593	321
6.Фон+ птичий помет	2869	35	333	1510	1878	410	236	646	345

Установлено, что бишунгит не уступают птичьему помету и гумату натрия по влиянию на задержание в составе ППК почвы кальциевых и магниевых солей. Следовательно, при применении бишунгита, также как и гумата натрия уменьшается процесс деградации засоленных почв. При этом вымываются токсичные соединения вредных солей из почвы, таких как HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{--} и катионов натрия.

Анализ данных таблиц 2 и 3 показывает, что при взаимодействии доломита с почвой катионы кальция из состава АПК переходят в другие

нерастворимые соединения, однако они доступны корневой системе растений. Об этом свидетельствуют динамические показатели урожайности риса и донника.

При сравнении средних данных урожайности риса с доломитом (35,8 ц/га) и на бездоломитовом фоне (28,7 ц/га), установлено, что разница составляет 7,1 ц/га или 24,7 % (таблица 4)

При внесении бишунгита в дозе 2 т/га на фоне минеральных удобрений прибавка урожая составляет 9 ц/га, по сравнению с гуматом натрия, который дает прибавку только 3-4 ц/га.

Таблица 4

Влияние природного минерала бишунгита и гумата натрия на фоне доломита на урожайность риса на сильнозасоленной почве, 2006-2007 гг

Варианты опыта	Урожайность риса, ц/га	
	Без доломита	На фоне доломита

Продолжение таблицы 4

Контроль без удобрений	19	24
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀ -фон	26	34
Фон + гумат натрия 1 т/га	30	37
Фон + бишунгит 2 т/га	35	43
½фона + бишунгит 2 т/га	26	32
½ фона + бишунгит 4 т/га	36	45
Средняя урожайность, ц/га	28,7	35,8
НСР ₀₅ , ц/га	3,2	3,4

При этом применение бишунгита в дозе 4 т/га на фоне половинной дозы минеральных удобрений не уступает по урожайности применению 2 т/га на фоне полной дозы минеральных удобрений.

При изучении влияния бишунгита на урожайность донника получены аналогичные данные (таблица 5).

Таблица 5

Влияние бишунгита в сравнении с птичьим пометом и гуматом натрия на фоне доломита, на урожайность сена донника на сильнозасоленной почве рисовых систем, 2006-2007 гг.

Варианты опыта	Урожайность донника, г/м ²	
	Без доломита	На фоне доломита
Контроль без удобрений	38	67
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ - фон	95	161
Фон + бишунгит 2 т/га	117	189
Фон + бишунгит 4 т/га	154	245
Фон + бишунгит 6 т/га	97	169
Фон + гумат натрия 1 т/га	120	201
Фон + птичий помет 2 т/га	131	221
Средняя урожайность, г/м ²	107,4	179,0
НСР ₀₅ , ц/га	12	16

При сравнении средних данных урожайности донника с доломитом (179 г/м²) и на бездоломитовом фоне (107,4 г/м²), установлено, что разница составляет 71,6 г/м² или 66,7%. Доза бишунгита 4 т/га не уступает по влиянию на урожайность донника оптимальным дозам гумата натрия и птичьего помета.

Таким образом, применение доломита в дозе 1-2 т/га в зависимости от степени засоления почвы при осенней или ранневесенней обработке почвы, а также бишунгита в дозе 2-4 т/га перед посевом приводит к снижению засоления почвы, увеличению содержания гумуса и подвижных питательных элементов, повышению урожая сельскохозяйственных культур.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ мелиорации сельскохозяйственных земель, включающий добавление сорбционного агента-доломита в виде порошка в почву с последующим перемешиванием, **отличающийся** тем, что доломит вносят в дозе 1-2 т/га в зависимости от степени засоления почвы после осенней или под ранневесеннюю обработку почвы.

2. Способ по п. 1, **отличающийся** тем, что применяют также бишунгит или шунгит в дозе 2-4 т/га под предпосевную обработку почвы.

3. Способ по п. 2, **отличающийся** тем, что применяют также бишунгит или шунгит в указанных дозах под предпосевную обработку почвы.

4. Способ по п. 1-3, **отличающийся** тем, что доломит и шунгит или бишунгит применяют в сочетании с органоминеральными удобрениями.