



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58712 (13) U
(51) МПК (2011.01)
A01N 47/40 (2011.01)
A01C 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТИМУЛЯТОР РОСТУ РОСЛИН ІЗ ЗНЕЗАРАЖУЮЧИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

1

(21) u201010847
(22) 09.09.2010
(24) 26.04.2011
(46) 26.04.2011, Бюл.№ 8, 2011 р.
(72) МАНДРИГА МИКОЛА СТАНІСЛАВОВИЧ, ЛИСИЦЯ АНДРІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ
(73) ІНСТИТУТ ЕПІЗООТОЛОГІЇ УААН
(57) Стимулятор росту рослин із знезаражуючими властивостями, який містить полімерні похідні гуанідину, який **відрізняється** тим, що головним його інгредієнтом є сіль полімерного похідного гуанідину з янтарною кислотою, а саме полігексаметилен-

2

гуанідину сукцинат двозаміщений (ПГМГсд), а також він додатково містить мікроелементи (Zn^{2+} , Co^{2+} , B^{3+} , Mn^{2+}) при наступному співвідношенні інгредієнтів, мас. %:

полігексаметиленгуанідину сукцинат двозаміщений (ПГМГсд)	10
цинку сульфат ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$)	2
кобальту сульфат ($CoSO_4 \cdot 7H_2O$)	2
марганцю хлорид ($MnCl_2 \cdot 4H_2O$)	1
борна кислота (H_3BO_3)	0,5
вода питна	84,5.

Корисна модель відноситься до галузі рослинництва, зокрема, до засобів стимуляції проростання та засобів захисту насіння сільськогосподарських культур, що містять солі полігексаметиленгуанідину та необхідних мікроелементів, і застосовується для підвищення схожості, енергії проростання насіння, для захисту насіннєвого матеріалу та паростків рослин від хвороб бактеріальної, вірусної і грибової природи.

Стимулятор росту рослин із знезаражуючими властивостями (далі СРР) застосовують для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур шляхом замочування на 10-15 хв. у розчинах різної концентрації з наступним просушуванням насіння.

Полігексаметиленгуанідин (далі ПГМГ) належить до полімерних похідних гуанідину, він володіє бактерицидними, фунгіцидними, вірулоцидними, альгіцидними властивостями. Сполуки цього класу, зазвичай, використовують для дезінфекції. Переваги ПГМГ полягають не лише у його високих біоцидних якостях, а й у тому, що завдяки полімерній структурі він є малотоксичним, безпечним для персоналу та навколишнього середовища, відповідає вимогам екологічно чистого агропромисловництва [Полигуанидины - дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционных материалы / И.И. Воинцева, П.А. Гембицкий. - М.: ЛКМ-пресс, 2009. - 304с].

При передпосівному протруюванні насіння пшениці 0,1-1%-ними розчинами ПГМГ хлориду (далі ПГМГхл) в дозі 70л на 1т насіння було виявлено, що препарат не лише захищає насіння від ураження грибами (*Alternarium*, *Penicillium*, *Mucor*, *Fusarium*), а й стимулює його проростання [Защита пшеницы от биоповреждений / П. Гембицкий, К. Ефимов // Хлебопродукты. - 1999. - №11. - С.26-27.].

Аналогом запропонованого нами СРР є застосування ПГМГхл (концентрації від 0,00001% до 0,1%) для передпосівної обробки насіння злаків та деяких овочевих культур, що призводить до покращення показників енергії проростання і схожості насіння, росту та розвитку паростків культурних рослин на ранніх етапах онтогенезу [Пат. 77607 Україна, МПК A01N47/40, A01C1/00]. Підвищення схожості насіння цукрового та столового буряка в цих досліджах становило 15-35%, для моркви та цибулі енергія проростання збільшувалася на 15-37%, а схожість на 20-35%; для пшениці зростання ростових показників становило 10-38%, для кукурудзи - 12-52%. Оптимальними при обробці насіння овочевих культур виявилися концентрації ПГМГхл у межах 0,01-0,03% та 0,00001-0,001%, а зернових - 0,001-0,1% [Пат. 77607 і Пат. 80377 Україна, МПК A01N47/40, A01C1/00]. До певних недоліків цього методу можна віднести використання хлориду ПГМГ, який є більш токсичним порівняно із солями ПГМГ з органічними кислотами,

(19) UA (11) 58712 (13) U

відсутність комплексного підходу із застосуванням солей життєво важливих мікроелементів, недостатньо суттєве зростання схожості та енергії проростання насіння.

Відомо, що ґрунти багатьох регіонів України не містять належної кількості засвоюваних форм деяких мікроелементів, тому, для зменшення дефіциту цих життєво важливих для паростка речовин, передпосівну обробку насіння CPP доцільно поєднувати з внесенням мікродобрив. Проте, іони таких металів, як Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Pb^{2+} , Hg^{2+} , Mn^{2+} можуть витіснити протон з протонованої іміногрупи полімеру і утворювати з ПГМГхл стійкі комплексні сполуки, частина яких нерозчинна у воді. Заміна ПГМГхл на солі полігексаметиленгуанідину з органічними кислотами може допомогти розв'язати цю проблему.

Ще одним аналогом запропонованого CPP є використання янтарної кислоти в рослинництві для підвищення врожайності сільськогосподарських культур, наприклад, для стимулювання росту та збільшення врожайності пшениці [Калинин Ф.Л. Биологически активные вещества в растениеводстве. - Киев: Наукова думка, 1984. - 318с.]. Проте, до недоліків цього способу можна зарахувати високу вартість та великі витрати препарату за рахунок його досить високих концентрацій, а також незначне стимулювання проростання насіння.

В основу корисної моделі поставлено завдання розробити новий екологічно безпечний стимулятор росту рослин (CPP) на основі полімерних похідних гуанідину, який володів би також знезаражуючими (бактерицидними, вірулоцидними, фунгістатичними) властивостями і зменшував дефіцит життєво важливих для розвитку паростка мікроелементів на збіднених ґрунтах.

Поставлене завдання вирішується таким чином, що стимулятор росту рослин із знезаражуючими властивостями, який містить полімерні похідні гуанідину, відрізняється тим, що головним його інгредієнтом є сіль полімерного похідного гуанідину з янтарною кислотою, а саме полігексаметиленгуанідину сукцинат двозаміщений (ПГМГсд), а також додатково містить мікроелементи (Zn^{2+} , Co^{2+} , B^{3+} , Mn^{2+}), при наступному співвідношенні інгредієнтів, мас. %:

полігексаметиленгуанідину сукцинат двозаміщений (ПГМГсд)	10
цинку сульфат ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	2
кобальту сульфат ($\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	2
марганцю хлорид ($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	1
борна кислота (H_3BO_3)	0,5
вода питна	84,5.

Передпосівна обробка насіння, наприклад, гороху, квасолі, буряка кормового та інших культур проводиться шляхом замочування на 10-15 хв. у водному розчині солей мікроелементів і ПГМГсд з молекулярною масою від 4 до 10 кДа, при концентрації ПГМГсд від 0,0001% до 0,5%, концентрації солей мікроелементів при цьому становлять, відповідно, від 0,000005% до 0,1%, з наступним просушуванням насіння.

Найкраще стимулюючий ефект запропонованого CPP проявляється при обробці насіння буряку та бобових (горох, квасоля). Так, для буряку

(сорт "Урсус полі") максимальні значення схожості та енергії проростання (зростання показників у 2-3 рази) характерні при концентраціях препарату за ПГМГсд 0,1-0,5%, а для гороху (сорт "Альфа") - при концентраціях 0,001-0,01% (див. приклади 1,3). Для квасолі (сорт "Встенга") енергія проростання зростає на 50%, а схожість на 30-35%, оптимальна концентрація препарату становить 0,01% (див. приклад 4).

Для однодольних (злаків) усереднені показники менші, зокрема, для кукурудзи (сорт "Брусниця рання") і пшениці (сорт "Рання яра - 93"), зростання схожості та енергії проростання становить від 10% до 40%, а для жита вони майже не відрізняються від контролю. Є значні відмінності показників щодо дії різних концентрацій CPP. Так, для злакових культур кращими виявилися концентрації 0,001-0,01%, зокрема, для кукурудзи зростання схожості у даному випадку становить близько 10%, а енергії проростання збільшується на 30-40% (див. приклад 2), для пшениці зростання становить близько 40% за обома показниками.

Сутність корисної моделі, що заявляється на склад і застосування CPP для насіння сільськогосподарських культур, ілюструється прикладами 1-4.

Приклад 1. Порівняння впливу самого ПГМГсд і ПГМГсд в комплексі з солями мікроелементів (CPP), на схожість, енергію проростання насіння, розміри коренів і пагонів паростків на ранніх етапах їх онтогенезу гороху сорту "Альфа".

Схожість, енергію проростання насіння та інші параметри визначали за загальноприйнятою методикою [Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. - М.: Агропромиздат, 1991. - 415с.]. Насіння дослідних рослин замочували протягом 15 хв. у водних розчинах препаратів (рН 6-7) в концентраціях від 0,0001% до 1,0% (за ПГМГ). Після цього рідину зливали, а насіння підсушували 30 хв. на фільтрувальному папері та вмішували в чашки Петрі для пророщування на зволожених подушечках з фільтрувального паперу та вати або рулонах з фільтрувального паперу. Енергію проростання насіння гороху визначали на 3-й день, схожість - на 6-й. Довжину пагонів (І) і коренів (L) вимірювали у той самий день, в який визначали схожість насіння, а також додатково через кілька днів.

В таблицях 1-4 наведені усереднені дані 20-80 визначень, повторність модельних дослідів - 3-кратна. Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили за стандартними методиками [Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. - Минск: Высшая школа, 1973. - 318с.]. Відхилення від середніх значень для кожного статистичного ряду не перевищує 10%.

Результати порівняння ростостимулюючої дії самого ПГМГсд і CPP, що містить комплекс цього полімеру із солями мікроелементів, для насіння гороху наведено в табл.1. Експерименти засвідчили, що енергія проростання для ПГМГсд і CPP суттєво не відрізняється, а схожість насіння, розміри пагона і кореня для композиції полімеру з солями мікроелементів (CPP) значно перевищує аналогічні показники для чистого ПГМГсд. Схо-

жість зростає у 2 рази, а довжина кореня і пагона

збільшується на 20-40%.

Таблиця 1

Стимулююча дія CPP на основі сукцинату ПГМГ на ростові показники насіння гороху сорту "Альфа"

Концент- рація препара- ту (за ПГМГ), %	ПГМГ сукцинат двозаміщений						ПГМГ сукцинат двозаміщений + солі мікроелементів (CPP)					
	Енергія пророс- тання, % до конт- ролю	Схожість, % до кон- тролю	L кореня на 13 добу		I пагона на 13 добу		Енергія пророс- тання, % до конт- ролю	Схожість, % до кон- тролю	L кореня на 13 добу		I пагона на 13 добу	
			мм	% до контро- лю	мм	% до контро- лю			мм	% до контро- лю	мм	% до контро- лю
1,0	125,5	62,5	13,7	62,8	5,2	81,3	121,2	141,5	17,8	81,7	8,3	129,7
0,5	150,1	137,5	16,7	76,6	6,5	101,6	80,3	130,0	19,6	89,9	7,1	110,9
0,1	175,6	87,5	16,3	74,8	4,9	76,6	181,8	183,4	25,2	115,6	8,7	135,9
0,05	175,2	56,3	24,6	112,8	8,6	134,4	125,8	216,7	26,8	122,9	8,8	137,5
0,01	225,3	75,0	24,7	113,3	7,7	120,3	257,6	225,0	31,6	145,0	9,1	142,2
0,005	250,0	100,0	20,9	95,9	6,1	95,3	212,1	200,0	22,8	104,6	9,7	151,6
0,001	325,5	143,8	22,0	100,9	8,6	134,4	348,5	300,0	32,9	150,9	11,4	178,1
0,0001	125,3	100,0	20,3	93,1	5,5	85,9	242,4	200,0	31,3	143,6	9,7	151,6
середнє	194,1	95,5		91,3		103,7	196,2	199,6		119,3		142,2
контроль (вода)	100	100	21,8	100	6,4	100	100	100	21,8	100	6,4	100

В інших дослідках композицію ПГМГсд з мікроелементами (запропонований CPP) порівнювали з дією водного розчину суміші солей мікроелементів та розчину цих солей з янтарною кислотою. З'ясувалося, що енергія проростання насіння гороху після обробки CPP перевищувала аналогічний показник отриманий для двох інших композицій на 20-25%, а схожість - на 25-30%. Подібні результати отримано і для насіння інших випробуваних культур.

Високі концентрації різних солей ПГМГ (0,1-1,0%), зазвичай, можуть дещо пригнічувати ростову активність пагонів, це прояв біоцидної дії полімеру.

Приклад 2. Передпосівна обробка насіння кукурудзи цукрової сорту "Брусниця рання" солями

мікроелементів в суміші з янтарною кислотою і CPP на основі ПГМГсд з цими ж солями (концентрації солей однакові). Енергію проростання насіння кукурудзи визначали на 4-й день, схожість - на 7-й. Довжину пагонів (I) і коренів (L) вимірювали у на 7-й і 11-й день.

Визначено, що друга композиція (CPP) краще стимулює енергію проростання і схожість насіння, так само збільшуються й середні розміри пагона і кореня паростків. Оптимальні концентрації CPP становлять 0,01-0,001%, енергія проростання для цих концентрацій збільшується на 30-40% порівняно із контролем, а схожість - на 4-10%, розміри пагонів і коренів зростають на 30-60%. Результати дослідів для насіння кукурудзи наведено в табл.2.

Таблиця 2

Порівняння дії CPP на основі ПГМГсд із сумішшю цих же солей мікроелементів із янтарною кислотою на ростові показники насіння кукурудзи цукрової сорту "Брусниця рання"

Концент- рація препара- ту (за ПГМГ), %	Суміш солей мікроелементів з янтарною кислотою						CPP на основі ПГМГсд (з мікроелементами)					
	Енергія пророс- тання, % до конт- ролю	Схожість, % до кон- тролю	L кореня на 7 добу		I пагона на 7 добу		Енергія пророс- тання, % до конт- ролю	Схожість, % до кон- тролю	L кореня на 7 добу		I пагона на 7 добу	
			мм	% до контро- лю	мм	% до контро- лю			мм	% до контро- лю	мм	% до контро- лю
0,5	125,4	109,3	61,0	70,9	69,0	113,1	132,6	100,5	62,0	72,1	58,0	95,0
0,1	116,9	98,3	73,0	84,9	45,0	73,8	117,6	103,0	66,0	76,7	67,0	109,8
0,01	124,6	101,8	72,0	83,7	53,0	86,9	144,7	110,5	135,0	156,9	81,0	132,8
0,001	109,0	89,3	96,0	111,6	70,0	114,7	132,5	104,3	117,0	136,0	80,0	131,1
0,0001	100,9	90,5	96,0	111,6	86,0	140,9	120,4	93,8	92,0	106,9	79,0	129,5
середнє	115,4	97,8	79,6	92,5	64,6	105,9	129,6	102,4	94,4	109,7	73,0	119,6
контроль (вода)	100,0	100,0	86,0	100,0	61,0	100,0	100,0	100,0	86,0	100,0	61,0	100,0

Приклад 3. Передпосівна обробка насіння буряку кормового сорту "Урсус полі" ПГМГхл з солями мікроелементів і CPP на основі ПГМГсд з цими ж солями. Енергію проростання насіння буряку

визначали на 5-й день, схожість - на 10-й. Довжину пагонів (I) і коренів (L) вимірювали у на 10-й і 17-й день.

З'ясувалося, що друга композиція (СРР) краще стимулює енергію проростання і схожість насіння, щодо середнього розміру пагона і кореня парост-

ків, ці показники суттєво від контролю не відрізняються. Результати дослідів для насіння буряку наведено в табл. 3.

Таблиця 3:

Порівняння дії ПГМГ хлориду з солями мікроелементів і СРР на основі ПГМГ сукцинату з цими ж солями на ростові показники насіння буряку кормового сорту "Урсус полі"

Концентрація препарату (за ПГМГ), %	ПГМГ хл (з мікроелементами)						СРР на основі ПГМГ сд (з мікроелементами)					
	Енергія проростання, % до контролю	Схожість, % до контролю	L кореня на 10 добу		I пагона на 10 добу		Енергія проростання, % до контролю	Схожість, % до контролю	L кореня на 10 добу		I пагона на 10 добу	
			мм	% до контролю	мм	% до контролю			мм	% до контролю	мм	% до контролю
1,0	200,0	250,0	13,9	53,3	18,4	44,2	327,3	333,4	9,0	34,5	30,1	72,6
0,5	309,1	333,4	14,5	55,8	34,7	83,6	356,4	383,4	11,7	44,9	36,7	88,3
0,1	163,6	166,7	48,2	185,2	46,0	110,8	290,9	300,0	34,2	131,4	49,3	118,8
0,05	218,2	233,4	41,3	158,9	51,5	124,1	200,0	200,0	29,9	115,0	39,8	95,8
0,01	163,6	150,0	39,7	152,5	51,5	124,1	254,5	233,3	32,9	126,4	50,7	122,2
0,005	127,2	133,3	34,5	132,7	50,2	121,0	218,2	250,0	31,9	122,5	51,0	122,9
0,001	181,8	216,7	37,2	143,1	52,2	125,7	145,5	150,0	20,4	78,2	28,9	69,6
0,0001	127,2	150,0	33,4	128,2	43,7	105,2	326,8	316,7	30,4	116,7	51,0	122,9
середнє	187,3	204,2		126,2		104,8	265,0	270,9		96,2		101,6
контроль (вода)	100	100,0	26,0	100,0	41,5	100,0	100,0	100,0	26,0	100,0	41,5	100,0

Приклад 4. Результат передпосівної обробки насіння квасолі сорту "Встенга" стимулятором (СРР), що містить ПГМГсд і солі мікроелементів. Енергію проростання насіння визначали на 4-й день, схожість - на 7-й. Довжину пагонів (I) і коренів (L) вимірювали на 7 і 13 добу.

Для концентрацій робочих розчинів препарату (за ПГМГсд) 0,01% енергія проростання зростає на 50%, а схожість на 30-35%, середня довжина пагону також помітно збільшується (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив СРР на основі ПГМГсд з мікроелементами на ростові показники насіння квасолі сорту "Встенга"

Концентрація препарату (за ПГМГсд), %	Енергія проростання, % до контролю	Схожість, % до контролю	L кореня на 13 добу		I пагона на 13 добу	
			мм	% до контролю	мм	% до контролю
0,5	125,0	133,3	146,0	83,9	190,0	138,7
0,1	125,0	116,7	200,0	114,9	194,0	141,6
0,01	150,0	133,3	138,0	79,3	178,0	129,9
0,001	101,8	116,7	188,0	108,0	192,0	140,1
0,0001	100,2	108,3	188,0	108,0	200,0	146,0
контроль (вода)	100,0	100,0	174,0	100,0	137,0	100,0

Застосування заявленого у винаході стимулятора (СРР), що містить органічну сіль ПГМГсд в комплексі з солями найбільш важливих мікроелементів, дозволяє суттєво підвищити схожість та енергію проростання насіння низки сільськогосподарських культур (буряк, горох, квасоля та ін.), особливо на мінерально збіднених ґрунтах, крім того, завдяки антимікробним властивостям

ПГМГсд, передпосівна обробка насіння призводить до знезараження насіння та зростання стійкості паростка щодо бактеріальних, вірусних і грибкових інфекцій. Запропонований СРР легко розчиняється у воді в будь-яких пропорціях, не має запаху, хімічно не агресивний, має нейтральне значення рН, безпечний для працюючого персоналу і оточуючого середовища.