



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37245 (13) C2

(51) 7 C08B31/02, A01N57/00,
A01N59/00, A01C1/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ПОЛІМЕРНОГО МАТЕРІАЛУ, ЯКИЙ МАЄ БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ (ВАРІА-НТИ)

(21) 96031166

(22) 27.03.1996

(24) 15.05.2001

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Ясников Олександр Олексійович, Марковський Андрій Леонідович, Узієнко Анатолій Борисович, Дульнев Петро Григорович, Галкін Анатолій Павлович, Канівець Микола Петрович, Благосв Володимир Васильович, Гринченко Анатолій Леонітович, Міщенко Ірина Миколаївна, Міхальова Наталія Володимирівна, Самусь Наталія Валеріївна

(73) Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України

(56) US 4 166 173, C08B 31/02, 28.08.79.

US 3 975 206, C08B 31/18, C13L 1/08, 17.08.76.

(57) 1. Способ получения полимерного материала, обладающего биологической активностью, **отличающийся** тем, что включает обработку крахмала в водной среде пероксидом водорода, фосфорной кислотой, хлорным железом в течение 2-3-х часов при температуре 25°C и при следующем соотношении компонентов, на 100 г крахмала:

хлорное железо 0,005 - 0,015 г

пероксид водорода

25%-ный 5,0 - 10,0 мл

фосфорная кислота

70%-ная 0,5 - 1,0 мл

вода 700 мл.

2. Способ получения полимерного материала, обладающего биологической активностью, **отличающийся** тем, что включает обработку крахмала в водной среде пероксидом водорода, фосфорной кислотой, хлорным железом и солями кремниевой кислоты в течение 2-3-х часов при температуре 25°C и при следующем соотношении компонентов, на 100 г крахмала:

хлорное железо 0,005 - 0,015 г

пероксид водорода

25%-ный 5,0 - 10,0 мл

фосфорная кислота

70%-ная 0,5 - 1,0 мл

силикат натрия 2,5 - 5,0 г

или

силикатный клей

(ТУ-6-15-433-75) 2,5 - 10,0 мл

вода 700 мл.

Изобретение относится к области природных полимерных материалов (полисахаридов), а именно к модифицированным различными реагентами крахмалам, которые могут быть использованы в сельском хозяйстве, микробиологии, биотехнологии, медицине, ветеринарии и других областях народного хозяйства.

Предлагаемые модифицированные крахмалы и способ их получения в литературе не описаны.

Аналогами по назначению к предлагаемому материалу являются:

1. ПОЛИВИНИЛОВЫЙ СПИРТ (ПВС) - эталон-1. Рекомендован для использования в сельском хозяйстве в качестве пленкообразующего вещества при инкрустации семян [1].

Недостатком эталона-1 является вредная для окружающей среды технология его получения, а также более низкая, по сравнению с заявляемым материалом, биологическая активность.

2. Натриевая соль карбометоксицеллюлозы (Na КМЦ) - эталон-2 - пленкообразователь, широко

используемый в сельском хозяйстве при инкрустации семян многих сельскохозяйственных культур [1]. Эталон-2 значительно уступает заявляемому соединению в качестве пленкообразующего материала по всем биологическим показателям.

3. Близким по назначению и строению к предлагаемому материалу является эталон-3 - агар-агар, широко используемый в биологии, микробиологии, биотехнологии (как твердая питательная среда), кондитерской промышленности и других областях народного хозяйства [2]. Агар-агар в последнее время становится дефицитным не только в Украине и СНГ, но и во всем мире из-за значительного уменьшения доступных запасов природного сырья (красных и бурых водорослей). Кроме этого, эталон-3 имеет ряд технологических трудностей при его производстве.

4. Наиболее близким по строению, назначению и получению заявляемому материалу является фосфорилированный крахмал (ФОДЕКС) [3] - аналог-1, который используется в качестве пленкообразующего материала при обработке семян

сельскохозяйственных культур. Основным недостатком аналога-1 является то, что пленка, образующаяся при его использовании, имеет малую прочность и довольно быстро разрушается после инкрустирования семян, а также обладает меньшей биологической активностью, чем пленка из предлагаемого материала.

В основу изобретения положена задача - разработать способ получения полимерного материала, который совместит бы физико-биологические показатели агар-агара и высокую пленкообразующую способность.

Поставленная задача достигается тем, что крахмал обрабатывают в водной среде пероксидом водорода, фосфорной кислотой, хлорным железом; или пероксидом водорода, фосфорной кислотой, хлорным железом и солями кремниевой кислоты.

Предлагаемый нами способ отличается от известного составом реакционной среды, принципиально новой схемой реакции, в результате чего получается материал, который увеличивает механическую прочность получаемой из него пленки и ее биологическую активность.

Предвидеть заранее то, что реакция, проведенная в этих условиях, приведет к созданию такого материала, не представлялось возможным.

На основании этого считаем, что предлагаемое нами техническое решение отвечает критерию "изобретательский уровень".

Для лучшего понимания предлагаемого изобретения приведены описания конкретных примеров.

Пример 1.

Способ получения модифицированных крахмалов.

Способ 1. 100 г крахмала (картофельный) взбалтывают в 700 мл воды, к суспензии добавляют 5-15 мг хлорного железа, затем последовательно прибавляют 5-10 мл пероксида водорода и 0,5-1 мл 70 %-ной фосфорной кислоты. Смесь взбалтывают еще 3 часа, затем отстаивают, декантируют, осадок трижды промывают водой. Сушат на воздухе. Химический состав продукта, %: С 44,38; Н 6,16; О 49,3; Р 0,01-0,02.

Физические показатели данного продукта:
- динамическая вязкость 1% раствора при 20°C определялась по методике [4] и составила 4,05 - 6,2 мПа·с;

- кислотность, определяемая согласно [5], составила 1,43 - 1,60 ммоль на 100 г;

- способность к связыванию воды определяли весовым методом, что в количественном выражении соответствовало 1,1 г/г сухого вещества.

Способ 2. 100 г картофельного крахмала взбалтывают в 700 мл воды, к суспензии добавляют 4-20 мг хлорного железа, 6-15 мл пероксида водорода, раствор силиката натрия (2,5-5,0 г в 15-20 мл воды) или 2,5-10 мл силикатного клея (ТУ-6-15-433-75) и 1-5 мл фосфорной кислоты. Смесь взбалтывают 2 часа, фильтруют, тщательно промывают водой и небольшим количеством этанола. Высушивают на воздухе. Химический состав силицированного крахмала (синара), в %: С 44,38; Н 6,16; О 49,32; Р 0,01 - 0,02; Si 0,13 - 0,26.

Физические показатели:

- динамическая вязкость 1% раствора при 20°C определялась по методике [4] и составила, как минимум 12,40 - 13,30 мПа·с;

- кислотность определялась согласно [5] титрованием щелочью и составила 1,55 - 2,20 ммоль на 100 г;

- способность к связыванию воды определяли весовым методом, что в итоге соответствует 0,80 - 1,05 г/г сухого вещества.

Пример 2.

Влияние пленкообразующих материалов на продуктивность кукурузы. Место проведения исследований - опытное поле Института кукурузы УААН.

Объект исследования - кукуруза, гибрид Днепропетровский 310.

Методика проведения опыта: семена кукурузы инкрустировали пленкообразующими материалами в соответствующих дозах (табл.1). Норма расхода рабочего пленкообразующего материала 10 л/т семян. В качестве контроля использовали воду - 10 л/т (обработку семян производили методом полувлажного протравливания). Площадь деланки 50 м², повторность четырехкратная.

Анализ результатов биологической активности пленкообразующих материалов (табл.1) указывает на то, что заявленный материал увеличивает не только всхожесть семян и морфологические показатели проростков, но и урожай зерна кукурузы в сравнении с контролем, эталоном-2 и аналогом на 11,3; 8,8 и 5,0 % соответственно.

Таблица 1

Влияние пленкообразующих материалов на всхожесть, развитие проростков кукурузы и ее продуктивность

Пленкообразующие материалы	Норма расхода препарата, г/т	Всхожесть, %	Вес проростка		Урожай, ц/га	Прибавка к контролю	
			г	% к контролю		ц/га	%
Контроль-вода	-	94	1,20	-	48,6	-	-
Эталон-2-НаКМЦ	250	92	1,78	105	49,7	1,1	2,2
Аналог-Фодекс (фосфорилированный крахмал)	250	97	1,81	106	49,9	1,3	2,6
	500	98	1,92	113	51,5	2,9	5,9
	1000	99	1,89	111	51,2	2,6	5,3
Заявляемый материал	250	99	2,16	127	52,6	4,0	8,2
	500	99	2,21	130	54,1	5,5	11,3
	1000	99	2,24	132	51,1	2,5	5,1

Пример 3.

Влияние пленкообразующих материалов на биометрические показатели растений и урожай овощных культур при инкрустировании семян.

Место проведения опытов - тепличный комплекс Института овощеводства и бахчеводства УААН. Объект исследований - редис и томаты.

Методика проведения опытов: семена овощных культур инкрустировали пленкообразующими материалами из расчета 10л рабочего раствора на 1 т семян. Нормы расходов пленкообразующих материалов и результаты вышеописанных исследований представлены в табл. 2-4. Анализ этих опытов свидетельствует о том, что инкрустирование семян заявляемым материалом в сравнении с эталонами и аналогом повышает не

только энергию проростания и всхожесть семян, но и существенно биометрические показатели растений редиса и томатов, что в конечном счете приводит к значительному повышению урожая.

Например, масса надземной части рассады томатов, выращенной из семян инкрустированных заявляемым материалом синар, в сравнении с эталоном-1, эталоном-2 и аналогом выше на 65,5; 63,5 и 44,5 %. Площадь ассимиляционной поверхности выше соответственно на 109, 77 и 28 %.

Аналогичное сравнение активности пленкообразующих материалов при выращивании редиса (табл.4) указывает на то, что урожай, полученный при инкрустации семян предлагаемым материалом, выше эталона-1, эталона-2 и аналога на 152,6; 137,3; 46,8 %.

Таблица 2

Влияние инкрустирующих материалов на энергию проростания и всхожесть семян овощных культур

Пленкообразующие материалы	Культура				Норма расхода, г/т
	Томаты		Редис		
	Энергия проростания, %	Всхожесть, %	Энергия проростания, %	Всхожесть, %	
Эталон-1-ПВС	96	97	87	94	250
Эталон-2-КМЦ	95	97	85	93	250
Аналог-Фодекс	96	97	89	94	250
Заявляемый материал	97	98	90	95	500
	97	97	91	95	1300
	96	96	85	96	250
	97	97	97	99	500
	98	99	95	99	1000

Таблица 3

Влияние пленкообразующих материалов на биометрические показатели рассады томатов при инкрустировании семян

Пленкообразующие материалы	Норма расхода, г/т	Толщина стебля, см	Количество листьев, шт.	Масса, г			Площадь ассимиляционной поверхности, см ²	Длина корня, см
				надземной части	листья в	корней		
Эталон-1-ПВС	250	0,50	6,1	12,05	5,19	0,87	10	11,05
Эталон-2-КМЦ	250	0,54	6,4	12,20	5,20	0,94	118	11,70
Аналог-Фодекс	250	0,58	6,1	12,50	7,71	0,92	153	12,60
	500	0,61	6,3	13,80	9,84	1,30	160	13,10
	1000	0,66	6,3	13,70	9,86	1,20	163	12,90
Заявляемый материал	250	0,72	6,2	14,31	9,63	1,42	142	13,75
	500	0,77	6,5	15,48	10,71	1,37	172	14,43
	1000	0,76	6,5	19,95	14,20	1,67	209	14,90

Таблица 4

Влияние инкрустирующих материалов на биометрические измерения растений и урожай редиса

Пленкообразующие материалы	Норма расхода препарата, г/т	Высота растения, см	Диаметр корнеплода, см	Масса, г		Урожай, кг/м ²
				надземной части	корня	
Эталон-1-ПВС	250	13,7	2,87	8,2	11,2	0,93
Эталон-2-КМЦ	250	14,1	2,90	8,4	11,4	0,99
Аналог-Фодекс	250	14,9	2,80	9,2	14,1	1,21
	500	15,5	3,10	11,4	16,4	1,50
	1000	15,7	3,10	11,9	15,9	1,60
Заявляемый материал	250	17,55	3,81	16,4	22,3	1,86
	500	15,21	3,71	13,5	24,4	2,02
	1000	18,07	3,96	15,7	28,2	2,35

Пример 4.

В биологических экспериментах с силицированным крахмалом как заменителем агар-агара показано, что силицированный крахмал по своим гель-образующим свойствам не уступает дорогостоящему агар-агару. При концентрации 8 % силицированный крахмал создает такую же концентрацию геля, как и агар-агар при 0,8 %. Биологические свойства крахмала оценивались по росту колоний *E.coli* на крахмальном геле с питательной средой; по росту и развитию тканей растений, укоренению стеблей и росту растений *in vitro* на крахмальном гелевом субстрате и соответствующих питательных средах. Различий в росте бактериальных колоний и растений на агаровых и крахмальных субстанциях не выявлено. Преимуществом силицированного крахмала по сравнению с агаром является полное отсутствие в крахмале ионов тяжелых металлов

и возможность модификации крахмала полезными элементами.

Литература

1. Кузнецова Н.Ф. Методические указания протравливания семян сельскохозяйственных культур пленкообразующими препаратами.- М.:Агропромиздат, 1988 г.
2. Кретович В.Л. Основы биохимии растений.- М.: Высшая школа, 1971.- 464 с.
3. А. с. 1264561. Способ получения фосфорилированного крахмала / А. А. Ясников, Н.Я. Козлова, И. В. Мельниченко и др.- Открытия. Изобретения.- 1987.- № 36.
4. Фізичний практикум. Ч.1 / Під заг. ред. Дущенко В.П. - Київ: Вища школа, 1981. - 248 с.
5. Boruch M. Transformations of potato starch during oxidation with hypochlorite // Starch. - 1985.- Vol. 37, № 3. - P. 91-98.

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
