

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242829 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **434978**

(22) Data zgłoszenia: **2020.08.17**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.02.21 BUP 08/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.05.02 WUP 18/2023**

(51) MKP:

C05F 11/10 (2006.01)

A01N 65/12 (2009.01)

A01P 21/00 (2006.01)

C05F 11/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W LUBLINIE,
Lublin, PL**

POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA, Koszalin, PL

UNIWERSYTET RZESZOWSKI, Rzeszów, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

SŁAWOMIR KOCIRA, Lublin, PL

AGNIESZKA SZPARAGA, Koszalin, PL

IRENEUSZ KAPUSTA, Rzeszów, PL

GRZEGORZ ZAGUŁA, Rzeszów, PL

(54) Tytuł:

Biostymulator do intensyfikacji plonowania roślin

PL 242829 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest naturalny biostymulator plonowania roślin uprawnych, wykorzystujący ekstrakty botaniczne, aplikowany celem zwiększenia wydajności i jakości plonowania.

Zgodnie z zasadami allelopatii, rośliny danego gatunku mogą wytwarzać substancje chemiczne, które wpływają na kiełkowanie, wzrost i rozwój innych roślin.

Znane są biostymulatory produkowane z szerokiej gamy surowców (substancje humusowe, wodorosty morskie, rośliny, żywe kultury drobnoustrojów, hydrolizaty białkowe i aminokwasy oraz syntetyczne cząsteczki), które mogą działać na różnym poziomie metabolicznym, sprzyjając lepszemu przyswajaniu, przemieszczaniu i wykorzystywaniu składników odżywczych. Jak dotąd, prowadzone są badania nad wpływem ekstraktów z *Moringa oleifera* na jakość plonu roślin uprawnych, zarówno na poziomie biochemicznym, hormonalnym, jak i genetycznym (Caradonia, F.; Battaglia, V.; Righi, L.; Pascali, G.; La Torre, A. Plant biostimulant regulatory framework: prospects in europe and current situation at international level, J Plant Growth Regul 2018, 38, 2, 438–448).

Znany jest preparat biostymulujący pochodzenia roślinnego i sposób jego przygotowania opisany w zgłoszeniu WO2007/052282A1. Zgłoszenie opisuje biostymulator pochodzenia roślinnego i sposób jego otrzymywania. Biostymulator pochodzenia roślinnego jest przygotowywany z *Nicotina tabacum* L., poprzez kontrolowaną fermentację tytoniu. Może być stosowany jako preparat do zaprawiania nasion oraz oprysku roślin.

Znany jest również wynalazek, opisany w zgłoszeniu CN107372637A, który dotyczy rodzaju i metody przygotowania biostymulatora, bazującego na odpadach zwierzęcych i roślinnych. Przedstawiony w zgłoszeniu biostymulator, ma wpływ na stymulowanie wzrostu roślin oraz promowanie wzrostu owoców i korzeni.

Znany jest patent na biostymulator wzrostu roślin oparty na algach morskich PL 230687. Istotą wynalazku stanowi biostymulator wzrostu roślin, zawierający od 0,1 do 60,0% masowych nadkrytycznego ekstraktu z biomasy makroalgi *Fucus species*, uzyskanego przy użyciu ekstrahenta w postaci nadkrytycznego ditlenku węgla (CO₂).

Z publikacji zgłoszenia patentowego CN107573183A znane jest zastosowanie pozostałości z nasion *Arctium lappa* do wytwarzania nawozu pobudzającego wzrost plonów. Pozostałości z nasion *Arctium lappa* stanowią odpad po wywarach lub współczesnej chińskiej ekstrakcji nasion *Arctium lappa*. Przygotowanie nawozu obejmuje następujące etapy: kruszenie suchych nasion *Arctium lappa*, wykonanie ekstrakcji podkrytycznej nasion *Arctium lappa* przy użyciu butanu, propanu lub eteru dimetylowego jako mediów i usunięcie oleju z nasion *Arctium lappa* w celu uzyskania pozostałości i następnie dalsza ekstrakcja pozostałości przy użyciu metanolu lub etanolu i oddzielenie ekstraktu.

Ze stosowania znane są wywary, wyciągi i gnojówki z takich roślin jak pokrzywa zwyczajna, skrzyp polny, mniszek lekarski, skórki bananów, czy wrotycz pospolity.

Identyfikacja potencjału produktów naturalnych, jest narzędziem do tworzenia nowych i naturalnych biostymulatorów, ponieważ wykorzystanie takich środków w uprawie roślin jest bezpieczne i tanie, także ze względu na ich łatwą dostępność w naturalnych ekosystemach. Jednakże wytworzenie nowego, naturalnego biostymulatora roślinnego o możliwie prostym składzie i jednocześnie skutecznego wymagało precyzyjnego podejścia w wyborze gatunku rośliny, z uwzględnieniem konieczności pozyskania jak najkorzystniejszego składu aminokwasów i cukrów.

Istotą biostymulatora do intensyfikacji plonowania roślin pochodzenia roślinnego, uzyskanego przy użyciu ekstrahenta w postaci wody jest to, że stanowią go ekstrakty botaniczne z korzenia *Arctium lappa* L., otrzymane jako wywar bądź wyciąg, przy czym w przypadku wywaru zawiera od 15 do 25 g suszu korzenia na 1000 ml wody, natomiast w przypadku wyciągu zawiera od 45 do 55 g suszu korzenia na 1000 ml wody.

Biostymulator jako wywar zawiera:

- makroelementy w następujących ilościach mg/ml: Ca: 43±4,3, K: 45±24,5, Mg: 29±2,9, Na: 15±1,5, P: 50±5,0, S: 1±2,1;
- mikroelementy w następujących ilościach, mg/ml: Cu: 0,15±0,02, Fe: 0,06±0,006, Mn: 0,14±0,01, Al: 0,04±0,004, Sr: 0,53±0,05, Zn: 0,14±0,01;
- polifenole, łącznie 227±22,7 µg/ml i w tym, µg/ml: kwas chlorogenowy: 23±2,3, kwas kryptochlorogenowy: 2,8±0,28, kwas 3-o-feruloilo-chinowy: 0,6±0,06, kwas 1,5-di-kawoilo-3-malo-

- nylo-chinowy: $6,9 \pm 0,7$, kwas 1,4-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy: $57,2 \pm 5,7$ kwas 1,5-di-kawoilo-chinowy: $12,9 \pm 1,3$, kwas 1,3-di-kawoilo-4,5-di-malonylo-chinowy: $19 \pm 1,9$, kwas 1,5-di-kawoilo-4-malonylo-chinowy: $12 \pm 1,2$, kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy: $51 \pm 5,1$, kwas 1,5-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy: $11 \pm 1,2$, kwas 3,4-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy: $8,7 \pm 0,87$, kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy: $6,4 \pm 0,6$, kwas 1,5-di-kawoilo-3,4-di-bursztynylo-chinowy: $11 \pm 1,1$, kwas tri-kawoilo-bursztynylo-chinowy: $2,7 \pm 0,27$;
- cukry w następujących ilościach, mg/ml: sacharoza: $1,6 \pm 0,16$, glukoza: $0,7 \pm 0,07$, fruktoza: $0,8 \pm 0,08$.

Biostymulator jako wyciąg zawiera:

- makroelementy w następujących ilościach, mg/ml: Ca: $72 \pm 7,2$, K: $457 \pm 45,7$, Mg: $58 \pm 5,8$, Na: $26 \pm 2,6$, P: $94 \pm 9,4$, S: $36,5 \pm 3,7$;
- mikroelementy w następujących ilościach, mg/ml: Cu: $0,30 \pm 0,03$, Fe: $0,12 \pm 0,01$, Al: $0,07 \pm 0,007$, Mn: $0,26 \pm 0,03$, Sr: $1,15 \pm 0,1$, Zn: $0,26 \pm 0,02$;
- polifenole $\mu\text{g/ml}$, łącznie $31 \pm 3,1$ $\mu\text{g/ml}$ i w tym, $\mu\text{g/ml}$: kwas neochlorogenowy: $0,5 \pm 0,05$, kwas chlorogenowy: $4,2 \pm 0,4$, kwas kryptochlorogenowy: $1,5 \pm 0,2$, kwas tri-kawoilo-3-bursztynylo-chinowy: $0,4 \pm 0,04$, kwas 1,5-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy: $1,2 \pm 0,01$, kwas 1,4-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy: $8 \pm 0,8$, kwas 1,5-di-kawoilo-chinowy: $0,8 \pm 0,08$, kwas 1,3-di-kawoilo-4,5-di-malonylo-chinowy: $1,8 \pm 0,18$, kwas 1,5-di-kawoilo-4-malonylo-chinowy: $1,1 \pm 0,01$, kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy: $9 \pm 0,9$, kwas 1,5-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy: $0,7 \pm 0,07$, kwas 3,4-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy: $0,6 \pm 0,06$, kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy: $0,3 \pm 0,03$, kwas 1,5-di-kawoilo-3,4-di-bursztynylo-chinowy: $0,6 \pm 0,06$;
- cukry w następujących ilościach, mg/ml: sacharoza: $2,8 \pm 0,28$, glukoza: $1,3 \pm 0,12$, fruktoza: $2,1 \pm 0,21$.

Preparat ten jest produktem całkowicie naturalnym, nietoksycznym, o neutralnym pH, całkowicie rozpuszczalnym w wodzie.

Związki polifenolowe stanowią najważniejsze związki aktywne w naturalnym biostymulatorze intensyfikującym plonowanie roślin, opartym na ekstraktach botanicznych. Naturalny preparat biostymulujący charakteryzuje się własnościami wzmacniania odporności samej rośliny na stres abiotyczny ze względu na koncentrację polifenoli. Związki fenolowe w niskich stężeniach mają działanie stymulujące kiełkowanie i wzrost roślin.

Biostymulator ten pozyskiwany jest dwiema metodami ekstrakcji, ma postać płynną i przeznaczony jest do aplikacji dolistnej lub dokorzeniowej, w uprawach roślin. Roztwory robocze biostymulatora, dostarczane roślinom przez oprysk lub podlewanie są w pełni przez nie przyswajane.

Naturalny preparat biostymulujący plonowanie roślin charakteryzuje się także ograniczoną tendencją do destabilizacji. Przedstawiony biostymulator naturalny nadaje się do krótkotrwałego przechowywania, ze względu na brak dodatku substancji konserwujących. Zastosowanie wody, jako czynnika ekstrahującego, zamiast etanolu czy acetonu, zapewnia wytworzenie mieszaniny związków biologicznie czynnych, niezanieczyszczających środowisko i nadających się do wykorzystania w rolnictwie ekologicznym.

Zaprezentowany naturalny biostymulator stanowi ponadto alternatywę dla wyciągów pozyskiwanych z roślin tropikalnych czy alg morskich, co zmniejsza koszty związane z dostępnością i transportem surowców czy produktów, a w konsekwencji z ceną produktów przeznaczonych do regulacji plonowania roślin uprawnych.

Przedmiot wynalazku został pokazany w przykładach, obrazujących skład naturalnego biostymulatora plonowania roślin i sposób aplikacji.

Przykład 1

Suchą biomasę z korzeni *Arctium lappa* L. w ilości 20 g ekstrahuje się 1000 ml wody przez 30 min. w temperaturze 100°C . Pozyskany po wirowaniu ekstraktu przy 4250 rpm przez 5 minut, supernatant, stanowi naturalny biostymulator, który ma skład przedstawiony w poniższej tabeli.

Komponent	Zawartość
Makroelementy (mg/ml)	
Ca	43,140±0,231
K	244,533±3,009
Mg	29,187±0,186
Na	15,217±0,360
P	49,650±0,589
S	21,497±0,618
Mikroelementy (mg/ml)	
Cu	0,154±0,001
Fe	0,058±0,014
Mn	0,142±0,002
Al	0,038±0,001
Sr	0,532±0,009
Zn	0,140±0,006
Cukry (mg/ml)	
Sacharoza	1,582±0,011
Glukoza	0,654±0,013
Fruktoza	0,832±0,018
Związki polifenolowe (µg/ml)	
Kwas chlorogenowy	23,32±0,73
Kwas kryptochlorogenowy	2,76±0,24
Kwas 3-O-feruloilo-chinowy	0,56±0,01
Kwas 1,5-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy	6,87±0,15
Kwas 1,4-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy	57,19±0,59
Kwas 1,5-di-kawoilo-chinowy	12,90±0,43
Kwas 1,3-di-kawoilo-4,5-di-malonylo-chinowy	18,97±0,29
Kwas 1,5-di-kawoilo-4-malonylo-chinowy	12,20±0,37
Kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy	50,91±2,43
Kwas 1,5-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy	11,80±0,02
Kwas 3,4-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy	8,70±0,25
Kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy	6,36±0,04
Kwas 1,5-di-kawoilo-3,4-di-bursztynylo-chinowy	11,37±0,44
Kwas tri-kawoilo-bursztynylo-chinowy	2,66±0,33
Suma związków polifenolowych	226,57±2,60

Biostymulator naturalny o podanym składzie przeznaczony jest do aplikacji doglebowej, dolistnej oraz łączonej.

Efekt stosowania w uprawie soi biostymulatora z korzeni *Arctium lappa* L. przygotowanego wg Przykładu 1

W latach 2017–2019 przeprowadzono doświadczenie mające na celu sprawdzanie skuteczności, pozyskiwanego wg Przykładu 1, biostymulatora z korzeni *Arctium lappa* L. do intensyfikacji plonowania roślin. Jako roślinę testową wybrano soję odmiany Abelina. Biostymulator aplikowano w sezonie wegetacyjnym w formie podwójnego oprysku (każdy oprysk 250 l/ha) lub podwójnego podlewania (1000 l/ha na każde podlewanie) w fazie rozwojowej soi BBCH 13-15 i BBCH 61. Próbę kontrolną opryskiwano i podlewano wodą służącą do wykonania ekstraktów. Aplikacja biostymulatora, zarówno w formie oprysku, jak i podlewania pozwoliła uzyskać plony wyższe od kontroli (uprawy, w której nie stosowano ekstraktu). Wzrost plonu przedstawiono w poniższej tabeli (kontrola = 100%).

Forma aplikacji	2017 rok	2018 rok	2019 rok	średnia 2017-2019
Kontrola (uprawa soi bez ekstraktu)	100%	100%	100%	100%
Oprysk ekstraktem uprawy soi	111%	115%	120%	115%
Podlewanie ekstraktem uprawy soi	122%	116%	131%	123%

Przykład 2

Suchą biomasę z korzeni *Arctium lappa* L. w ilości 50 g ekstrahuje się 1000 ml wody przez min 24 godz., a max 48 godz., w temperaturze od 20 do 25°C. Pozyskany po wirowaniu ekstraktu przy 4250 rpm przez 5 minut, supernatant, stanowi naturalny biostymulator, który ma skład przedstawiony w poniższej tabeli.

Komponent	Zawartość
Makroelementy (mg/ml)	
Ca	71,6367±0,3980
K	457,2333±9,8653
Mg	57,7233±0,6536
Na	26,0267±0,1350
P	93,7300±0,1852
S	36,5200±0,0872
Mikroelementy (mg/ml)	
Cu	0,2977±0,0005
Fe	0,1156±0,0379
Al	0,0682±0,0014
Mn	0,2647±0,0029
Sr	1,1510±0,0056
Zn	0,2568±0,0014
Cukry (mg/ml)	
Sacharoza	2,831±0,021
Glukoza	1,263±0,014
Fruktoza	2,124±0,023
Związki polifenolowe (µg/ml)	
Kwas neochlorogenowy	0,49±0,0,2
Kwas chlorogenowy	4,18±0,0,6
Kwas kryptochlorogenowy	1,50±0,10
Kwas tri-kawoilo-3-bursztynylo-chinowy	0,37±0,01
Kwas 1,5-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy	1,23±0,01
Kwas 1,4-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy	8,07±0,14
Kwas 1,5-di-kawoilo-chinowy	0,82±0,05
Kwas 1,3-di-kawoilo-4,5-di-malonylo-chinowy	1,77±0,05
Kwas 1,5-di-kawoilo-4-malonylo-chinowy	1,13±0,01
Kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy	9,00±0,05
Kwas 1,5-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy	0,73±0,04
Kwas 3,4-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy	0,56±0,05
Kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy	0,29±0,14
Kwas 1,5-di-kawoilo-3,4-di-bursztynylo-chinowy	0,62±0,15
Suma związków polifenolowych	30,77±0,01

Biostymulator naturalny o podanym składzie przeznaczony jest do aplikacji dogłębowej, dolistnej oraz łączonej.

Efekt stosowania w uprawie soi biostymulatora z korzeni *Arctium lappa* L. przygotowanego wg Przykładu 2

W latach 2017–2019 przeprowadzono doświadczenie mające na celu sprawdzanie skuteczności, pozyskiwanego wg Przykładu 1, biostymulatora z korzeni *Arctium lappa* L. do intensyfikacji plonowania roślin. Jako roślinę testową wybrano soję odmiany Abelina. Biostymulator aplikowano w sezonie wegetacyjnym w formie podwójnego oprysku (każdy oprysk 250 l/ha) lub podwójnego podlewania (1000 l/ha na każde podlewanie) w fazie rozwojowej soi BBCH 13-15 i BBCH 61. Próbę kontrolną opryskiwano i podlewano wodą służącą do wykonania ekstraktów. Aplikacja biostymulatora, zarówno w formie oprysku, jak i podlewania pozwoliła uzyskać plony wyższe od kontroli (uprawy, w której nie stosowano ekstraktu). Wzrost plonu przedstawiono w poniższej tabeli (kontrola = 100%).

Forma aplikacji	2017 rok	2018 rok	2019 rok	średnia 2017-2019
Kontrola (uprawa soi bez ekstraktu)	100%	100%	100%	100%
Oprysk ekstraktem uprawy soi	119%	116%	129%	121%
Podlewanie ekstraktem uprawy soi	111%	107%	120%	113%

Zastrzeżenia patentowe

1. Biostymulator do intensyfikacji plonowania roślin, pochodzenia roślinnego, uzyskany przy użyciu ekstrahenta w postaci wody, **znamienny tym**, że stanowią go ekstrakty botaniczne z korzenia *Arctium lappa* L., otrzymane jako wywar bądź wyciąg, przy czym w przypadku wywaru zawiera od 15 do 25 g suszu korzenia na 1000 ml wody, natomiast w przypadku wyciągu zawiera od 45 do 55 g suszu korzenia na 1000 ml wody.
2. Biostymulator, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako wywar zawiera makroelementy w następujących ilościach mg/ml: Ca: 43±4,3, K: 45±24,5, Mg: 29±2,9, Na: 15±1,5, P: 50±5,0, S: 1±2,1; mikroelementy w następujących ilościach, mg/ml: Cu: 0,15±0,02, Fe: 0,06±0,006, Mn: 0,14±0,01, Al: 0,04±0,004, Sr: 0,53±0,05, Zn: 0,14±0,01; polifenole, łącznie 227±22,7 µg/ml i w tym, µg/ml: kwas chlorogenowy: 23±2,3, kwas kryptochlorogenowy: 2,8±0,28, kwas 3-o-feruloilo-chinowy: 0,6±0,06, kwas 1,5-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy: 6,9±0,7, kwas 1,4-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy: 57,2±5,7, kwas 1,5-di-kawoilo-chinowy: 12,9±1,3, kwas 1,3-di-kawoilo-4,5-di-malonylo-chinowy: 19±1,9, kwas 1,5-di-kawoilo-4-malonylo-chinowy: 12±1,2, kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy: 51±5,1, kwas 1,5-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy: 11±1,2, kwas 3,4-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy: 8,7±0,87, kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy: 6,4±0,6, kwas 1,5-di-kawoilo-3,4-di-bursztynylo-chinowy: 11±1,1, kwas tri-kawoilo-bursztynylo-chinowy: 2,7±0,27; oraz cukry w następujących ilościach, mg/ml: sacharoza: 1,6±0,16, glukoza: 0,7±0,07, fruktoza: 0,8±0,08.
3. Biostymulator, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako wyciąg zawiera makroelementy w następujących ilościach, mg/ml: Ca: 72±7,2, K: 457±45,7, Mg: 58±5,8, Na: 26±2,6, P: 94±9,4, S: 36,5±3,7; mikroelementy w następujących ilościach, mg/ml: Cu: 0,30±0,03, Fe: 0,12±0,01, Al: 0,07±0,007, Mn: 0,26±0,03, Sr: 1,15±0,1, Zn: 0,26±0,02; polifenole µg/ml, łącznie 31±3,1 µg/ml i w tym, µg/ml: kwas neochlorogenowy: 0,5±0,05, kwas chlorogenowy: 4,2±0,4, kwas kryptochlorogenowy: 1,5±0,2, kwas tri-kawoilo-3-bursztynylo-chinowy: 0,4±0,04, kwas 1,5-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy: 1,2±0,01, kwas 1,4-di-kawoilo-3-malonylo-chinowy: 8±0,8, kwas 1,5-di-kawoilo-chinowy: 0,8±0,08, kwas 1,3-di-kawoilo-4,5-di-malonylo-chinowy: 1,8±0,18, kwas 1,5-di-kawoilo-4-malonylo-chinowy: 1,1±0,01, kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy: 9±0,9, kwas 1,5-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy: 0,7±0,07, kwas 3,4-di-kawoilo-3-bursztynylo-4-malonylo-chinowy: 0,6±0,06, kwas 3,4-di-kawoilo-5-bursztynylo-chinowy: 0,3±0,03, kwas 1,5-di-kawoilo-3,4-di-bursztynylo-chinowy: 0,6±0,06, oraz cukry w następujących ilościach, mg/ml: sacharoza: 2,8±0,28, glukoza: 1,3±0,12, fruktoza: 2,1±0,21.