



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **58258** (13) **U**  
 (51) МПК (2011.01)  
**A01C 1/06**  
**A01N 31/00**  
**C05G 3/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ СТРЕСОСТІЙКОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР**

1

2

(21) u201010475

(22) 30.08.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) КАЛИТКА ВАЛЕНТИНА ВАСИЛІВНА, КАРПЕНКО КОСТЯНТИН МАРКОВИЧ

(73) ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ТДАТУ)

(57) Спосіб підвищення стресостійкості та продуктивності овочевих культур, який включає обробку насіння і вегетуючих рослин водним розчином композиції, яка містить: біологічно активні речовини, добрива і суміш поліетиленгліколів, який **відрізняється** тим, що як біологічно активні речовини використовують антиоксиданти іонол і диметилсульфоксид, а як добрива - поліфосфат калію або

поліфосфат сечовини у такому співвідношенні компонентів, мас. %:

іонол	0,0000072-0,003
диметилсульфоксид	0,0000048-0,002
поліфосфат калію	2-6
або	
поліфосфат сечовини	50
ПЕГ 400 і 1500	8,3-76
вода	решта,

причому обробку насіння проводять способом замочування протягом 18-24 год. при співвідношенні розчин/насіння 1:1-3:1, а обробку вегетуючих рослин проводять до і після висадки розсади у відкритий ґрунт при нормі робочого розчину - 250-350 л/га.

Корисна модель відноситься до галузі сільськогосподарства, а саме до вирощування овочевих культур розсадним способом і може бути використана для обробки насіння перед сівбою, а також для обприскування розсади до і після висадки у відкритий ґрунт з метою підвищення стійкості рослин до абіотичних стресів, їх продуктивності та якості продукції.

Відомий засіб для підвищення врожайності [Патент №39537 Україна МПК(2009) A01C 1/00, A01N 31/00, A01N 61/00, опубл. 25.02.2009, Бюл. №4], що містить янтарну кислоту, гумат натрію, суміш поліетиленоксидів молекулярної маси 400 та 1500 і воду у такому співвідношенні компонентів, мас.ч.:

янтарна кислота	1-3
гумат натрію	1-3
поліетиленоксид 400	75-230
поліетиленоксид 1500	240-480.

До недоліків відомого способу відноситься недостатній захист вегетуючих рослин від стресів, обумовлених дією несприятливих абіотичних чинників.

Найближчим до заявленого є спосіб підвищення продуктивності сільськогосподарських культур [Патент №89215 Україна, МПК(2009) A01C 21/00, C05G 1/00, A01P 21/00, опубл. 11.01.2010, Бюл. №1], який включає обробку насіння і вегетуючих рослин композицією, яка містить ПЕГ-200, ПЕГ-400, ПЕГ-600, ПЕГ-1500, Ендофіт L-1M або Неофіт-М і воду у співвідношенні: 0-1,0:1-1,5:0-1,0:0,03-0,8:0,1-0,8 або 0,1-0,8 або 0,1-0,8:0,1-1,5 відповідно, причому норма витрати робочого розчину для насіння становить 10-50 л/т, для вегетуючих рослин - 250-500 л/га.

Суттєвим недоліком вказаного способу є недостатня ефективність його за дії на рослини несприятливих факторів або ж різкої зміни умов ви-

(13) **U**

(11) **58258**

(19) **UA**

рощування, наприклад, при висаджуванні розсади з теплиці у відкритий ґрунт.

В основу корисної моделі поставлене завдання: розробити спосіб підвищення стресостійкості та продуктивності овочевих культур, який включає обробку насіння і вегетуючих рослин водним розчином композиції, шляхом використання біологічно активних речовин в композиції з фосфорно-калійним добривом і поліетиленгліколями, що підвищує якість розсади овочевих культур, забезпечує стовідсоткове приживання розсади, зменшує енергетичні витрати рослин на адаптацію до умов відкритого ґрунту, а отже сприяє формуванню більш ранніх і якісних плодів.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі підвищення стресостійкості та продуктивності овочевих культур, який включає обробку насіння і вегетуючих рослин водним розчином композиції, яка містить: біологічно активні речовини, добрива і суміш поліетиленгліколів, відповідно до запропонованого способу, як біологічно активні речовини використовують антиоксиданти іонол і диметилсульфоксид, а як добрива - поліфосфат калію або поліфосфат сечовини у такому співвідношенні компонентів, мас. %:

іонол	0,0000072-0,003;
диметилсульфоксид	0,0000048-0,002;
поліфосфат калію	2-6,
або	
поліфосфат сечовини	50;
ПЕГ 400 і 1500	8,3-76;
вода	решта,

причому, обробку насіння проводять способом замочування протягом 18-24 год при співвідношенні розчин/насіння 1:1-3:1, а обробку вегетуючих рослин проводять до і після висадки розсади у відкритий ґрунт при нормі робочого розчину - 250-350 л/га.

Для обробки вегетуючих рослин в композицію вводять поліфосфат сечовини і проводять її способом обприскування при нормі витрати робочого розчину 250-350 л/га.

Іонол і диметилсульфоксид, які входять до складу композиції є класичними антиоксидантами, які регулюють рівень активних форм кисню в клітині, чим запобігають розвитку процесів пероксидації фосfolіпідів біомембран, ушкодженню продуктами пероксидації нуклеїнових кислот, зниженню функціональної активності мембранозв'язаних ферментів, а тому розглядаються як ефективні антистресові препарати.

Поєднані в композиції біологічно активних речовин і фосфорно-калійного добрива з диметилсульфоксидом, як універсальним сольватуючим агентом, підвищує швидкість транспортування активних фосфат-іонів до зони росту (зародок) і стимулює ріст зародкового корінця, що стимулює ріст і розвиток проростка і позитивно впливає на якість розсади. Обробка вегетуючих рослин композицією антистресових речовин до і після висадки у відкритий ґрунт запобігає розвитку оксидативного стресу, чим зменшує непродуктивні енергетичні витрати рослин на відновлення порушеного гомеостазу та суттєво підвищує чисту продуктивність фотосинтезу. Використання в компо-

зиції фосфаткарбомідного добрива сприяє формуванню репродуктивних органів і зменшує нагромадження в плодах нітратів, що і призводить до підвищення урожайності і якості продукції. Якісний та кількісний склад композицій та спосіб їх використання є необхідним і достатнім для отримання суттєвого позитивного результату, що підтверджено такими прикладами.

#### Приклад 1

В тригорлий реактор, обладнаний механічною мішалкою і зворотним холодильником завантажують 500 г ПЕГ 1500, 20 г поліфосфату калію, 258 г ПЕГ 400 і 220 мл води. Реакційну суміш нагрівають на водяній бані до 60°C при перемішуванні. До одержаного розчину додають 2 мл ПЕГ 400, який містить 0,072 мг іонолу і 0,048 мг диметилсульфоксиду, перемішують і використовують композиційну суміш №1 для обробки насіння (табл.1).

Для приготування 1 л робочого розчину 25 г композиції розчиняють в 1 л води і використовують його для замочування 1 кг насіння.

#### Приклад 2

В тригорлий реактор, обладнаний механічною мішалкою і зворотним холодильником завантажують 164 г ПЕГ 1500, 500 г поліфосфату сечовини, 84 г ПЕГ 400 і 250 мл води. Реакційну суміш нагрівають на водяній бані до 60°C при інтенсивному перемішуванні. До одержаної суміші додають 2 мл ПЕГ 400, який містить 0,9 мг іонолу і 0,6 мг диметилсульфоксиду, перемішують і використовують композиційну суміш №2 для обробки рослин.

Для приготування робочого розчину 500 г композиції розчиняють в 250 л води і використовують його для обприскування рослин на 1 га.

#### Приклад 3

В тригорлий реактор, обладнаний механічною мішалкою і зворотним холодильником завантажують 500 г ПЕГ 1500, 40 г поліфосфату калію, 258 г ПЕГ 400 і 200 мл води. Реакційну суміш нагрівають на водяній бані до 60°C при перемішуванні. До одержаного розчину додають 2 мл ПЕГ 400, який містить 0,72 мг іонолу і 0,48 мг диметилсульфоксиду, перемішують і використовують композиційну суміш №3 для обробки насіння.

Для приготування робочого розчину 25 г композиції розчиняють в 1 л води і використовують його для замочування 1 кг насіння.

#### Приклад 4

В тригорлий реактор, обладнаний механічною мішалкою і зворотним холодильником завантажують 82 г ПЕГ 1500, 500 г поліфосфату сечовини, 41 г ПЕГ 400 і 375 мл води. Реакційну суміш нагрівають на водяній бані до 60°C при перемішуванні. До одержаного розчину додають 2 мл ПЕГ 400, який містить 4,5 мг іонолу і 3,0 мг диметилсульфоксиду, перемішують і використовують композиційну суміш №4 для обробки рослин.

Для приготування робочого розчину 1 кг композиції розчиняють в 250 л води і використовують його для обприскування рослин на 1 га.

#### Приклад 5

В тригорлий реактор, обладнаний механічною мішалкою і зворотним холодильником завантажують 500 г ПЕГ 1500, 60 г поліфосфату калію, 258 г ПЕГ 400 і 180 мл води. Реакційну суміш нагрівають

на водяній бані до 60°C при перемішуванні. До одержаного розчину додають 2 мл ПЕГ 400, який містить 7,2 мг іонолу і 4,8 мг диметилсульфоксиду, перемішують і використовують композиційну суміш №5 для обробки насіння.

Для приготування робочого розчину, 25 г композиції розчиняють в 1 л води і використовують його для замочування 1 кг насіння.

#### Приклад 6

В тригорлий реактор, обладнаний механічною мішалкою і зворотним холодильником завантажують 82 г ПЕГ 1500, 750 г поліфосфату сечовини, 41 г ПЕГ 400 і 625 мл води. Реакційну суміш нагрівають на водяній бані до 60°C при перемішуванні. До одержаного розчину додають 2 мл ПЕГ 400, який містить 45 мг іонолу і 30 мг диметилсульфоксиду, перемішують і використовують композиційну суміш №6 для обробки рослин.

Для приготування робочого розчину 1,5 кг композиції розчиняють в 250 л води і використовують його для обприскування рослин на 1 га.

#### Приклад 7

Готують композиційну суміш №3, як вказано у прикладі 3 і використовують її для обробки насіння.

Для приготування робочого розчину 75 г композиції розчиняють в 3 л води і використовують його для замочування 1 кг насіння.

#### Приклад 8

Готують композиційну суміш №4, як вказано у прикладі 4 і використовують її для обробки рослин.

Для приготування робочого розчину 1,4 кг композиції розчиняють в 350 л води і використовують його для обприскування рослин на 1 га.

#### Приклад 9

Досліджували вплив композиційних сумішей №1, 3, 5 і 7 на посівні якості насіння і силу росту рослин томатів за ГОСТ 12038-84

Дослід - лабораторний. Об'єкт дослідження: насіння томатів сорту Клондайк. Обробку насіння проводили способом замочування на 18-24 год при співвідношенні розчин/насіння 1:1-3:1.

#### Приклад 10

Вивчали вплив композиційних сумішей на продуктивність і якість плодів томатів.

Дослід - польовий. Об'єкти дослідження: насіння і рослини томату. Розсаду вирощували в стаціонарних опалюваних теплицях, касетним способом. Висаджували у відкритий ґрунт у 35-денному віці (10-12 травня). Ґрунт - чорнозем південний, середньосуглинковий, вміст гумусу 2,9-3,1%, рухомого фосфору - 130-140 мг/кг, обмінного калію - 150-170 мг/кг, рН - 6,7-7,2.

Обробку насіння проводили способом замочування на 18-24 год при співвідношенні розчин/насіння 1:1-3:1. Вегетуючі рослини обробляли

розчинами відповідних композицій двічі: за 3 доби до висаджування і через 3 тижні після висаджування у відкритий ґрунт. Норми витрати робочого розчину 250-350 л/га.

Томати вирощували за загальноприйнятою для зони південного Степу технологією на краплинному зрошенні.

Схеми дослідів та результати представлені в таблицях 1-4.

Аналіз результатів досліджень (табл.2) свідчить, що замочування насіння протягом 18 год в робочих розчинах композиційних сумішей, приготовлених як описано в прикладах 1, 3, 5 (табл.1) підвищує енергію проростання насіння на 2,9-5,2%, а схожість - на 2,6-3,1%, порівняно з контролем, де для обробки насіння використовували воду. Достовірно більшими у цих варіантах були довжина проростка і кореня, а також маса проростка і кореня. Найбільший ефект забезпечує використання робочого розчину з концентрацією іонолу -  $1,8 \times 10^{-5}$  г/л, диметилсульфоксиду  $1,2 \times 10^{-5}$  г/л, поліфосфату калію - 1 г/л і суміші ПЕГ 400 і 1500-19 г/л. Збільшення тривалості замочування насіння до 24 год. і зміна співвідношення робочий розчин/насіння на 3:1 підсилює позитивний вплив на посівні якості насіння. Більшість варіантів (табл.2) згідно з заявленим способом забезпечили достовірно більший позитивний ефект, порівняно з прототипом.

Рослини, вирощені згідно з заявленим способом, мали більшу товщину стебла (табл.3), що дуже важливо при механізованому висаджуванні розсади у відкритий ґрунт. Обробка насіння і вегетуючих рослин заявленим способом підвищує до 100% приживлюваність розсади (табл.3) і забезпечує формування на 8-26% більшої площі листя.

Зростання асиміляційної поверхні сприяє збільшенню середньої маси плоду на 5-6%, а урожайності на 26-49% порівняно з контролем і на 3% і на 4-22% відповідно, порівняно з прототипом (табл.3).

Вирощування томатів згідно з заявленим способом достовірно підвищує вихід продукції першого ґатунку, збільшує вміст у плодах органічних кислот і цукрів, підвищує вітамінну цінність продукції та зменшує вміст нітратів (табл.4). Аналогічні результати були отримані при вирощуванні огірків.

Таким чином, заявлений спосіб підвищення стресостійкості та продуктивності овочевих культур забезпечує достовірний позитивний ефект з мінімальними затратами ресурсів, а композиційні суміші для обробки насіння і вегетуючих рослин виготовляються за простою технологією з вітчизняної сировини і використовуються в дозах, що безпечні для людини, тварин і довкілля.

Таблиця 1

Склад композиції і концентрація компонентів у робочому розчині для обробки насіння і рослин томатів згідно прикладів використання при проведенні досліджень

Приклади	Спосіб обробки, норма витрат	Склад композиції, мас. %	Концентрація робочого розчину, г/л
1	2	3	4
Згідно з виноходом			
1	Замочування насіння, 1:1, 18 год.	Іонол - 0,000072, ДМСО - 0,000048, Поліфосфат калію - 2; ПЕГ 400 і 1500 - 76; Вода - решта.	$1,8 \times 10^{-6}$
			$1,2 \times 10^{-6}$
			0,5
			19
2	Обприскування рослин, 250 л/га	Іонол - 0,00009, ДМСО - 0,00006, Поліфосфат калію - 50; ПЕГ 400 і 1500 - 25; Вода - решта.	$1,8 \times 10^{-6}$
			$1,2 \times 10^{-6}$
			1,0
			0,5
3	Замочування насіння, 1:1, 18 год.	Іонол - 0,000072, ДМСО - 0,000048, Поліфосфат калію - 4; ПЕГ 400 і 1500 - 76; Вода - решта.	$1,8 \times 10^{-5}$
			$1,2 \times 10^{-5}$
			1
			19
4	Обприскування рослин, 250 л/га	Іонол - 0,00045, ДМСО - 0,0003, Поліфосфат калію - 50; ПЕГ 400 і 1500 - 12,5; Вода - решта.	$1,8 \times 10^{-5}$
			$1,2 \times 10^{-5}$
			2
			0,5
5	Замочування насіння, 1:1, 18 год.	Іонол - 0,00072, ДМСО - 0,00048, Поліфосфат калію - 6; ПЕГ 400 і 1500 - 76; Вода - решта.	$1,8 \times 10^{-4}$
			$1,2 \times 10^{-4}$
			2
			19
6	Обприскування рослин, 250 л/га	Іонол - 0,003, ДМСО - 0,002, Поліфосфат калію - 50; ПЕГ 400 і 1500 - 8,3; Вода - решта.	$1,8 \times 10^{-4}$
			$1,2 \times 10^{-4}$
			3,0
			0,5
7	Замочування насіння, 3:1, 24 год	Іонол - 0,000072, ДМСО - 0,000048, Поліфосфат калію - 4; ПЕГ 400 і 1500 - 76; Вода - решта.	$1,8 \times 10^{-5}$
			$1,2 \times 10^{-5}$
			1
			19
8	Замочування насіння, 1:1, 18 год	Іонол - 0,00045, ДМСО - 0,0003, Поліфосфат калію - 50; ПЕГ 400 і 1500 - 12,5; Вода - решта.	$1,8 \times 10^{-5}$
			$1,2 \times 10^{-5}$
			2
			0,5
Згідно з прототипом			
1	Обробка насіння, 10 л/т	ПЕГ 400 - 56,25, і 1500 - 6,25; Ендофіт L-1М-12, Вода - решта.	21,9
			4,2
2	Обробка рослин, 250 л/га	ПЕГ 400 - 56,25, і 1500 - 6,25; Ендофіт L-1М-8, Вода - решта.	1,25
			0,16

Таблиця 2

Посівні якості насіння томатів сорту Клондайк за дії антистресових композицій

Варіант	Енергія проростання, %	Схожість, %	Довжина, см		Маса, г	
			проростка	кореня	проростка	кореня
1 (Вода)	91,3	94,7	2,38	5,80	0,213	0,150
2 (прототип)	93,9	96,0	2,48	6,41	0,225	0,156
3 (комп. суміш. 1)	95,0	97,3	2,48	7,49	0,235	0,164
4 (комп. суміш. 3)	96,7	97,8	2,75	8,07	0,260	0,192
5 (комп. суміш. 5)	94,2	97,3	2,48	6,74	0,225	0,156
6 (комп. суміш. 7)	97,2	98,2	2,79	8,12	0,266	0,198
НІР <sub>0,95</sub>	1,4	1,3	0,05	0,61	0,012	0,006

Таблиця 3

Продуктивність і стресостійкість рослин томатів за обробки насіння і вегетуючих рослин композиційними сумішами згідно з заявленим способом і прототипом

Варіанти	Висота розсади, см	Товщина розсади, мм	Площа листя, см <sup>2</sup>	Приживлюваність розсади, %	Середня маса плоду, г	Урожайність, ц/га
1 (вода)	20,5	4,02	157,9	95,5	195,9	51,2
2 (прототип) комп. суміші 1 і 2	21,8	4,41	168,4	97,5	200,4	62,1
3 (прототип) комп. суміші 1 і 2	22,7	4,92	170,3	98,5	205,9	64,6
4 (заявл. спосіб, комп. суміші 3 і 4)	24,2	5,42	193,9	100	206,6	75,6
5 (заявл. спосіб, комп. суміші 5 і 6)	22,8	4,89	172,4	100	206,2	70,3
6 (заявл. спосіб, комп. суміші 7 і 8)	24,5	5,51	198,2	100	207,2	76,1
НІР <sub>0,95</sub>	1,1	0,39	-	1,0	5,1	2,4

Таблиця 4

Якість плодів томату за обробки насіння і рослин композиційними сумішами згідно з заявленим способом і прототипом

Варіанти*	Вихід продукції	Цукри, %	Кислоти, %	Вітамін С, мг/100 г сирової маси	β-каротин, мг/100 г сирової маси	Нітрати, мг/кг сирової маси
1	75	2,79	1,52	10,7	0,98	65,6
2	77	2,81	1,58	10,9	1,01	67,6
3	79	2,90	1,57	11,2	1,03	62,4
4	83	3,03	1,79	11,3	1,09	55,8
5	79	2,96	1,62	11,1	1,03	61,9
6	82	3,05	1,80	11,4	1,12	57,8
НІР <sub>0,95</sub>	3	0,15	0,21	0,4	0,05	5,1

\* - варіанти відповідають табл.3.