



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej  
Polskiej

(96) Data i numer zgłoszenia patentu europejskiego:  
**13.11.2015 15794569.2**

(13) **T3**  
(51) **Int.Cl.**  
**C05G 3/08 (2006.01)**

(97) O udzieleniu patentu europejskiego ogłoszono:  
**09.01.2019 Europejski Biuletyn Patentowy 2019/02**  
**EP 3218329 B1**

(54) Tytuł wynalazku:

**ETERY BENZYLOWO-PROPARGILOWE JAKO INHIBITORY NITRYFIKACJI**

(30)

Pierwszeństwo:  
**14.11.2014 EP 14193313**  
**23.12.2014 EP 14200097**  
**03.06.2015 EP 15170534**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**20.09.2017 w Europejskim Biuletynie Patentowym nr 2017/38**

(45) O złożeniu tłumaczenia patentu ogłoszono:

**30.09.2019 Wiadomości Urzędu Patentowego 2019/09**

(73) Uprawniony z patentu:

**BASF SE, Ludwigshafen am Rhein, DE**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**BARBARA NAVÉ, Ruppertsberg, DE**  
**JOACHIM DICKHAUT, Heidelberg, DE**  
**MIHIRET TEKESTE SISAY, Mannheim, DE**  
**ALEXANDER WISSEMEIER, Speyer, DE**  
**WOLFRAM ZERULLA, St. Martin, DE**  
**GREGOR PASDA, Neustadt, DE**  
**WOLFGANG WEIGELT, Dudenhofen, DE**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Mariola Ratuszyńska**  
**SULIMA GRABOWSKA SIERZPUTOWSKA**  
**BIURO PATENTÓW I ZNAKÓW TOWAROWYCH SP.K.**  
**skr. poczt.6**  
**00-956 Warszawa 10**

**PL/EP 3218329 T3**

**Uwaga:**

W ciągu dziewięciu miesięcy od publikacji informacji o udzieleniu patentu europejskiego, każda osoba może wnieść do Europejskiego Urzędu Patentowego sprzeciw dotyczący udzielonego patentu europejskiego. Sprzeciw wnosi się w formie uzasadnionego na piśmie oświadczenia. Uważa się go za wniesiony dopiero z chwilą wniesienia opłaty za sprzeciw (Art. 99 (1) Konwencji o udzielaniu patentów europejskich).

**Opis**

[0001] Niniejszy wynalazek dotyczy zastosowania związków o wzorze I jako inhibitorów nityfikacji, tj. do zmniejszania nityfikacji, jak również mieszanin agrochemicznych. Ponadto niniejszym wynalazkiem objęte są sposoby zmniejszania nityfikacji, sposoby te obejmują traktowanie roślin, gleby i/lub miejsc, w których roślina rośnie lub ma rosnąć 5 tymi inhibitorami nityfikacji oraz sposoby traktowania nawozu sztucznego przez naneszenie tego inhibitora nityfikacji.

[0002] Azot jest niezbędnym pierwiastkiem dla wzrostu i rozmnażania roślin. Około 25% dostępnego dla roślin azotu w glebach (związki amonowe i azotanowe) pochodzi z procesów rozkładu (mineralizacji) organicznych związków azotowych, takich jak próchnica, 10 pozostałości roślin i zwierząt i organiczne nawozy sztuczne. W przybliżeniu 5% pochodzi z opadów deszczu. Jednakże, w skali globalnej największa część (70%) jest dostarczana do roślin przez nieorganiczne nawozy azotowe. Głównie stosowane nawozy azotowe obejmują związki amonowe lub ich pochodne, tj. prawie 90% nawozów azotowych stosowanych na świecie występuje w postaci  $\text{NH}_4^+$  (Subbarao i in., 2012, *Advances in Agronomy*, 114, 15 249-302). Jest to, między innymi, związane z faktem, że przyswajanie  $\text{NH}_4^+$  jest energetycznie bardziej skuteczne niż przyswajanie innych źródeł azotu, takich jak  $\text{NO}_3^-$ .

[0003] Ponadto, stanowiący kation,  $\text{NH}_4^+$  jest utrzymywany elektrostatycznie przez ujemnie naładowane powierzchnie gliny i grupy funkcyjne materii organicznej w glebie. To wiązanie jest wystarczająco silne, aby ograniczyć utratę  $\text{NH}_4^+$  przez wymywanie do wód 20 gruntowych. W przeciwieństwie do tego,  $\text{NO}_3^-$ , naładowany ujemnie, nie wiąże się z glebą i jest podatny na wymywanie ze strefy korzeniowej roślin. Ponadto, azotan może zostać utracony przez denityfikację, która jest mikrobiologiczną przemianą jonu azotanowego i azotynowego ( $\text{NO}_2^-$ ) w postaci gazowej, takiej jak tlenek azotu ( $\text{N}_2\text{O}$ ) i azot cząsteczkowy ( $\text{N}_2$ ).

[0004] Jednakże, związki amonowe ( $\text{NH}_4^+$ ) przeprowadzane są za pomocą mikroorganizmów w glebie w jony azotanowe ( $\text{NO}_3^-$ ) we względnie krótkim czasie w procesie znanym jako nityfikacja. Nityfikacja prowadzona jest głównie za pomocą dwóch grup bakterii chemolitotroficznych, bakterii utleniających amoniak (AOB) z rodzaju *Nitrosomonas* i 30 *Nitrobacter*, które są powszechnym składnikiem populacji bakterii glebowych. Enzymem, który jest zasadniczo odpowiedzialny za nityfikację jest monoooksygenaza amoniakowa (AMO), którą znaleziono w archeonach utleniających amoniak (Subbarao i in., 2012, *Advances in Agronomy*, 114, 249-302).

[0005] Proces nityfikacji typowo prowadzi do wycieku azotu i zanieczyszczenia środowiska. W wyniku różnych strat, po dodaniu nawozu w przybliżeniu 50% stosowanych nawozów 35 azotowych jest traconych w ciągu roku (patrz Nelson i Huber; *Nitrification inhibitors for corn production* (2001), *National Corn Handbook*, Iowa State University).

[0006] Jako środki zaradcze zaproponowano stosowanie inhibitorów nityfikacji, głównie razem z nawozami. Odpowiednie inhibitory nityfikacji obejmują biologiczne inhibitory nityfikacji (BNI), takie jak kwas linolowy, kwas alfa-linolenowy, p-kumaran metylu, ferulan metylu, MHPP, Karanjin, brachialakton lub p-benzochinon stanowiący sorgoleon 40 (Subbarao i in., 2012, *Advances in Agronomy*, 114, 249-302). Ponadto odpowiednimi inhibitorami nityfikacji są syntetyczne inhibitory chemiczne, takie jak nitrapiryna, dicyjanodiamid (DCD), pirazolofosforan 3,4-dimetylu (DMPP), chlorowodorek 4-amino-1,2,4-triazolu (ATC), 1-amido-2-tiomocznik (ASU), 2-amino-4-chloro-6-metylopirymidyna 45 (AM), 5-etoksy-3-trichlorometylo-1,2,4-tiodiazol (terrazol), lub 2-sulfaniloamidotiazol (ST) (Slangen i Kerckhoff, 1984, *Fertilizer research*, 5(1), 1-76).

[0007] Ponadto, inhibitory nityfikacji na bazie pirazolu opisano, np. w US 3635690, WO 2011/009572, WO 2011/015305, DE 10 2011 120 098, i DE 10 2013 022 031 B3.

[0008] W Freney i in. „Synthesis and biochemical evaluation of benzyl propargyl ethers as inhibitors of 5-lipoxygenase”, Fertilizer Research, 1993 tom 34, nr 1, s. 37-44, i w US30333668 ujawniono pochodne fenyloacetyleny do stosowania jako inhibitory nitryfikacji.

5 [0009] McCarty i Bremner „Inhibition of Nitrification in Soil by Acetylenic Compounds”, Soil Science Society of America, 1986 tom 50, s. 1198-1201, ujawnili zastosowanie pochodnych fenyloacetyleny jako inhibitora nitryfikacji. Jednakże, wiele z tych inhibitorów nitryfikacji wykazuje wady, np. pod względem ich bezpieczeństwa dla środowiska, a zatem należy je zastąpić.

10 [0010] Ponadto, oczekuje się, że światowa populacja znacznie wzrośnie w kolejnych 20-30 latach, a zatem konieczna jest produkcja żywności w wystarczającej ilości i o wystarczającej jakości. Aby to osiągnąć, zastosowanie nawozów azotowych musiałoby się podwoić do 2050. Z powodów środowiskowych nie jest to możliwe, ponieważ poziomy azotanu w wodzie pitnej, eutrofizacja wód powierzchniowych i emisje gazów do powietrza w wielu miejscach osiągnęły już poziomy krytyczne, powodując skażenie wody i zanieczyszczenie powietrza. Jednakże, wydajność nawozu znacznie wzrasta i dlatego można stosować mniej nawozu, jeśli stosuje się inhibitory nitryfikacji. Istnieje zatem wyraźne zapotrzebowanie na nowe inhibitory nitryfikacji, jak również sposoby ich stosowania.

15 [0011] W szczególności, istnieje zapotrzebowanie na inhibitory nitryfikacji o wysokiej aktywności.

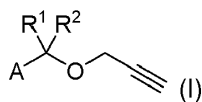
[0012] Ponadto, istnieje zapotrzebowanie na inhibitory nitryfikacji, które są skuteczne w małych ilościach, ponieważ przy małych dawkach nanoszenia zazwyczaj uzyskuje się ekonomiczne i ekologiczne korzyści.

20 [0013] Już ponad 30 lat temu odkryto, że acetylen jest silnym inhibitorem nitryfikacji. Jednakże, ponieważ acetylen jest gazem, nigdy nie zyskał on żadnej praktycznej wartości jako inhibitor nitryfikacji. G. W. McCarty i in. opisali hamowanie nitryfikacji w glebie przez związki acetylenowe, takie jak fenyloacetylen (Soil Sci. Soc. Am. J., tom 50, 1986, str. 1198-1201). Fenyloacetylen jest również opisany jako inhibitor nitryfikacji w US 4552581 A.

25 [0014] Jednakże, fenyloacetylen nie spełnia obecnych potrzeb np. pod względem wysokiej aktywności przy małej dawce nanoszenia.

[0015] Tak więc w świetle stanu techniki celem niniejszego wynalazku było dostarczenie ulepszonych inhibitorów nitryfikacji.

30 [0016] Niniejszy wynalazek odnosi się do tej potrzeby i dotyczy nowego inhibitora nitryfikacji o wzorze I



lub jego stereoizomeru, soli lub N-tlenku,  
gdzie

40  $R^1$  i  $R^2$  są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H,  $C_1$ - $C_6$ -alkil,  $C_2$ - $C_6$ -alkenyl,  $C_2$ - $C_6$ -alkinyl,  $C_1$ - $C_6$ -fluorowcoalkil,  $C_1$ - $C_4$ -alkoksy- $C_1$ - $C_4$ -alkil  $C_1$ - $C_6$ -alkoksy,  $C_2$ - $C_6$ -alkenyloksyl,  $C_2$ - $C_6$ -alkinyloksy, przy czym atomy C mogą w każdym przypadku być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2 lub 3 identyczne lub różne podstawniki  $R^e$ ;  $C_3$ - $C_8$ -cykloalkil,  $C_3$ - $C_8$ -cykloalkenyl, heterocyklil, aryl, hetaryl,  $C_3$ - $C_8$ -cykloalkilo- $C_1$ - $C_6$ -alkil,  $C_3$ - $C_8$ -cykloalkenilo- $C_1$ - $C_6$ -alkil, heterocyklilo- $C_1$ - $C_6$ -alkil, arylo- $C_1$ - $C_6$ -alkil i hetarylo- $C_1$ - $C_6$ -alkil, fenoksyl i benzyloksyl, przy czym ugrupowania cykliczne mogą w każdym przypadku być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 identycznych lub różnych podstawników  $R^a$ ;

45 A oznacza fenyl, przy czym wspomniany pierścień fenyłowy może być niepodstawiony lub może nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 identycznych lub różnych podstawników  $R^A$ ;

50 przy czym  $R^A$  jest wybrany z grupy obejmującej CN, atom fluorowca,  $NO_2$ ,  $OR^b$ ,  $NR^cR^d$ ,

$C(Y)R^b$ ,  $C(Y)OR^b$ ,  $C(Y)NR^cR^d$ ,  $S(Y)_mR^b$ ,  $S(Y)_mOR^b$ ,

$C_1$ - $C_6$ -alkil,  $C_2$ - $C_6$ -alkenyl,  $C_2$ - $C_6$ -alkinyl,  $C_1$ - $C_6$ -fluorowcoalkil,  $C_1$ - $C_6$ -alkoksyl, grupę  $C_1$ - $C_6$ -alkilotio, przy czym atomy C mogą w każdym przypadku być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2 lub 3 identyczne lub różne podstawniki  $R^e$ ;

5  $C_3$ - $C_8$ -cykloalkil,  $C_3$ - $C_8$ -cykloalkenyl, heterocyklil, aryl, hetaryl,  $C_3$ - $C_8$ -cykloalkilo- $C_1$ - $C_6$ -alkil,  $C_3$ - $C_8$ -cykloalkenylo- $C_1$ - $C_6$ -alkil, heterocyklilo- $C_1$ - $C_6$ -alkil, arylo- $C_1$ - $C_6$ -alkil i hetarylo- $C_1$ - $C_6$ -alkil, fenoksyl i benzyloksyl, przy czym ugrupowania cykliczne mogą być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 identycznych lub różnych podstawników  $R^a$ ;

10 i przy czym

$R^a$  jest wybrany spośród CN, atomu fluorowca,  $NO_2$ ,  $C_1$ - $C_4$ -alkilu,  $C_1$ - $C_4$ -fluorowcoalkilu i  $C_1$ - $C_4$ -alkoksylu;

15 lub dwa podstawniki  $R^a$  przy sąsiadujących atomach C mogą stanowić mostek wybrany spośród  $CH_2CH_2CH_2CH_2$ ,  $OCH_2CH_2CH_2$ ,  $CH_2OCH_2CH_2$ ,  $OCH_2CH_2O$ ,  $OCH_2OCH_2$ ,  $CH_2CH_2CH_2$ ,  $CH_2CH_2O$ ,  $CH_2OCH_2$ ,  $O(CH_2)O$ ,  $SCH_2CH_2CH_2$ ,  $CH_2SCH_2CH_2$ ,  $SCH_2CH_2S$ ,  $SCH_2SCH_2$ ,  $CH_2CH_2S$ ,  $CH_2SCH_2$ ,  $S(CH_2)S$ , i tworzyć razem z atomami C, z którymi dwa  $R^a$  są związane, 5-członowy lub 6-członowy nasycony pierścień karbocykliczny lub heterocykliczny;

20  $R^b$  jest wybrany spośród H,  $C_1$ - $C_6$ -alkilu,  $C_2$ - $C_4$ -alkenylu,  $C_2$ - $C_4$ -alkinylu,  $C_1$ - $C_4$ -fluorowcoalkilu, fenylu i benzylu;

$R^c$  i  $R^d$  są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H,  $C_1$ - $C_4$ -alkil i  $C_1$ - $C_4$ -fluorowcoalkil; lub

25  $R^c$  i  $R^d$  razem z atomem N, z którym są one związane tworzą 5- lub 6-członowy, nasycony lub nienasycony heterocykl, który może nieść dodatkowy heteroatom wybrany spośród O, S i N jako atom będący członem pierścienia i przy czym ten heterocykl może być niepodstawiony lub może nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 podstawników, które są niezależnie od siebie wybrane spośród atomu fluorowca;

$R^e$  jest wybrany spośród CN, atomu fluorowca,  $C_1$ - $C_4$ -alkilu,  $C_1$ - $C_4$ -fluorowcoalkilu,  $C_1$ - $C_4$ -alkoksylu i  $C_1$ - $C_4$ -fluorowcoalkoksylu;

30 Y oznacza O lub S; i

m oznacza 0, 1 lub 2.

[0017] Twórcy wynalazku nieoczekiwanie stwierdzili, że przez nanoszenie związku o wzorze I jak tu zdefiniowano nitryfikację jonu amonowego do azotanowego można znacząco zmniejszyć.

35 [0018] Tak więc, w jednym aspekcie niniejszy wynalazek dotyczy zastosowania inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji, przy czym tym inhibitorem nitryfikacji jest związek o wzorze I jak tu zdefiniowano.

[0019] W korzystnej postaci tego zastosowania, we wspomnianym związku o wzorze I, rodniki  $R^a$ ,  $R^b$ ,  $R^c$ ,  $R^d$  i  $R^e$  są zdefiniowane następująco:

40  $R^a$  jest wybrany spośród atomu fluorowca,  $C_1$ - $C_2$ -alkilu,  $C_1$ - $C_2$ -alkoksylu, lub dwa podstawniki  $R^a$  przy sąsiadujących atomach C mogą stanowić mostek  $OCH_2CH_2O$  lub mostek  $O(CH_2)O$ ;

$R^b$  jest wybrany spośród H,  $C_1$ - $C_6$ -alkilu, fenylu i benzylu;

45  $R^c$  i  $R^d$  są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H,  $C_1$ - $C_4$ -alkil i  $C_1$ - $C_4$ -fluorowcoalkil; a

$R^e$  jest wybrany spośród atomu fluorowca i  $C_1$ - $C_4$ -alkilu.

50 [0020] W innej korzystnej postaci tego zastosowania, we wspomnianym związku o wzorze I,  $R^1$  i  $R^2$  są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H,  $C_2$ - $C_6$ -alkinyl,  $C_2$ - $C_6$ -alkinyloksyl, arylo- $C_1$ - $C_6$ -alkil i hetarylo- $C_1$ - $C_6$ -alkil, przy czym korzystnie co najmniej jeden z  $R^1$  i  $R^2$  oznacza H.

[0021] W jeszcze innej korzystnej postaci tego zastosowania, we wspomnianym związku o wzorze I, A oznacza fenyl, przy czym ten pierścień fenylowy jest niepodstawiony lub nie-

sie 1, 2, lub 3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>A</sup>.

5 [0022] W szczególnie korzystnej postaci tego zastosowania, we wspomnianym związku o wzorze I, R<sup>A</sup>, jeśli występuje, jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca, NO<sub>2</sub>, NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksyl, grupę C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilolio, fenoksyl i benzyloksyl, przy czym ugrupowania cykliczne mogą być niepodstawione lub mogą nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki R<sup>a</sup>, przy czym R<sup>a</sup>, R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> są takie jak zdefiniowano powyżej.

10 [0023] W dodatkowym aspekcie, niniejszy wynalazek dotyczy zastosowania związku jak zdefiniowano powyżej jako inhibitora nitryfikacji. W dodatkowym aspekcie, niniejszy wynalazek dotyczy zastosowania związku jak zdefiniowano powyżej do zmniejszania nitryfikacji.

[0024] W dodatkowym aspekcie, niniejszy wynalazek dotyczy takiego zastosowania, w którym co najmniej jeden co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji jak zdefiniowano powyżej, jest obecny w kompozycji, dodatkowo zawierającej co najmniej jeden nośnik.

15 [0025] W dodatkowym aspekcie, niniejszy wynalazek dotyczy mieszaniny agrochemicznej zawierającej co najmniej jeden nawóz sztuczny i co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji jak zdefiniowano powyżej.

[0026] W korzystnej postaci, wspomniany związek jak zdefiniowano powyżej stosuje się do zmniejszania nitryfikacji w połączeniu z nawozem sztucznym. W dodatkowej specyficznej postaci, wspomniany związek jak zdefiniowano powyżej stosuje się do zmniejszania nitryfikacji w połączeniu z nawozem sztucznym w postaci mieszaniny agrochemicznej jak wspomniano powyżej. W dodatkowej korzystnej postaci, to zmniejszenie nitryfikacji jak wspomniano powyżej zachodzi w lub na roślinie, w strefie korzeniowej rośliny, w lub na glebie lub zamiennikach gleby i/lub w miejscu, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć.

25 [0027] W innym aspekcie, niniejszy wynalazek dotyczy sposobu zmniejszania nitryfikacji, obejmującego traktowanie rośliny rosnącej w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsca lub gleby lub zamienników gleby, w której roślina rośnie lub ma rosnąć co najmniej jednym związkiem jak zdefiniowano powyżej, lub kompozycją jak zdefiniowano powyżej. W korzystnej postaci sposobu, do rośliny i/lub miejsca lub gleby lub zamienników gleby, gdzie roślina rośnie lub ma rosnąć dostarcza się dodatkowo nawóz sztuczny. W dodatkowej korzystnej postaci sposobu, nanoszenie tego inhibitora nitryfikacji i tego nawozu sztucznego prowadzi się równocześnie lub z opóźnieniem czasowym, przy czym w pierwszej kolejności można nanosić albo ten nawóz sztuczny albo ten inhibitor nitryfikacji. W szczególnie korzystnej postaci, to opóźnienie czasowe oznacza przerwę wynoszącą 1 dzień, 2 dni, 3 dni, 4 dni, 5 dni, 6 dni, 1 tydzień, 2 tygodnie lub 3 tygodnie. W przypadku nanoszenia z opóźnieniem czasowym, w pierwszej kolejności można nanosić inhibitor nitryfikacji jak zdefiniowano powyżej, a następnie nawóz sztuczny. W dodatkowej korzystnej postaci sposobu, w pierwszym etapie inhibitor nitryfikacji jak zdefiniowano powyżej nanosi się na materiał siewny, na roślinę i/lub na miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć, a w drugim etapie nawóz sztuczny nanosi się na roślinę i/lub na miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć, przy czym nanoszenie tego inhibitora nitryfikacji w pierwszym etapie, a nawozu sztucznego w drugim etapie prowadzi się z opóźnieniem czasowym wynoszącym co najmniej 1 dzień, 2 dni, 3 dni, 4 dni, 5 dni, 6 dni, 1 tydzień, 2 tygodnie lub 3 tygodnie. W innych postaciach nanoszenia z opóźnieniem czasowym, nawóz sztuczny jak zdefiniowano powyżej można nanosić najpierw, a następnie można nanosić inhibitor nitryfikacji jak zdefiniowano powyżej. W dodatkowej korzystnej postaci sposobu, w pierwszym etapie nawóz sztuczny nanosi się na roślinę i/lub na miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć, a w drugim etapie inhibitor nitryfikacji jak zdefiniowano powyżej nanosi się na nasiona, na roślinę i/lub na miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć, przy czym nanoszenie tego nawozu sztucznego w pierwszym etapie, a tego inhibitora nitryfikacji w drugim etapie prowadzi się z opóźnieniem czasowym wynoszącym co najmniej 1 dzień, 2 dni, 3 dni, 4 dni, 5 dni, 6 dni, 1 tydzień, 2 tygodnie lub 3 tygodnie.

**[0028]** W dodatkowym aspekcie, niniejszy wynalazek dotyczy sposobu traktowania nawozu sztucznego, obejmującego nanoszenie inhibitora nityfikacji jak tu zdefiniowano.

**[0029]** W korzystnej postaci zastosowania, mieszaniny agrochemicznej lub sposobu według wynalazku, ten nawóz sztuczny stanowi zawierający związek amonowy stały lub ciekły nieorganiczny nawóz sztuczny, taki jak nawóz sztuczny NPK, azotan amonu, azotan wapniowo-amonowy, siarczanoazotan amonu, siarczan amonu lub fosforan amonu; stały lub płynny organiczny nawóz sztuczny, taki jak gnojownica, pół-płynny nawóz naturalny, obornik, nawóz naturalny na bazie biogazu i nawóz naturalny na bazie słomy, odchody dżdżownic, kompost, nawóz z wodorostów lub guano, albo nawóz sztuczny zawierający mocznik, taki jak mocznik, mocznik formaldehydowy, roztwór saletrzano-mocznikowy (RSM), mocznik z siarką, mocznik stabilizowany, nawozy sztuczne NPK na bazie mocznika, lub siarczan mocznikowo-amonowy.

**[0030]** W dodatkowej korzystnej postaci zastosowania, mieszaniny agrochemicznej lub sposobu według wynalazku, ta roślina jest rośliną rolniczą, taką jak pszenica, jęczmień, owies, żyto, soja, kukurydza, ziemniaki, rzepak, rzepak canola, słonecznik, bawełna, trzcina cukrowa, burak cukrowy, ryż lub warzywa, takie jak szpinak, sałata, szparagi lub kapusta; lub sorgo; rośliną leśną; rośliną ozdobną; lub rośliną ogrodową, każda w swojej naturalnej lub w genetycznie zmodyfikowanej postaci.

**[0031]** Chociaż niniejszy wynalazek będzie opisany w odniesieniu do konkretnych postaci, tego opisu nie należy interpretować w sensie ograniczającym.

**[0032]** Przed opisywaniem w szczegółach przykładowych postaci niniejszego wynalazku, podaje się definicje ważne dla zrozumienia niniejszego wynalazku.

**[0033]** Stosowane w tym opisie i w załączonych zastrzeżeniach, postaci odnoszące się do liczby pojedynczej obejmują również odniesienia do liczby mnogiej, o ile kontekst wyraźnie nie wskazuje inaczej. W kontekście niniejszego wynalazku, określenia „około” i „w przybliżeniu” oznaczają przedział dokładności, który specjalista w dziedzinie zrozumie aby nadal zapewnić efekt techniczny danej cechy. Określenie typowo wskazuje odchylenie od wskazanej wartości liczbowej o  $\pm 20\%$ , korzystnie  $\pm 15\%$ , korzystniej  $\pm 10\%$ , a nawet korzystniej  $\pm 5\%$ . Będzie zrozumiałe, że określenie „obejmuje” nie jest ograniczające. Dla celów niniejszego wynalazku określenie „składający się z” jest uważane za korzystną postać określenia „zawierający”. Jeżeli w tym dokumencie poniżej grupę zdefiniowano jako zawierającą co najmniej pewną liczbę postaci, oznacza to również, że ta definicja obejmuje grupę, która korzystnie składa się tylko z tych postaci. Ponadto, określenia „pierwszy”, „drugi”, „trzeci” lub „(a)”, „(b)”, „(c)”, „(d)” itp. i tym podobne w opisie i w zastrzeżeniach, stosuje się dla rozróżnienia podobnych elementów, a niekoniecznie dla opisywania porządku sekwencyjnego lub chronologicznego. Będzie zrozumiałe, że tak stosowane określenia są zamienne w pewnych okolicznościach i że opisane tu postaci wynalazku są zdolne do działania w innej kolejności niż tu opisane lub zilustrowane. W przypadku określeń „pierwszy”, „drugi”, „trzeci” lub „(a)”, „(b)”, „(c)”, „(d)”, „i”, „ii” itp. dotyczą one etapów sposobu lub zastosowania lub testu nie ma spójności czasu ani odstępu czasowego między etapami, tj. etapy można prowadzić jednocześnie lub mogą wystąpić odstępy czasowe sekund, minut, godzin, dni, tygodni, miesięcy lub nawet lat między takimi etapami, chyba, że w tym zgłoszeniu wskazano inaczej, jak podano tu powyżej lub poniżej. Będzie zrozumiałe, że ten wynalazek nie jest ograniczony do konkretnej metodologii, protokołów, odczynników itp. tu opisanych ponieważ mogą się one różnić. Jest również zrozumiałe, że stosowana tu terminologia ma na celu jedynie opisanie poszczególnych postaci, a nie ograniczenie zakresu niniejszego wynalazku, który będzie ograniczony jedynie załączonymi zastrzeżeniami. O ile nie określono inaczej, wszystkie stosowane tu określenie techniczne i naukowe mają takie same znaczenia jak powszechnie rozumiane przez zwykłego specjalistę w dziedzinie.

**[0034]** Określenie „inhibitor nityfikacji” jest rozumiane w tym kontekście jako substancja chemiczna, która spowalnia lub zatrzymuje proces nityfikacji. Inhibitory nityfikacji od-

powiednio opóźniają naturalną przemianę jonu amonowego w azotanowy, przez hamowanie aktywności bakterii, takich jak *Nitrosomonas* spp. Stosowane to określenie „nityfikacja” jest rozumiane jako biologiczne utlenianie amoniaku ( $\text{NH}_3$ ) lub jonu amonowego ( $\text{NH}_4^+$ ) z użyciem tlenu do jonu azotynowego ( $\text{NO}_2^-$ ), a następnie przez utlenianie tych jonów azotynowych do azotanowych ( $\text{NO}_3^-$ ) z użyciem drobnoustrojów. Oprócz jonu azotanowego ( $\text{NO}_3^-$ ) przez nityfikację wytwarza się również tlenek azotu. Nityfikacja jest ważnym etapem w cyklu azotowym w glebie. Hamowanie nityfikacji może zatem również zmniejszać straty  $\text{N}_2\text{O}$ . Określenie inhibitor nityfikacji jest uważane za równoważne z użyciem takiego związku do hamowania nityfikacji.

10 **[0035]** Określenie „związek(i) zgodnie z wynalazkiem”, lub „związki o wzorze I” obejmuje związek(i) jak tu zdefiniowano jak również jego/ich stereoizomer, sól lub N-tlenek, korzystnie związek(i) jak tu zdefiniowano jak również stereoizomer, sól lub jego/ich N-tlenek, korzystnie związek(i) jak tu zdefiniowano jak również jego/ich stereoizomer lub sól. Określenie „związek(i) według niniejszego wynalazku” jest rozumiane jako równoważne określeniu „związek(i) zgodnie z wynalazkiem”, dlatego obejmuje również jego/ich stereoizomer, sól lub N-tlenek. Jest również zrozumiałe, że stereoizomery są możliwe jedynie, gdy występuje co najmniej jedno centrum chiralności w cząsteczce lub gdy mogą się tworzyć izomery geometryczne (izomery cis/trans).

20 **[0036]** Związki o wzorze I mogą być amorficzne lub mogą istnieć w jednej lub większej liczbie różnych postaci krystalicznych (polimorfów), które mogą wykazywać różne właściwości makroskopowe, takie jak trwałość, lub wykazują różne właściwości biologiczne, takie jak aktywność. Niniejszy wynalazek obejmuje zarówno amorficzne jak i krystaliczne związki o wzorze I, mieszaniny różnych postaci krystalicznych odpowiedniego związku I, jak również jego amorficzne lub krystaliczne sole.

25 **[0037]** Solami związków o wzorze I są korzystnie dopuszczalne w rolnictwie sole. Można je tworzyć typowym sposobem, np. w reakcji związku z danym anionem kwasowym jeśli związek o wzorze I ma zasadową grupę funkcyjną. Użyteczne w rolnictwie sole związków o wzorze I obejmują zwłaszcza sole addycyjne z kwasami takich kwasów, których odpowiednio kationy i aniony nie mają jakiegokolwiek szkodliwego wpływu na działanie związków o wzorze I. Anionami użytecznych soli addycyjnych z kwasami są głównie jon chlorkowy, bromkowy, fluorkowy, wodorosiarczanowy, siarczanowy, diwodorofosforanowy, wodorofosforanowy, fosforanowy, azotanowy, wodorowęglanowy, węglanowy, heksafluorokrzemianowy, heksafluorofosforanowy, benzoesanowy i aniony kwasów  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -alkanokarboksylowych, korzystnie jon mrówczanowy, octanowy, propionianowy i maślanowy. Można je wytworzyć drogą reakcji związku o wzorze I z kwasem z odpowiednim anionem, korzystnie z kwasem chlorowodorowym, kwasem bromowodorowym, kwasem siarkowym, kwasem fosforowym lub kwasem azotowym.

30 **[0038]** Określenie „N-tlenek” obejmuje dowolny związek o wzorze I, który ma co najmniej jeden trzeciorzędowy atom azotu, który jest utleniony do ugrupowania N-tlenku. Oczywiście, N-tlenki mogą tworzyć się tylko, gdy atom azotu jest obecny w związkach o wzorze I.

45 **[0039]** Ugrupowania organiczne wymienione w powyższych definicjach zmiennych są - jak określenie atom fluorowca - zbiorczymi określeniami dla poszczególnych list poszczególnych członków grup. Przedrostek  $\text{C}_n$ - $\text{C}_m$  wskazuje w każdym przypadku możliwą liczbę atomów węgla w grupie.

**[0040]** Określenie „atom fluorowca” oznacza w każdym przypadku atom fluoru, bromu, chloru lub jodu, w szczególności atom fluoru, chloru lub bromu.

50 **[0041]** Określenie „alkil” stosowane tu i w ugrupowaniach alkilowych grupy alkiloamino-wej, alkilokarbonylu, grupy alkilotio, alkilosulfinylu, alkilosulfonylu i alkoksyalkilu oznacza w każdym przypadku prostołańcuchową lub rozgałęzioną grupę alkilową mającą zazwyczaj od 1 do 10 atomów węgla, często od 1 do 6 atomów węgla, korzystnie 1 do 4 atomów węgla, korzystnie od 1 do 3 atomów węgla. Przykładami grupy alkilowej są me-

tyl, etyl, n-propyl, izopropyl, n-butyl, 2-butyl, izobutyl, tert-butyl, n-pentyl, 1-metylobutyl, 2-metylobutyl, 3-metylobutyl, 2,2-dimetylopropyl, 1-etylopropyl, n-heksyl, 1,1-dimetylopropyl, 1,2-dimetylopropyl, 1-metylopentyl, 2-metylopentyl, 3-metylopentyl, 4-metylopentyl, 1,1-dimetylobutyl, 1,2-dimetylobutyl, 1,3-dimetylobutyl, 2,2-dimetylobutyl, 2,3-dimetylobutyl, 3,3-dimetylobutyl, 1-etylobutyl, 2-etylobutyl, 1,1,2-trimetylopropyl, 1,2,2-trimetylopropyl, 1-etylo-1-metylopropyl, i 1-etylo-2-metylopropyl.

5  
10  
15  
[0042] Określenie „fluorowcoalkil” stosowane tu i w ugrupowaniach fluorowcoalkilowych fluorowcoalkilokarbonylu, fluorowcoalkoksykarbonylu, grupy fluorowcoalkilotio, fluorowcoalkilosulfonylu, fluorowcoalkilosulfinylu, fluorowcoalkoksyłu i fluorowcoalkoksyalkilu, oznacza w każdym przypadku prostołańcuchową lub rozgałęzioną grupę alkilową mającą zazwyczaj od 1 do 10 atomów węgla, często od 1 do 6 atomów węgla, korzystnie od 1 do 4 atomów węgla, przy czym atomy wodoru tej grupy są częściowo lub całkowicie zastąpione atomami fluorowca. Korzystne ugrupowania fluorowcoalkilowe są wybrane spośród C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-fluorowcoalkilu, korzystniej spośród C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>-fluorowcoalkilu lub C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-fluorowcoalkilu, w szczególności spośród C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-fluoroalkilu, takiego jak fluorometyl, difluorometyl, trifluorometyl, 1-fluoroetyl, 2-fluoroetyl, 2,2-difluoroetyl, 2,2,2-trifluoroetyl, pentafluoroetyl, i tym podobne.

20  
[0043] Stosowane tu określenie „alkoksył” oznacza w każdym przypadku prostołańcuchową lub rozgałęzioną grupę alkilową, która jest związana przez atom tlenu i ma zazwyczaj od 1 do 10 atomów węgla, często od 1 do 6 atomów węgla, korzystnie 1 do 4 atomów węgla, np. 1 lub 2 atomy węgla. Przykładami grupy alkoksylowej są metoksył, etoksył, n-propoksył, izopropoksył, n-butyloksyl, 2-butyloksyl, izobutyloksyl, tert-butyloksyl, i tym podobne.

25  
[0044] Stosowane tu określenie „alkoksyalkil” odnosi się do alkilu zazwyczaj zawierającego 1 do 10, często 1 do 4, korzystnie 1 do 2 atomów węgla, przy czym 1 atom węgla niesie rodnik alkoksylowy zazwyczaj zawierający 1 do 4, korzystnie 1 lub 2 atomy węgla jak zdefiniowano powyżej. Przykładami są CH<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>-OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, 2-(metoksy)etyl, i 2-(etoksy)etyl.

30  
[0045] Stosowane tu określenie „grupa alkilotio „(alkilosulfanyl: alkil-S-)” odnosi się do prostołańcuchowej lub rozgałęzionej nasyconej grupy alkilowej mającej 1 do 10 atomów węgla, korzystnie 1 do 4 atomów węgla (= C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkilotio), korzystniej 1 do 3 atomów węgla, które są przyłączone przez atom siarki.

35  
[0046] Stosowane tu określenie „grupa fluorowcoalkilotio” odnosi się do grupy alkilotio jak wspomniano powyżej, w której atomy wodoru są częściowo lub całkowicie podstawione atomem fluoru, chloru, bromu i/lub jodu.

40  
[0047] Stosowane tu określenie „alkenyl” oznacza w każdym przypadku pojedynczo nienasycony rodnik węglowodorowy mający zazwyczaj 2 do 10, często 2 do 6, korzystnie 2 do 4 atomów węgla, np. winyl, allil (2-propen-1-yl), 1-propen-1-yl, 2-propen-2-yl, metallil (2-metyloprop-2-en-1-yl), 2-buten-1-yl, 3-buten-1-yl, 2-penten-1-yl, 3-penten-1-yl, 4-penten-1-yl, 1-metylobut-2-en-1-yl, 2-etyloprop-2-en-1-yl i tym podobne.

[0048] Stosowane tu określenie „alkenyloksył” oznacza w każdym przypadku grupę alkenylową jak zdefiniowano powyżej, która jest związana przez atom tlenu i ma zazwyczaj od 2 do 10, korzystnie od 2 do 6 lub od 2 do 4 atomów węgla.

45  
[0049] Stosowane tu określenie „alkinyl” oznacza w każdym przypadku pojedynczo nienasycony rodnik węglowodorowy mający zazwyczaj 2 do 10, często 2 do 6, korzystnie 2 do 4 atomów węgla, np. etynyl, propargil (2-propyn-1-yl), 1-propyn-1-yl, 1-metyloprop-2-yn-1-yl), 2-butyln-1-yl, 3-butyln-1-yl, 1-pentyln-1-yl, 3-pentyln-1-yl, 4-pentyln-1-yl, 1-metylobut-2-yn-1-yl, 1-etyloprop-2-yn-1-yl i tym podobne.

50  
[0050] Stosowane tu określenie „alkinyloksył” oznacza w każdym przypadku grupę alkenylową jak zdefiniowano powyżej, która jest związana przez atom tlenu i ma zazwyczaj od 2 do 10, korzystnie od 2 do 6 lub od 2 do 4 atomów węgla.

[0051] Określenie „cykloalkiloalkil” odnosi się do grupy cykloalkilowej jak zdefiniowano

powyżej, która jest związana przez grupę alkilową, taką jak grupa C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilowa lub grupa C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkilowa, w szczególności grupa metylowa (= cykloalkilometyl), z resztą cząsteczki.

5 **[0052]** Określenie „cykloalkil” stosowane tu i w ugrupowaniach cykloalkilowych cykloalkoksyli i grupy cykloalkilotio oznacza w każdym przypadku monocykliczny cykloalfatyczny rodnik mający zazwyczaj od 3 do 10 lub od 3 do 6 atomów węgla, taki jak cyklopropyl, cyklobutyl, cyklopentyl, cykloheksyl, cykloheptyl, cyklooktyl, cyklononyl i cyklodecyl lub cyklopropyl, cyklobutyl, cyklopentyl i cykloheksyl.

10 **[0053]** Określenie „cykloalkenyl” stosowane tu i w ugrupowaniach cykloalkenylowych cykloalkenylotio oznacza w każdym przypadku monocykliczny pojedynczo nienasycony niearomatyczny rodnik mający zazwyczaj od 3 do 10, np. 3, lub 4 lub od 5 do 10 atomów węgla, korzystnie od 3- do 8 atomów węgla. Przykładowe grupy cykloalkenylowe obejmują cyklopropenyl, cykloheptenyl lub cyklooktenyl.

15 **[0054]** Określenie „cykloalkenylalkil” odnosi się do grupy cykloalkenylowej jak zdefiniowano powyżej, która jest związana przez grupę alkilową, taką jak grupa C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilowa lub grupa C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkilowa, w szczególności grupa metylowa (= cykloalkenylometyl), z resztą cząsteczki.

20 **[0055]** Określenie „karbocykl” lub „karbocyklil” obejmuje na ogół 3- do 12-członowy, korzystnie 3- do 8-członowy lub 5- do 8-członowy, korzystnie 5- lub 6-członowy monocykliczny, niearomatyczny pierścień zawierający 3 do 12, korzystnie 3 do 8 lub 5 do 8, korzystnie 5 lub 6 atomów węgla. Korzystnie, określenie „karbocykl” obejmuje grupy cykloalkilowe i cykloalkenylowe jak zdefiniowano powyżej.

25 **[0056]** Określenie „heterocykl” lub „heterocyklil” obejmuje na ogół 3- do 12-członowe, korzystnie 3- do 8-członowe lub 5- do 8-członowe, korzystnie 5- lub 6-członowe, w szczególności 6-członowe monocykliczne heterocykliczne niearomatyczne rodniki. Heterocykliczne niearomatyczne rodniki zazwyczaj zawierają 1, 2, 3, 4 lub 5, korzystnie 1, 2 lub 3 heteroatomy wybrane spośród N, O i S jako człony pierścienia, gdzie atomy S jako człony pierścienia mogą być obecne jako S, SO lub SO<sub>2</sub>. Przykłady 5- lub 6-członowych heterocyklicznych rodników obejmują nasycone lub nienasycone, niearomatyczne pierścienie heterocykliczne, takie jak oksiranyl, oksetanyl, tietanyl, S-tlenek tietanylu (S-okso-tietanyl), S-ditlenek tietanylu (S-diokso-tietanyl), pirolidynyl, pirolinyl, pirazoliny, tetrahydrofuranyl, dihydrofuranyl, 1,3-dioksolanyl, tiolanyl, S-okso-tiolanyl, S-diokso-tiolanyl, dihydro-tienyl, S-okso-dihydro-tienyl, S-diokso-dihydro-tienyl, oksazolidynyl, oksazolinyl, tiazolinyl, oksatiolanyl, piperydynyl, piperazynyl, piranyl, dihydro-piranyl, tetrahydro-piranyl, 1,3- i  
30 1,4-dioksanil, tiopiranyl, S-okso-tiopiranyl, S-diokso-tiopiranyl, dihydro-tiopiranyl, S-okso-dihydro-tiopiranyl, S-diokso-dihydro-tiopiranyl, tetrahydro-tiopiranyl, S-okso-tetrahydro-tiopiranyl, S-diokso-tetrahydro-tiopiranyl, morfolinyl, tiomorfolinyl, S-okso-tiomorfolinyl, S-diokso-tiomorfolinyl, tiazynyl i tym podobne. Przykłady dla pierścienia heterocyklicznego również zawierającego 1 lub 2 grupy karbonyłowe jako człony pierścienia obejmują pirolidyn-2-onyl, pirolidyno-2,5-dionyl, imidazolidyn-2-onyl, oksazolidyn-2-onyl, tiazolidyn-2-onyl i tym podobne.

40 **[0057]** Określenie „aryl” obejmuje mono-, bi- lub tricykliczne rodniki aromatyczne mające zazwyczaj od 6 do 14, korzystnie 6, 10, lub 14 atomów węgla. Przykładowe grupy aryłowe obejmują fenyl, naftyl i antracenył. Fenyl jest korzystny jako grupa aryłowa.

45 **[0058]** Określenie „hetaryl” obejmuje monocykliczne 5- lub 6-członowe rodniki heteroaromatyczne zawierające jako człony pierścienia 1, 2, 3 lub 4 heteroatomy wybrane spośród N, O i S. Przykłady 5- lub 6-członowych rodników heteroaromatycznych obejmują pirydył, tj. 2-, 3- lub 4-pirydył, pirymidynyl, tj. 2-, 4- lub 5-pirymidynyl, pirazynyl, pirydazy-nyl, tj. 3- lub 4-pirydazy-nyl, tienyl, tj. 2- lub 3-tienyl, furyl, tj. 2- lub 3-furyl, pirolil, tj. 2-  
50 lub 3-pirolil, oksazolil, tj. 2-, 3-, lub 5-oksozazolil, izoksazolil, tj. 3-, 4- lub 5-izoksazolil, tiazolil, tj. 2-, 3- lub 5-tiazolil, izotiazolil, tj. 3-, 4- lub 5-izotiazolil, pirazolil, tj. 1-, 3-, 4- lub 5-pirazolil, tj. 1-, 2-, 4- lub 5-imidazolil, oksadiazolil, np. 2- lub 5-[1,3,4]oksoadiazolil,

4- lub 5-(1,2,3-oksadiazol)il, 3- lub 5-(1,2,4-oksadiazol)il, 2- lub 5-(1,3,4-tiadiazol)il, tiadiazolil, np. 2- lub 5-(1,3,4-tiadiazol)il, 4- lub 5-(1,2,3-tiadiazol)il, 3- lub 5-(1,2,4-tiadiazol)il, triazolil, np. 1H-, 2H- lub 3H-1,2,3-triazol-4-il, 2H-triazol-3-il, 1H-, 2H-, lub 4H-1,2,4-triazolil i tetrazolil, tj. 1H- lub 2H-tetrazolil. Określenie „hetaryl” obejmuje również bicykliczne 8 do 10-członowe rodniki heteroaromatyczne zawierające jako człony pierścienia 1, 2 lub 3 heteroatomy wybrane spośród N, O i S, przy czym 5- lub 6-członowy pierścień heteroaromatyczny jest skondensowany z pierścieniem fenyłowym lub z 5- lub 6-członowym rodnikiem heteroaromatycznym. Przykłady 5- lub 6-członowego pierścienia heteroaromatycznego skondensowanego z pierścieniem fenyłowym lub z 5- lub 6-członowym rodnikiem heteroaromatycznym obejmują benzofuranyl, benzotienyl, indolil, indazolil, benzimidazolil, benzoksadiazolil, benzotiadiazolil, benzoksazynyl, chinolinyl, izochinolinyl, purynyl, 1,8-naftyrydyl, pterydyl, pirydo[3,2-d]pirymidyl lub pirydoimidazolil i tym podobne. Te skondensowane rodniki hetarylowe mogą być związane z resztą cząsteczki przez dowolny atom pierścienia 5- lub 6-członowego pierścienia heteroaromatycznego lub przez atom węgla skondensowanego ugrupowania fenyłowego.

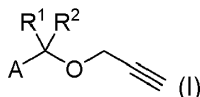
**[0059]** Określenia „benzyloksyl” i „fenoksyl” odnoszą się do grupy benzyłowej i fenyłowej, odpowiednio, które są związane przez atom tlenu z resztą cząsteczki.

**[0060]** Określenia „heterocykliloalkil” i „hetaryloalkil” odnoszą się do heterocyklilu lub hetarylu, odpowiednio, jak zdefiniowano powyżej, które są związane przez grupę C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilową lub grupę C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkilową, w szczególności grupę metylową (= heterocyklilometyl lub hetarylometyl, odpowiednio), z resztą cząsteczki.

**[0061]** Określenie „aryloalkil” odnosi się do aryłu jak zdefiniowano powyżej, który jest związany przez grupę C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilową lub grupę C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkilową, w szczególności grupę metylową (= arylometyl lub fenyłometyl), z resztą cząsteczki, przykłady obejmują benzyl, 1-fenylloetyl, 2-fenylloetyl, itp.

**[0062]** Określenie „ugrupowanie cykliczne” może odnosić się do dowolnych grup cyklicznych, które są obecne w związkach według niniejszego wynalazku, i które są zdefiniowane powyżej, np. cykloalkilu, cykloalkenyłu, karbocyklu, heterocykloalkilu, heterocykloalkenyłu, heterocyklu, aryłu, hetarylu i tym podobnych.

**[0063]** Jak przedstawiono powyżej, niniejszy wynalazek dotyczy w jednym aspekcie zastosowania związku o wzorze I



jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji przy czym

**R<sup>1</sup>** i **R<sup>2</sup>** są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoksy-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksy, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkenyloksyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyloksyl, przy czym atomy C mogą w każdym przypadku być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2 lub 3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>c</sup>; C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkil, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkenyl, heterocyklil, aryl, hetaryl, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkilo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkenyl-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, heterocyklilo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, arylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, fenoksyl i benzyloksyl, przy czym ugrupowania cykliczne mogą w każdym przypadku być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 identycznych lub różnych podstawników R<sup>a</sup>;

A oznacza fenyl, przy czym wspomniany pierścień fenyłowy może być niepodstawiony lub może nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 identycznych lub różnych podstawników R<sup>A</sup>; przy czym

R<sup>A</sup> jest wybrany z grupy obejmującej CN, atom fluorowca, NO<sub>2</sub>, OR<sup>b</sup>, NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, C(Y)R<sup>b</sup>, C(Y)OR<sup>b</sup>, C(Y)NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, S(Y)<sub>m</sub>R<sup>b</sup>, S(Y)<sub>m</sub>OR<sup>b</sup>, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksy, grupę C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilotio, przy czym atomy C mogą w każdym przypadku być niepod-

stawione lub mogą nieść 1, 2 lub 3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>e</sup>;  
 C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkil, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkenyl, heterocyklil, aryl, hetaryl, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkilo-  
 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkenilo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, heterocyklilo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, arylo-C<sub>1</sub>-  
 C<sub>6</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, fenoksyli i benzyloksyl, przy czym ugrupowania cy-  
 kliczne mogą być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 identycznych lub  
 różnych podstawników R<sup>a</sup>;

i przy czym

R<sup>a</sup> jest wybrany spośród CN, atomu fluorowca, NO<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkilu, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-fluoro-  
 wcoalkilu i C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoksyli;

lub dwa podstawniki R<sup>a</sup> przy sąsiadujących atomach C mogą stanowić mostek wy-  
 brany spośród CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O,  
 OCH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O, CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>, O(CH<sub>2</sub>)O, SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>,  
 CH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>S, SCH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>S, CH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>, S(CH<sub>2</sub>)S, i tworzyć  
 razem z atomami C, z którymi dwa R<sup>a</sup> są związane, 5-członowy lub 6-członowy  
 nasycony pierścień karbocykliczny lub pierścień heterocykliczny;

R<sup>b</sup> jest wybrany spośród H, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilu, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkenylu, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkinylu, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-  
 fluorowcoalkilu, fenylu i benzylu;

R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil i C<sub>1</sub>-  
 C<sub>4</sub>-fluorowcoalkil; lub

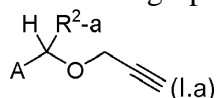
R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> razem z atomem N, z którym są one związane tworzą 5- lub 6-członowy,  
 nasycony lub nienasycony heterocykl, który może nieść dodatkowy heteroatom  
 wybrany spośród O, S i N jako atom będący członem pierścienia i przy czym ten  
 heterocykl może być niepodstawiony lub może nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 podstawników,  
 które są niezależnie od siebie wybrane spośród atomu fluorowca;

R<sup>e</sup> jest wybrany spośród CN, atomu fluorowca, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkilu, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-fluorowco-  
 alkilu, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoksyli i C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-fluorowcoalkoksyli;

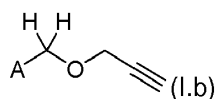
Y oznacza O lub S; i

m oznacza 0, 1 lub 2.

**[0064]** W jednej korzystnej postaci wspomnianego związku o wzorze I jak zdefiniowano  
 powyżej, R<sup>1</sup> oznacza H, a R<sup>2</sup> jest wybrany z grupy obejmującej C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-  
 alkinyloksyl, arylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, i jest korzystnie wybrany z grupy  
 obejmującej C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkinyl, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkinyloksyl, arylo-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil, i  
 oznacza najkorzystniej hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil, w szczególności triazolilometyl. Te związki  
 odpowiadają związkom o wzorze I.a, w którym R<sup>2</sup>-a oznacza podstawnik wybrany z grupy  
 obejmującej C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyloksyl, arylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, i  
 jest korzystnie wybrany z grupy obejmującej C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkinyl, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkinyloksyl, arylo-C<sub>1</sub>-  
 C<sub>4</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil, i jest korzystnie wybrany z grupy obejmującej C<sub>3</sub>-  
 alkinyloksyl i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil, i oznacza najkorzystniej hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil, w szcze-  
 gólności triazolilometyl. Gdy R<sup>2</sup>-a oznacza triazolilometyl, korzystne jest, gdy ugrupowa-  
 nie triazolu związane jest z grupą metylową przez jeden z atomów azotu. Ponadto, kor-  
 zystne jest, gdy ugrupowanie triazolu stanowi ugrupowanie 1,2,4-triazolu.

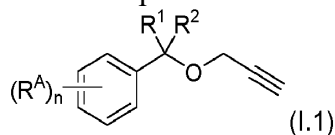


**[0065]** W innej korzystnej postaci wspomnianego związku o wzorze I jak zdefiniowano  
 powyżej, zarówno R<sup>1</sup> jak i R<sup>2</sup> oznaczają H. Te związki odpowiadają związkom o wzorze  
 I.b.

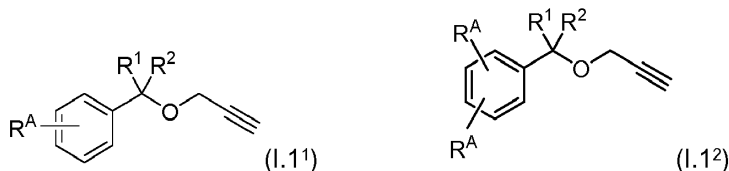


**[0066]** W jednej postaci związku o wzorze I, A oznacza fenyl, przy czym ten pierścień  
 fenyłowy jest niepodstawiony lub niesie 1, 2, lub 3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>A</sup>.  
 Takie związki odpowiadają związkom o wzorze I.1, w którym (R<sup>A</sup>)<sub>n</sub> z n oznaczającym 0,

1, 2, lub 3 wskazuje powyższe możliwości podstawienia dla związku.

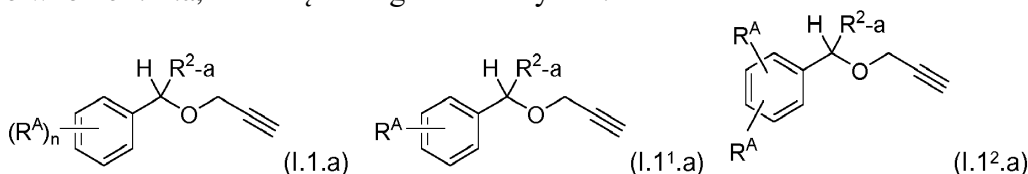


[0067] Szczególnie korzystne są związki, w których n oznacza 1 lub 2, tj. następujące związki I.1<sup>1</sup> i I.1<sup>2</sup>



[0068] W odniesieniu do związków zdefiniowanych powyżej, zrozumiałe jest, że podstawnik(i) R<sup>A</sup> mogą być obecne przy dowolnym atomie węgla pierścienia fenylowego.

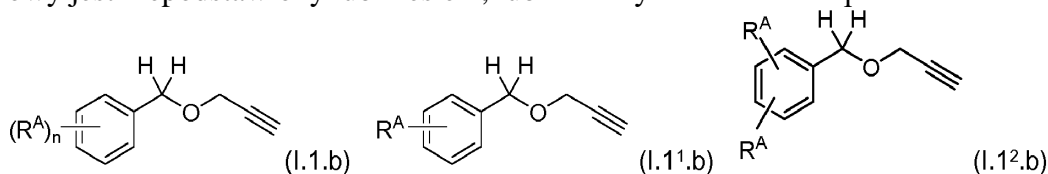
[0069] W korzystnej postaci, niniejszy wynalazek dotyczy związków o wzorze I, w którym R<sup>1</sup> oznacza H, R<sup>2</sup> oznacza R<sup>2-a</sup>, oraz A oznacza fenyl, przy czym ten pierścień fenylowy jest niepodstawiony lub niesie 1, 2, lub 3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>A</sup>. Takie związki odwołują się do związków o wzorze I.1.a, ze związkami o wzorze I.1<sup>1</sup>.a i związkami o wzorze I.1<sup>2</sup>.a, które są szczególnie korzystne.



[0070] W odniesieniu do związków zdefiniowanych powyżej, zrozumiałe jest, że podstawnik(i) R<sup>A</sup> mogą być obecne przy dowolnym atomie węgla pierścienia fenylowego.

[0071] W innej korzystnej postaci, niniejszy wynalazek dotyczy związków o wzorze I, w którym R<sup>1</sup> oznacza H, R<sup>2</sup> oznacza H, A oznacza fenyl, przy czym ten pierścień fenylowy jest niepodstawiony lub niesie 1, 2, lub 3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>A</sup>. Takie związki odwołują się do związków o wzorze I.1.b, ze związkami o wzorze I.1<sup>1</sup>.b i związkami o wzorze I.1<sup>2</sup>.b, które są szczególnie korzystne. Ponadto, może być korzystne, gdy pierścień fenylowy jest niepodstawiony, tj. gdy n we wzorze I.1.b oznacza 0.

[0072] W jednej korzystnej postaci, niniejszy wynalazek dotyczy zatem związków o wzorze I, w którym R<sup>1</sup> oznacza H, R<sup>2</sup> oznacza H, A oznacza fenyl, przy czym ten pierścień fenylowy jest niepodstawiony lub niesie 1, lub 2 identyczne lub różne podstawniki R<sup>A</sup>.



[0073] W odniesieniu do związków zdefiniowanych powyżej, zrozumiałe jest, że podstawnik(i) R<sup>A</sup> mogą być obecne przy dowolnym atomie węgla pierścienia fenylowego. W pewnych korzystnych postaciach wynalazku, korzystne jest, gdy co najmniej jeden podstawnik R<sup>A</sup> jest obecny w pozycji para względem grupy eteru propargilowego.

[0074] Dla związków jak zdefiniowano powyżej, tj. I.a, I.b, I.1, I.1<sup>1</sup>, I.1<sup>2</sup>, I.1.a, I.1<sup>1</sup>.a, I.1<sup>2</sup>.a, I.1.b, I.1<sup>1</sup>.b, I.1<sup>2</sup>.b, szczególnie korzystne jest, gdy R<sup>A</sup>, jeśli występuje, jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca, NO<sub>2</sub>, NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksyl, grupę C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilotio, fenoksyl i benzyloksyl, przy czym ugrupowania cykliczne mogą być niepodstawione lub mogą nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki R<sup>a</sup>, przy czym R<sup>a</sup>, R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> są zdefiniowane następująco:

R<sup>a</sup> jest wybrany spośród atomu fluorowca, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkilu, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkoksylu, lub dwa podstawniki R<sup>a</sup> przy sąsiadujących atomach C mogą stanowić mostek OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O lub mostek O(CH<sub>2</sub>)O; a

R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil i C<sub>1</sub>-

C<sub>4</sub>-fluorowcoalkil.

[0075] Korzystnej jest, gdy R<sup>A</sup> jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca, NO<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksylo-  
wa może być niepodstawiona lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki R<sup>a</sup>,  
5 przy czym

R<sup>a</sup> jest wybrany spośród atomu fluorowca.

[0076] Korzystnej jest, gdy R<sup>A</sup> jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca, NO<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkil, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksylo-  
wa może być niepodstawiona lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki R<sup>a</sup>,  
10 przy czym

R<sup>a</sup> jest wybrany spośród atomu fluorowca.

[0077] Najkorzystniej jest, gdy R<sup>A</sup> jest wybrany z grupy obejmującej atom fluoru, chloru, bromu, NO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>, CF<sub>3</sub>, metoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksylo-  
wa może być niepodstawiona lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki R<sup>a</sup>, przy czym

15 R<sup>a</sup> jest wybrany spośród atomu fluoru, chloru lub bromu.

[0078] W jednej szczególnie korzystnej postaci związków jak zdefiniowano powyżej, w szczególności związków o wzorze I.1.b, I.1<sup>1</sup>.b, I.1<sup>2</sup>.b jak zdefiniowano powyżej, korzystne  
jest, gdy R<sup>A</sup>, jeśli występuje, jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-  
alkil i C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoksyl.

20 [0079] W jednej zwłaszcza korzystnej postaci związków jak zdefiniowano powyżej, w szczególności związków o wzorze I.1.b, I.1<sup>1</sup>.b, I.1<sup>2</sup>.b jak zdefiniowano powyżej, korzystne  
jest, gdy R<sup>A</sup>, jeśli występuje, jest wybrany z grupy obejmującej atom fluoru, chloru, bro-  
mu, jodu, CH<sub>3</sub>, metoksyl, etoksyl i n-propoksyl, przy czym korzystnie co najmniej jedna z  
tych grup jest obecna w pozycji para względem grupy eteru propargilowego.

25 [0080] Tak więc, niniejszy wynalazek dotyczy w jednej postaci związków o wzorze I, w którym

R<sup>1</sup> i R<sup>2</sup> są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-  
alkinyloksyl, arylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, z tym, że co najmniej jeden z R<sup>1</sup> i R<sup>2</sup>  
oznacza H, i gdzie

30 A oznacza fenyl, przy czym ten pierścień fenyłowy jest niepodstawiony lub niesie 1, 2, lub  
3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>A</sup>, gdzie

R<sup>A</sup> jest wybrany z grupy obejmującej CN, atom fluorowca, NO<sub>2</sub>, C(Y)OR<sup>b</sup>, C(Y)NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>,  
NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyloksyl, grupę C<sub>1</sub>-  
C<sub>6</sub>-alkilotio, fenoksyl i benzyloksyl, przy czym ugrupowania cykliczne mogą być niepod-  
stawione lub mogą nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki R<sup>a</sup>, przy czym R<sup>a</sup>, R<sup>b</sup>,  
35 R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> są zdefiniowane następująco:

R<sup>a</sup> jest wybrany spośród atomu fluorowca, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkilu, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkoksyłu, lub dwa  
podstawniki R<sup>a</sup> przy sąsiadujących atomach C mogą stanowić mostek OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O  
lub mostek O(CH<sub>2</sub>)O; a

40 R<sup>b</sup> oznacza H lub C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil;

R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil i C<sub>1</sub>-  
C<sub>4</sub>-fluorowcoalkil.

[0081] Tak więc, niniejszy wynalazek dotyczy w jednej postaci związków o wzorze I, w którym

45 R<sup>1</sup> i R<sup>2</sup> są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-  
alkinyloksyl, arylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, z tym, że co najmniej jeden z R<sup>1</sup> i R<sup>2</sup>  
oznacza H, i gdzie

A oznacza fenyl, przy czym ten pierścień fenyłowy jest niepodstawiony lub niesie 1, 2, lub  
3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>A</sup>, gdzie

50 R<sup>A</sup> jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca, NO<sub>2</sub>, NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-  
fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksyl, grupę C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilotio, fenoksyl i benzyloksyl, przy czym  
ugrupowania cykliczne mogą być niepodstawione lub mogą nieść 1 lub 2 identyczne lub

różne podstawniki  $R^a$ , przy czym  $R^a$ ,  $R^c$  i  $R^d$  są zdefiniowane następująco:

$R^a$  jest wybrany spośród atomu fluorowca,  $C_1$ - $C_2$ -alkilu,  $C_1$ - $C_2$ -alkoksyłu, lub dwa podstawniki  $R^a$  przy sąsiadujących atomach C mogą stanowić mostek  $OCH_2CH_2O$  lub mostek  $O(CH_2)O$ ; a

5  $R^c$  i  $R^d$  są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H,  $C_1$ - $C_4$ -alkil i  $C_1$ - $C_4$ -fluorowcoalkil.

**[0082]** Powyżej zdefiniowane związki o wzorze I są korzystne w odniesieniu do zastosowania jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji jak tu zdefiniowano.

10 **[0083]** W szczególności, niniejszy wynalazek dotyczy w jednej korzystnej postaci zastosowania związku o wzorze I.1.a, zwłaszcza związku o wzorze I.1<sup>1</sup>.a lub I.1<sup>2</sup>.a jak zdefiniowano powyżej, jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji,

przy czym  $R^A$  jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca,  $NO_2$ ,  $C_1$ - $C_6$ -alkil,  $C_1$ - $C_6$ -fluorowcoalkil,  $C_1$ - $C_6$ -alkoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksyłowa może być niepodstawiona lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki  $R^a$ , przy czym

15  $R^a$  jest wybrany spośród atomu fluorowca.

W korzystniejszej postaci, niniejszy wynalazek dotyczy zastosowania związku o wzorze I.1.a, zwłaszcza związku o wzorze I.1<sup>1</sup>.a lub I.1<sup>2</sup>.a jak zdefiniowano powyżej, jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji,

20 przy czym  $R^A$  jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca,  $NO_2$ ,  $C_1$ - $C_2$ -alkil,  $C_1$ - $C_2$ -fluorowcoalkil,  $C_1$ - $C_2$ -alkoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksyłowa może być niepodstawiona lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki  $R^a$ , przy czym

$R^a$  jest wybrany spośród atomu fluorowca.

**[0084]** W jeszcze korzystniejszej postaci, niniejszy wynalazek dotyczy zastosowania związku o wzorze I.1.a, zwłaszcza związku o wzorze I.1<sup>1</sup>.a lub I.1<sup>2</sup>.a jak zdefiniowano

25 powyżej, jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji, przy czym  $R^A$  jest wybrany z grupy obejmującej atom fluoru, chloru, bromu,  $NO_2$ ,  $CH_3$ ,  $CF_3$ , metoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksyłowa może być niepodstawiona lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki  $R^a$ , przy czym

$R^a$  jest wybrany spośród atomu fluoru, chloru lub bromu.

30 **[0085]** Zrozumiałe jest, że powyżej zdefiniowane związki o wzorze I.1.a, w szczególności związki o wzorze I.1<sup>1</sup>.a lub I.1<sup>2</sup>.a, są nie tylko korzystne w odniesieniu do zastosowania zgodnie z niniejszym wynalazkiem, ale również w odniesieniu do mieszaniny agrochemicznej i sposobów, jak tu zdefiniowano.

**[0086]** Ponadto, niniejszy wynalazek dotyczy w innej korzystnej postaci zastosowania

35 związku o wzorze I.1.b, zwłaszcza związku o wzorze I.1<sup>1</sup>.b lub I.1<sup>2</sup>.b jak zdefiniowano powyżej, jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji, przy czym  $R^A$  jest wybrany z grupy obejmującej CN, atom fluorowca,  $NO_2$ ,  $C(Y)OR^b$ ,  $C(Y)NR^cR^d$ ,  $C_1$ - $C_6$ -alkil,  $C_1$ - $C_6$ -alkoksyl,  $C_2$ - $C_6$ -alkinyloksyl i fenoksyl, przy czym ugrupowanie cykliczne może być niepodstawione lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne

40 podstawniki  $R^a$ , przy czym  $R^a$ ,  $R^b$ ,  $R^c$  i  $R^d$  są zdefiniowane następująco:

$R^a$  jest wybrany spośród atomu fluorowca,  $C_1$ - $C_2$ -alkilu, lub  $C_1$ - $C_2$ -alkoksyłu; a

$R^b$  oznacza H, lub  $C_1$ - $C_4$ -alkil;

$R^c$  i  $R^d$  są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, lub  $C_1$ - $C_4$ -alkil.

**[0087]** Ponadto, niniejszy wynalazek dotyczy w innej korzystnej postaci zastosowania

45 związku o wzorze I.1.b, zwłaszcza związku o wzorze I.1<sup>1</sup>.b lub I.1<sup>2</sup>.b jak zdefiniowano powyżej, jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji, przy czym  $R^A$  jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca,  $NO_2$ ,  $C_1$ - $C_6$ -alkil,  $C_1$ - $C_6$ -fluorowcoalkil,  $C_1$ - $C_6$ -alkoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksyłowa może być niepodstawiona lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki  $R^a$ , przy czym

50  $R^a$  jest wybrany spośród atomu fluorowca.

**[0088]** W korzystniejszej postaci, niniejszy wynalazek dotyczy zastosowania związku o wzorze I.1.b, zwłaszcza związku o wzorze I.1<sup>1</sup>.b lub I.1<sup>2</sup>.b jak zdefiniowano powyżej, jako

inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji,  
przy czym R<sup>A</sup> jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca, NO<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkil, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-  
fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksyłowa może być nie-  
podstawiona lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki R<sup>a</sup>, przy czym  
5 R<sup>a</sup> jest wybrany spośród atomu fluorowca.

**[0089]** W jeszcze korzystniejszej postaci, niniejszy wynalazek dotyczy zastosowania  
związku o wzorze I.1.b, zwłaszcza związku o wzorze I.1<sup>1</sup>.b lub I.1<sup>2</sup>.b jak zdefiniowano  
powyżej, jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji,  
przy czym R<sup>A</sup> jest wybrany z grupy obejmującej atom fluoru, chloru, bromu, NO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>,  
10 CF<sub>3</sub>, metoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksyłowa może być niepodstawiona lub  
może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki R<sup>a</sup>, przy czym  
R<sup>a</sup> jest wybrany spośród atomu fluoru, chloru lub bromu.

**[0090]** W jednej szczególnie korzystnej postaci, niniejszy wynalazek dotyczy zastosowania  
związku o wzorze I.1.b, zwłaszcza związku o wzorze I.1<sup>1</sup>.b lub I.1<sup>2</sup>.b jak zdefiniowano  
15 powyżej, jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji,  
przy czym R<sup>A</sup>, jeśli występuje, jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-  
alkil i C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoksyl.

**[0091]** W jednej szczególnie korzystnej postaci, niniejszy wynalazek dotyczy zastosowania  
związku o wzorze I.1.b, zwłaszcza związku o wzorze I.1<sup>1</sup>.b lub I.1<sup>2</sup>.b jak zdefiniowano  
20 powyżej, jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji,  
przy czym R<sup>A</sup>, jeśli występuje, jest wybrany z grupy obejmującej atom fluoru, chloru,  
bromu, jodu, CH<sub>3</sub>, metoksyl, etoksyl, i n-propoksyl, przy czym korzystnie co najmniej jed-  
na z tych grup jest obecna w pozycji para względem grupy eteru propargilowego.

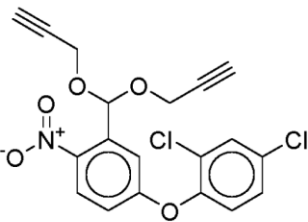
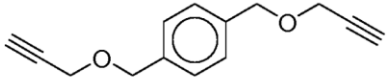
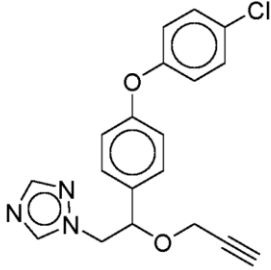
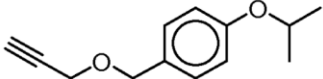
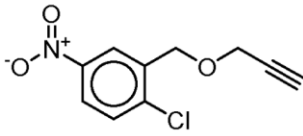
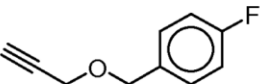
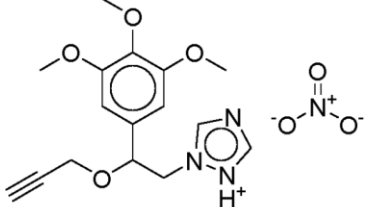
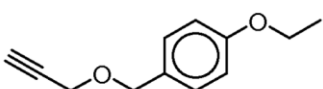
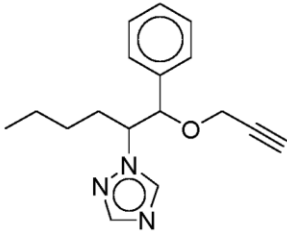
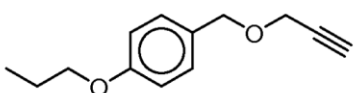
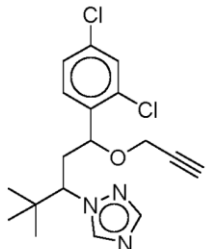
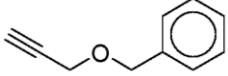
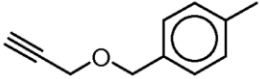
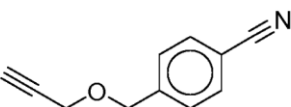
**[0092]** Zrozumiałe jest, że powyżej zdefiniowane związki o wzorze I.1.b, w szczególności  
25 związki o wzorze I.1<sup>1</sup>.b lub I.1<sup>2</sup>.b, są nie tylko korzystne w odniesieniu do zastosowania  
zgodnie z niniejszym wynalazkiem, ale również w odniesieniu do mieszanki agroche-  
micznej i sposobów jak tu zdefiniowano.

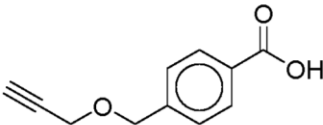
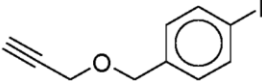
**[0093]** W szczególności w świetle ich zastosowania, korzystne są związki o wzorze I ze-  
stawione w poniższej Tabeli 1.

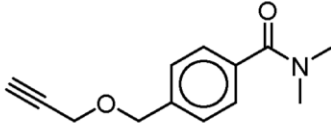
Tabela 1

Nr	Struktura
1-1	
1-2	
1-3	
1-4	
1-5	
1-6	
1-7	
1-8	

Nr	Struktura
1-9	
1-10	
1-11	
1-12	
1-13	
1-14	
1-15	
1-16	

Nr	Struktura	Nr	Struktura
1-17		1-23	
1-18		1-24	
1-19		1-25	
1-20		1-26	
1-21		1-27	
1-22		1-28	
1-29		1-30	

Nr	Struktura
1-31	
1-32	

Nr	Struktura
1-33	

**[0094]** W głównym aspekcie niniejszy wynalazek dotyczy zatem zastosowania związku o wzorze I jak tu zdefiniowano jako inhibitora nitryfikacji, lub zastosowania kompozycji zawierającej ten związek o wzorze I, jak tu zdefiniowano, do zmniejszania nitryfikacji. Do zmniejszania nitryfikacji można stosować związek o wzorze I albo jego pochodne lub sole jak tu zdefiniowano, w szczególności związki o wzorze I i/lub jego sole lub odpowiednie pochodne, jak również kompozycje zawierające ten związek o wzorze I, lub mieszaniny agrochemiczne zawierające ten związek o wzorze I.

**[0095]** W głównym aspekcie niniejszy wynalazek dotyczy zatem zastosowania związku o wzorze I jak tu zdefiniowano, w szczególności któregośkolwiek ze związków przedstawionych w powyższej Tabeli 1, do zmniejszania nitryfikacji, lub zastosowania kompozycji zawierającej którykolwiek ze związków przedstawionych w powyższej Tabeli 1 i nośnik do zmniejszania nitryfikacji. Ponadto, niniejszy wynalazek dotyczy mieszaniny agrochemicznej zawierającej którykolwiek ze związków przedstawionych w powyższej Tabeli 1 i co najmniej jeden nawóz sztuczny jak tu zdefiniowano. Do zmniejszania nitryfikacji można stosować związki o wzorze I albo jego pochodne lub sole jak tu zdefiniowano, w szczególności związki o wzorze I i/lub ich sole, jak również kompozycje zawierające ten związek o wzorze I, lub mieszaniny agrochemiczne zawierające ten związek o wzorze I.

**[0096]** Związki z Tabeli 1 mogą być podzielone na związki o wzorze I.1.a, tj. związki 1-6, 1-7, 1-11, 1-12, 1-13, 1-17, 1-18, 1-20, 1-21, 1-22, i związki o wzorze I.1.b, tj. związki 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-8, 1-9, 1-10, 1-14, 1-15, 1-16, 1-19, 1-23, 1-24, 1-25, 1-26, 1-27, 1-28, 1-29, 1-30, 1-31, 1-32, 1-33.

**[0097]** W jednej postaci wynalazku, związkami o wzorze I są związki o wzorze I.1.a, które są wybrane z grupy obejmującej związki 1-6, 1-7, 1-11, 1-12, 1-13, 1-17, 1-18, 1-20, 1-21, i 1-22, lub które są strukturalnie różne od tych związków, ale charakteryzują się tym, że  $R^A$ , jeśli występuje, jest wybrany z grupy obejmującej atom fluoru, chloru, bromu,  $NO_2$ ,  $CH_3$ ,  $CF_3$ , metoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksylova może być niepodstawiona lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki  $R^a$ , przy czym  $R^a$  jest wybrany spośród atomu fluoru, chloru lub bromu.

**[0098]** W jednej korzystnej postaci wynalazku, związkami o wzorze I są związki o wzorze I.1.a, które są wybrane z grupy obejmującej związki 1-6, 1-7, 1-11, 1-12, 1-13, 1-17, 1-18, 1-20, 1-21 i 1-22.

**[0099]** W innej postaci wynalazku, związkami o wzorze I są związki o wzorze I.1.b, które są wybrane z grupy obejmującej związki 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-8, 1-9, 1-10, 1-14, 1-15, 1-16 i 1-19, lub które są strukturalnie różne od tych związków, ale charakteryzują się tym, że  $R^A$ , jeśli występuje, jest wybrany z grupy obejmującej atom fluoru, chloru, bromu,  $NO_2$ ,  $CH_3$ ,  $CF_3$ , metoksyl i fenoksyl, przy czym grupa fenoksylova może być niepodstawiona lub może nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki  $R^a$ , przy czym  $R^a$  jest wybrany spośród atomu fluoru, chloru lub bromu.

- [0100] W jeszcze innej postaci wynalazku, związkami o wzorze I są związki o wzorze I.1.b, które są wybrane z grupy obejmującej związki 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-8, 1-9, 1-10, 1-14, 1-15, 1-16, 1-19, 1-23, 1-24, 1-25, 1-26, 1-27, 1-28, 1-29, 1-30, 1-31, 1-32, i 1-33, lub które są strukturalnie różne od tych związków, ale charakteryzują się tym, że  $R^A$ , jeśli występuje, jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca,  $C_1$ - $C_4$ -alkil i  $C_1$ - $C_4$ -alkoksyl, a korzystnie spośród atomu fluoru, chloru, bromu, jodu,  $CH_3$ , metoksyłu, etoksyłu i n-propoksyłu.
- 5 [0101] W korzystnej postaci wynalazku, związkami o wzorze I są związki o wzorze I.1.b, które są wybrane z grupy obejmującej związki 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-8, 1-9, 1-10, 1-14, 1-15, 1-16, 1-19, 1-23, 1-24, 1-25, 1-26, 1-27, 1-28, 1-29, 1-30, 1-31, 1-32, i 1-33. W szczególnie korzystnej, korzystnej postaci wynalazku, związkami o wzorze I są związki o wzorze I.1.b, które są wybrane z grupy obejmującej związki 1-2, 1-5, 1-8, 1-14, 1-15, 1-21, 1-23, 1-24, 1-25, 1-26, 1-27, 1-28, 1-29, 1-30, 1-31, 1-32, i 1-33, korzystnie z grupy obejmującej związki 1-8, 1-14, 1-15, 1-25, 1-26, 1-27, 1-28, 1-29, i 1-32.
- 10 [0102] W jednej postaci powyżej wymienionych aspektów wynalazku, w szczególności zastosowania zgodnie z wynalazkiem, związek o wzorze I stanowi związek I-1 jak zdefiniowano w powyższej Tabeli 1.
- 15 [0103] W innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-2 jak zdefiniowano powyżej.
- 20 [0104] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-3 jak zdefiniowano powyżej.
- [0105] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-4 jak zdefiniowano powyżej.
- [0106] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-5 jak zdefiniowano
- 25 powyżej.
- [0107] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-6 jak zdefiniowano powyżej.
- [0108] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-7 jak zdefiniowano powyżej.
- 30 [0109] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-8 jak zdefiniowano powyżej.
- [0110] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-9 jak zdefiniowano powyżej.
- [0111] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-10 jak zdefiniowa-
- 35 no powyżej.
- [0112] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-11 jak zdefiniowa-
- no powyżej.
- [0113] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-12 jak zdefiniowa-
- 40 no powyżej.
- [0114] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-13 jak zdefiniowa-
- no powyżej.
- [0115] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-14 jak zdefiniowa-
- no powyżej.
- [0116] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-15 jak zdefiniowa-
- 45 no powyżej.
- [0117] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-16 jak zdefiniowa-
- no powyżej.
- [0118] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-17 jak zdefiniowa-
- no powyżej.
- 50 [0119] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-18 jak zdefiniowa-
- no powyżej.
- [0120] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-19 jak zdefiniowa-

no powyżej.

[0121] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-20 jak zdefiniowano powyżej.

5 [0122] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-21 jak zdefiniowano powyżej.

[0123] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-22 jak zdefiniowano powyżej.

[0124] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-23 jak zdefiniowano powyżej.

10 [0125] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-24 jak zdefiniowano powyżej.

[0126] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-25 jak zdefiniowano powyżej.

15 [0127] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-26 jak zdefiniowano powyżej.

[0128] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-27 jak zdefiniowano powyżej.

[0129] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-28 jak zdefiniowano powyżej.

20 [0130] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-29 jak zdefiniowano powyżej.

[0131] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-30 jak zdefiniowano powyżej.

25 [0132] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-31 jak zdefiniowano powyżej.

[0133] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-32 jak zdefiniowano powyżej.

[0134] W jeszcze innej postaci, związek o wzorze I stanowi związek 1-33 jak zdefiniowano powyżej.

30 [0135] Stwierdzono, że wyżej wymienione związki o wzorze I mają korzystne właściwości pod względem wysokiej aktywności w szczególności przy małych stężeniach. Ponadto, związki mogą wykazywać wysoką stabilność pod względem hydrolizy, a zatem zmniejszoną toksyczność.

35 [0136] Zastosowanie zgodnie z wynalazkiem może być oparte na nanoszeniu inhibitora nitryfikacji, kompozycji lub mieszaniny agrochemicznej jak tu zdefiniowano na roślinę rosnącą w glebie i/lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć, albo zastosowanie może być oparte na nanoszeniu inhibitora nitryfikacji, kompozycji lub mieszaniny agrochemicznej jak tu zdefiniowano na glebę, w której roślina rośnie lub ma rosnąć albo na zamienniki gleby. W specyficznych postaciach, inhibitor nitryfikacji można stosować do  
40 zmniejszania nitryfikacji przy braku roślin, np. jako działalność przygotowawczą do dalszej działalności rolniczej, lub do zmniejszania nitryfikacji w innych obszarach technicznych, które nie są związane z rolnictwem, np. związanych ze środowiskiem, ochroną wody, wytwarzaniem energii lub podobnych celach. W specyficznych postaciach, inhibitor nitryfikacji, lub kompozycję zawierającą ten inhibitor nitryfikacji zgodnie z niniejszym  
45 wynalazkiem można stosować do zmniejszania nitryfikacji w ściekach, szłomie, nawozie naturalnym lub łąjnie zwierząt, np. odchodach trzody chlewnej lub bydła. Przykładowo, inhibitor nitryfikacji, lub kompozycję zawierającą ten inhibitor nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem można stosować do zmniejszania nitryfikacji w oczyszczalniach ścieków, biogazowniach, oborach, zbiornikach na gnojownicę lub kontenerach itp. W dodatkowych postaciach, inhibitor nitryfikacji, lub kompozycję zawierającą ten inhibitor nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem można stosować do zmniejszania nitryfikacji  
50 in situ u zwierząt, np. u produktywnego inwentarza żywego. Odpowiednio, inhibitor nitry-

fikacji, lub kompozycję zawierającą ten inhibitor nityfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem można dostarczać zwierzęciu, np. ssakowi, przykładowo razem z odpowiednim pożywieniem i prowadzić tym samym do zmniejszania nityfikacji w przewodzie żołądkowo-jelitowym tych zwierząt, co z kolei powoduje zmniejszenie wydzielania z przewodu żołądkowo-jelitowego. Ta aktywność, tj. dostarczanie inhibitora nityfikacji, lub kompozycji zawierającej ten inhibitor nityfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem można powtarzać raz do kilku razy, np. co 2., 3., 4., 5., 6., 7. dzień, lub co tydzień, 2 tygodnie, 3 tygodnie, lub miesiąc, 2 miesiące itp.

**[0137]** Zastosowanie może dodatkowo obejmować nanoszenie inhibitora nityfikacji albo jego pochodnych lub soli jak tu zdefiniowano powyżej, w szczególności związków o wzorze I i/lub ich soli lub odpowiednich pochodnych, jak również kompozycji zawierających ten inhibitor nityfikacji, lub mieszanin agrochemicznych zawierających ten inhibitor nityfikacji jak tu zdefiniowano powyżej do środowisk, obszarów lub stref, gdzie zachodzi nityfikacja lub zakłada się, że zachodzi lub oczekuje się, że nityfikacja zajdzie. Takie środowiska, obszary lub strefy mogą nie obejmować roślin lub gleby. Przykładowo, inhibitory można stosować do hamownia nityfikacji w środowiskach laboratoryjnych, np. w oparciu o reakcje enzymatyczne lub podobne. Rozważa się również zastosowanie w szklarniach lub podobnych obiektach zamkniętych.

**[0138]** Stosowane tu określenie „zmniejszanie nityfikacji” lub „redukcja nityfikacji” odnosi się do spowalniania lub zatrzymania procesów nityfikacji, np. przez opóźnianie lub eliminowanie naturalnego przekształcenia jonu amonowego w azotanowy. Taka redukcja może stanowić całkowitą lub częściową eliminację nityfikacji w roślinie lub miejscu, gdzie nanosi się inhibitor lub kompozycję zawierającą ten inhibitor. Przykładowo, częściowa eliminacja może powodować resztkową nityfikację na lub w roślinie, albo w lub na glebie lub zamiennikach gleby, gdzie roślina rośnie lub ma rosnąć od około 90% do 1%, np. 90%, 85%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10% lub mniej niż 10%, np. 5% lub mniej niż 5% w porównaniu z sytuacją kontrolną, gdzie inhibitor nityfikacji nie jest stosowany. W pewnych postaciach, częściowa eliminacja może powodować resztkową nityfikację na lub w roślinie albo w lub na glebie lub zamiennikach gleby gdzie roślina rośnie lub ma rosnąć poniżej 1%, np. przy 0,5%, 0,1% lub mniej w porównaniu z sytuacją kontrolną, gdzie inhibitor nityfikacji nie jest stosowany.

**[0139]** Zastosowanie inhibitora nityfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, lub kompozycji jak tu zdefiniowano do zmniejszania nityfikacji może być pojedynczym zastosowaniem, lub może być to zastosowanie powtarzane. Jako pojedyncze zastosowanie, inhibitor nityfikacji lub odpowiednie kompozycje mogą być dostarczane do ich docelowych miejsc, np. gleby lub miejsc, lub obiektów, np. roślin, tylko raz w fizjologicznie właściwym odstępie czasowym, np. raz w roku, raz na 2 do 5 lat, raz podczas czasu życia rośliny.

**[0140]** W innych postaciach, zastosowanie można powtarzać co najmniej raz w okresie czasu, np. inhibitor nityfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, lub kompozycję jak tu zdefiniowano można stosować do zmniejszania nityfikacji w ich docelowych miejscach lub obiektach dwa razy w odstępie czasowym dni, tygodni lub miesięcy. Określenie „co najmniej raz” stosowane w kontekście zastosowania inhibitora nityfikacji oznacza, że ten inhibitor można stosować dwa razy, lub kilka razy, tj. że rozważane może być powtórzenie lub wiele powtórzeń nanoszenia lub zabiegu z użyciem inhibitora nityfikacji. Takie powtórzenie może wynosić 2 razy, 3 razy, 4 razy, 5 razy, 6 razy, 7 razy, 8 razy, 9 razy, 10 razy lub częstsze powtórzenie zastosowania.

**[0141]** Inhibitor nityfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem można stosować w dowolnej odpowiedniej postaci. Przykładowo, można go stosować jako powlekane lub niepowlekane granule, w ciekłej lub pół-ciekłej postaci, jako jednostka do rozpylania, lub w postaciach z użyciem irygacji itp. W specyficznych postaciach, inhibitor nityfikacji jak tu zdefiniowano można nanosić lub stosować jako taki, tj. bez preparatów, nawozu sztucznego, dodatkowej wody, powłok, lub dowolnego dalszego składnika.

**[0142]** Stosowane tu określenie „irygacja” odnosi się do nawadniania roślin lub miejsc lub gleb lub zamienników gleby gdzie roślina rośnie lub ma rosnąć, przy czym to nawadnianie obejmuje dostarczanie inhibitora nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem razem z wodą.

5 **[0143]** W dodatkowym aspekcie wynalazek dotyczy zastosowań zgodnie z wynalazkiem, w których co najmniej jeden związek o wzorze I lub pochodna, jak tu zdefiniowano powyżej, jest obecny/a w kompozycji dodatkowo zawierającej co najmniej jeden nośnik.

10 **[0144]** Stosowane tu określenie „kompozycja” odnosi się do kompozycji, która jest odpowiednia, np. zawiera skuteczne stężenia i ilości składników, takich jak inhibitory nitryfikacji, w szczególności związki o wzorze I lub pochodne jak tu zdefiniowano, do zmniejszenia nitryfikacji w dowolnym kontekście lub środowisku, w którym nitryfikacja może zachodzić. W jednej postaci, nitryfikację można zmniejszać w lub na lub w miejscu rośliny. Typowo, nitryfikację można zmniejszać w strefie korzeniowej rośliny. Jednakże, obszar, na którym takie zmniejszanie nitryfikacji może zachodzić nie ogranicza się do roślin i ich 15 środowiska, ale może również obejmować dowolne inne siedlisko bakterii nitryfikacyjnych lub dowolne miejsce, w którym nitryfikacyjne aktywności enzymatyczne można znaleźć lub mogą funkcjonować w sposób ogólny, np. oczyszczalnie ścieków, biogazownie, odchody zwierzęce z produktywnego inwentarza żywego, np. krów, świń itp. „Skuteczne ilości” lub „skuteczne stężenia” inhibitorów nitryfikacji jak tu zdefiniowano można określić zgodnie z odpowiednimi testami in vitro i in vivo znanymi specjalistom. Te ilości i stężenia można dostosować do miejsca, rośliny, gleby, warunków klimatycznych lub dowolnego innego odpowiedniego parametru, który może mieć wpływ na procesy nitryfikacji.

20 **[0145]** „Nośnik” tu stosowany stanowi substancję lub kompozycję, która ułatwia dostarczanie i/lub uwalnianie składników do stanowiska lub miejsca przeznaczenia. Określenie obejmuje, przykładowo, agrochemiczne nośniki, które ułatwiają dostarczanie i/lub uwalnianie środków agrochemicznych w miejscu ich stosowania, w szczególności na lub do 25 roślin.

**[0146]** Przykłady odpowiednich nośników obejmują stałe nośniki, takie jak fitożele, lub hydrożele, albo ziemie mineralne np. krzemiany, żele krzemionkowe, talk, kaoliny, wapień, wapno, kredę, pulment, less, glinki, dolomit, ziemię okrzemkową, siarczan wapnia, siarczan magnezu, tlenek magnezu, zmielone syntetyczne materiały, nawozy sztuczne, 30 takie jak, np. stały lub płynny nieorganiczny nawóz sztuczny zawierający związek amonowy, taki jak nawóz sztuczny NPK, azotan amonu, azotan wapniowo-amonowy, siarczanoazotan amonu, siarczan amonu lub fosforan amonu; stały lub płynny organiczny nawóz sztuczny, taki jak gnojownica, półpłynny nawóz naturalny, obornik, nawóz naturalny na bazie biogazu i nawóz naturalny na bazie słomy, odchody dżdżownic, kompost, nawóz z wodorostów lub guano, lub nawóz sztuczny zawierający mocznik, taki jak mocznik, mocznik formaldehydowy, roztwór saletrzano-mocznikowy (RSM), mocznik z siarką, mocznik stabilizowany, nawozy sztuczne NPK na bazie mocznika, lub siarczan mocznikowo-amonowy, i produkty pochodzenia roślinnego, takie jak mączka ze zbóż, mączka z kory 40 drzew, mączka drzewna i mączka z łupin orzechów, proszki celulozowe i inne stałe nośniki. Ponadto odpowiednie przykłady nośników obejmują krzemionkę pirogeniczną lub krzemionkę strącaną, które mogą, przykładowo, być stosowane w stałych preparatach jako środek pomocniczy poprawiający przepływ, przeciwbrylający środek pomocniczy, środek pomocniczy w mieleniu i jako nośnik dla ciekłych składników czynnych. Dodatkowymi przykładowymi odpowiednimi nośnikami są mikrocząstki, przykładowo mikrocząstki, które przywierają do liści roślin i uwalniają swoją zawartość przez pewien okres czasu. W 45 specyficznych postaciach, można stosować agrochemiczne nośniki, takie jak złożone żelowe mikrocząstki, które można stosować do dostarczania składników czynnych do ochrony roślin, np. jak opisano w US 6180141; lub kompozycje zawierające co najmniej jeden fitoaktywny związek i kapsułkujący środek wspomagający, przy czym środek wspomagający zawiera komórkę grzybiczą lub jej fragment, np. jak opisano w WO 2005/102045; lub 50

nośne granule, powleczone na powierzchni lipofilowym lepiszczem, przy czym nośna granula przywiera do powierzchni roślin, traw i chwastów, np. jak ujawniono w US 2007/0280981. W dalszych specyficznych postaciach, takie nośniki mogą obejmować specyficzną, silnie wiążącą cząsteczkę, która zapewnia, że nośnik przywiera do rośliny, gleby, lub miejsca, w którym roślina rośnie aż do całkowitego dostarczenia ich zawartości. Przykładowo, nośnik, który może stanowić lub zawierać domeny wiążące celulozę (CBD) opisano jako użyteczne środki do przyłączania związków cząsteczkowych do celulozy (patrz US 6124117); lub bezpośrednio fuzje między CBD a enzymem; lub wielofunkcyjne białko fuzyjne, które można stosować do dostarczania środków kapsułkujących, przy czym wielofunkcyjne białka fuzyjne mogą składać się z pierwszej domeny wiążącej, którą jest domena wiążąca węglowodan i drugiej domeny wiążącej, przy czym albo pierwsza domena wiążąca albo druga domena wiążąca mogą wiązać się z mikrocząstką (patrz również WO 03/031477). Odpowiednie przykłady nośników obejmują dwufunkcyjne białka fuzyjne składające się z CBD i fragmentu przeciwciała przeciw RR6 wiążącego się z mikrocząstką, który to kompleks może osadzać się na wydeptanych obszarach lub ściętych trawach (patrz również WO 03/031477). W innej specyficznej postaci nośnikiem mogą być nośne granule stanowiące składnik czynny, które przywierają do powierzchni roślin, traw i chwastów lub gleby, lub miejsca, w którym roślina rośnie itd. z użyciem powłoki aktywnej pod wpływem wilgoci, przykładowo obejmującego gumę arabską, gumę guar, gumę karaya, gumę traga-kantową i gumę z chleba świętojańskiego. Po naniesieniu wynalazczej granuli na powierzchnię rośliny, woda z wytrącania, irygacji, zraszania, współnanoszenia z granulami ze specjalnego urządzenia do nanoszenia, lub woda z gutacji z samej rośliny może zapewniać wilgoć wystarczającą do przywierania granuli do powierzchni rośliny (patrz również US 2007/0280981).

**[0147]** W innej specyficznej postaci nośnik, np. agrochemiczny nośnik, może stanowić lub zawierać poliaminokwasy. Poliaminokwasy można otrzymać zgodnie z dowolnym odpowiednim sposobem, np. drogą polimeryzacji pojedynczego lub wielu aminokwasów, takich jak glicyna, alanina, walina, leucyna, izoleucyna, fenyloalanina, prolina, tryptofan, seryna, tyrozyna, cysteina, metionina, asparagina, glutamina, treonina, kwas asparaginowy, kwas glutaminowy, lizyna, arginina, histydyna i/lub ornityna. Poliaminokwasy można połączyć z inhibitorem nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem a, w pewnych postaciach, również z dodatkowymi nośnikami jak wymieniono tu powyżej, lub innymi inhibitorami nitryfikacji jak tu wymieniono w dowolnym odpowiednim stosunku. Przykładowo, poliaminokwasy można połączyć z inhibitorem nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem w stosunku 1 do 10 (poliaminokwasy) vs. 0,5 do 2 (inhibitor nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem).

**[0148]** Kompozycja zawierająca co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji jak tu zdefiniowano może ponadto zawierać dodatkowe składniki, przykładowo co najmniej jeden związek szkodnikobójczy. Przykładowo, kompozycja może dodatkowo zawierać co najmniej jeden związek chwastobójczy i/lub co najmniej jeden związek grzybobójczy i/lub co najmniej jeden związek owadobójczy i/lub co najmniej jeden nematocyd.

**[0149]** W dodatkowych postaciach, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z wynalazkiem może, oprócz powyżej wskazanych składników, w szczególności oprócz inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I, ponadto zawierać jeden lub większą liczbę alternatywnych lub dodatkowych inhibitorów nitryfikacji. Przykładami rozważanych alternatywnych lub dodatkowych inhibitorów nitryfikacji są kwas linolowy, kwas alfa-linolenowy, p-kumaran metylu, ferulan metylu, 3-(4-hydroksyfenilo)propionian metylu (MHPP), Karanjin, brachialakton, p-benzochinon stanowiący sorgoleon, 2-chloro-6-(trichlorometylo)pirydyna (nitrapiryna lub N-serve), dicyjanodiamid (DCD, DIDIN), pirazolofosforan 3,4-dimetylu (DMPP, ENTEC), chlorowodorek 4-amino-1,2,4-triazolu (ATC), 1-amido-2-tiomocznik (ASU), 2-amino-4-chloro-6-metylopirymidyna (AM), 2-merkaptobenzotiazol (MBT), 5-etoksy-3-trichlorometylo-1,2,4-tiodiazol (terrazol, etridiazol), 2-sulfaniloamidotiazol (ST),

tiosiarczan amonu (ATU), 3-metylopirazol (3-MP), 3,5-dimetylopirazol (DMP), 1,2,4-triazolotiomocznik (TU), N-(1H-pirazolilometylo)acetamidy, takie jak N-((3(5)-metylo-1H-pirazol-1-ilo)metylo)acetamid, i N-(1H-pirazolilometylo)formamidy, takie jak N-((3(5)-metylo-1H-pirazol-1-ilo)metylo)formamid, N-(4-chloro-3(5)-metylopirazol-1-ilometylo)formamid, N-(3(5),4-dimetylopirazol-1-ilometylo)formamid, neem, produkty na bazie składników neem, cyjanamid, melamina, proszek zeolitowy, katechol, benzochinon, związek o angielskiej nazwie sodium terta board, siarczan cynku.

5 [0150] W korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 2-chloro-6-(trichlorometylo)pirydyny (nitrapiryna lub N-serve).

10 [0151] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 5-etoksy-3-trichlorometylo-1,2,4-tiodiazolu (terrazol, etridiazol).

15 [0152] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i dicyjanodiamidu (DCD, DIDIN).

[0153] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i pirazolofosforanu 3,4-dimetylu (DMPP, ENTEC).

20 [0154] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 2-amino-4-chloro-6-metylopirymidyny (AM).

[0155] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 25 2-merkaptobenzotiazolu (MBT).

[0156] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 2-sulfaniloamidotiazolu (ST).

30 [0157] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i tiosiarczanu amonu (ATU).

[0158] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 3-metylopirazolu (3-MP).

35 [0159] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 3,5-dimetylopirazolu (DMP).

[0160] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 40 1,2,4-triazolu.

[0161] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i tiomocznika (TU).

45 [0162] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i kwasu linolowego.

[0163] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i kwasu alfa-linolenowego.

50 [0164] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i p-kumaranu metylu.

- [0165] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 3-(4-hydroksyfenylo)propionianu metylu (MHPP).
- 5 [0166] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i ferulanu metylu.
- [0167] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i Karanjin.
- 10 [0168] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i brachialaktonu.
- [0169] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i p-benzochinonu stanowiącego sorgoleon.
- 15 [0170] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i chlorowodoru 4-amino-1,2,4-triazolu (ATC).
- [0171] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 1-amido-2-tiomocznika (ASU).
- 20 [0172] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i N-((3(5)-metylo-1H-pirazol-1-ilo)metylo)acetamidu.
- 25 [0173] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i N-((3(5)-metylo-1H-pirazol-1-ilo)metyloformamidu.
- [0174] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i N-(4-chloro-3(5)-metylopirazol-1-ilometylo)formamidu.
- 30 [0175] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i N-(3(5),4-dimetylopirazol-1-ilometylo)formamidu.
- [0176] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i neem lub produktów na bazie składników neem.
- 35 [0177] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i cyjanamidu.
- 40 [0178] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i melaminy.
- [0179] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i proszku zeolitowego.
- 45 [0180] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i batecholu.
- [0181] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i benzochinonu.
- 50 [0182] W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z ni-

niejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i związek o angielskiej nazwie sodium terat borate.

**[0183]** W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i siarczanu cynku.

**[0184]** W dodatkowych postaciach, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i dwóch związków wybranych z grupy obejmującej: kwas linolowy, kwas alfa-linolenowy, p-kumaran metylu, ferulan metylu, 3-(4-hydroksyfenylo)propionian metylu (MHPP), Karanjin, brachialakton, p-benzochinon stanowiący sorgoleon, 2-chloro-6-(trichlorometylo)pirydyna (nitrapiryna lub N-serve), dicyjanodiamid (DCD, DIDIN), pirazolofosforan 3,4-dimetylu (DMPP, ENTEC), chlorowodorek 4-amino-1,2,4-triazolu (ATC), 1-amido-2-tiomocznik (ASU), 2-amino-4-chloro-6-metylopirymidyna (AM), 2-merkaptobenzotiazol (MBT), 5-etoksy-3-trichlorometylo-1,2,4-tiodiazol (terrazol, etridiazol), 2-sulfaniloamidotiazol (ST), tiosiarczan amonu (ATU), 3-metylopirazol (3-MP), 3,5-dimetylopirazol (DMP), 1,2,4-triazol and tiomocznik (TU), N-(1H-pirazolilometylo)acetamidy, takie jak N-((3(5)-metylo-1H-pirazol-1-ilo)metylo)acetamid, i N-(1H-pirazolilometylo)formamidy, takie jak N-((3(5)-metylo-1H-pirazol-1-ilo)metylo)formamid, N-(4-chloro-3(5)-metylopirazol-1-ilometylo)formamid, lub N-(3(5),4-dimetylopirazol-1-ilometylo)formamid neem, produkty na bazie składników neem, cyjanamid, melamina, proszek zeolitowy, katechol, benzochinon, związek o angielskiej nazwie sodium terta board, siarczan cynku.

**[0185]** W jeszcze innej grupie postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i trzech, czterech lub większej liczby związków wybranych z grupy obejmującej: kwas linolowy, kwas alfa-linolenowy, p-kumaran metylu, ferulan metylu, 3-(4-hydroksyfenylo)propionian metylu (MHPP), Karanjin, brachialakton, p-benzochinon stanowiący sorgoleon, 2-chloro-6-(trichlorometylo)pirydyna (nitrapiryna lub N-serve), dicyjanodiamid (DCD, DIDIN), pirazolofosforan 3,4-dimetylu (DMPP, ENTEC), chlorowodorek 4-amino-1,2,4-triazolu (ATC), 1-amido-2-tiomocznik (ASU), 2-amino-4-chloro-6-metylopirymidyna (AM), 2-merkaptobenzotiazol (MBT), 5-etoksy-3-trichlorometylo-1,2,4-tiodiazol (terrazol, etridiazol), 2-sulfaniloamidotiazol (ST) tiosiarczan amonu (ATU), 3-metylopirazol (3-MP), 3,5-dimetylopirazol (DMP), 1,2,4-triazol i tiomocznik (TU), N-(1H-pirazolilometylo)acetamidy, takie jak N-((3(5)-metylo-1H-pirazol-1-ilo)metylo)acetamid, i N-(1H-pirazolilometylo)formamidy, takie jak N-((3(5)-metylo-1H-pirazol-1-ilo)metylo)formamid, N-(4-chloro-3(5)-metylopirazol-1-ilometylo)formamid, lub N-(3(5),4-dimetylopirazol-1-ilometylo)formamid neem, produkty na bazie składników neem, cyjanamid, melamina, proszek zeolitowy, katechol, benzochinon, związek o angielskiej nazwie sodium terta board, siarczan cynku.

**[0186]** W dodatkowych postaciach, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z wynalazkiem może, oprócz powyżej wskazanych składników, w szczególności oprócz inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I, ponadto zawierać jeden lub większą liczbę inhibitorów ureazy. Przykłady rozważanych inhibitorów ureazy obejmują triamid kwasu N-(n-butylo)tiofosforowego (NBPT, Agrotain), triamid kwasu N-(n-propylo)tiofosforowego (NPPT), triamid kwasu 2-nitrofenylofosforowego (2-NPT), ponadto NXPT znane specjalistom, fenylfosforodiamidan (PPD/PPDA), hydrochinon, tiosiarczan amonu, i mieszaniny NBPT i NPPT (patrz np. US 8075659). Takie mieszaniny NBPT i NPPT mogą zawierać NBPT w ilościach 40 do 95% wag., a korzystnie 60 do 80% wag. w przeliczeniu na całkowitą ilość substancji czynnych. Takie mieszaniny są dostępne na rynku jako LIMUS, który stanowi kompozycję zawierającą około 16,9% wag. NBPT i około 5,6% wag. NPPT i około 77,5% wag. innych składników, w tym rozpuszczalników i środków wspomagających.

**[0187]** W korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wyna-

lazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i triamidu kwasu N-(n-butylo)tiofosforowego (NBPT, Agrotain).

5 **[0188]** W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i fenylofosfordiamidanu (PPD/PPDA).

**[0189]** W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i triamidu kwasu N-(n-propylo)tiofosforowego (NPPT).

10 **[0190]** W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i triamidu kwasu 2-nitrofenylofosforowego (2-NPT).

**[0191]** W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i hydrochinonu.

15 **[0192]** W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i tiosiarczanu amonu.

**[0193]** W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i neem.

**[0194]** W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i cyjanamidu.

25 **[0195]** W jeszcze innej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i melaminy.

**[0196]** W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i mieszaniny NBPT i NPPT, takiej jak LIMUS.

30 **[0197]** W dodatkowych postaciach, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i dwóch lub większej liczby związków wybranych z grupy obejmującej: triamid kwasu N-(n-butylo)tiofosforowego (NBPT, Agrotain), triamid kwasu N-(n-propylo)tiofosforowego (NPPT), triamid kwasu 2-nitrofenylofosforowego (2-NPT), ponadto NXPT znane specjalistom, fenylofosfordiamidan (PPD/PPDA), hydrochinon, tiosiarczan amonu, i LIMUS.

35 **[0198]** W dodatkowych postaciach, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z wynalazkiem może, oprócz jednego, większej liczby lub wszystkich powyżej wskazanych składników, w szczególności oprócz inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I, dodatkowo zawierać jeden lub większą liczbę regulatorów wzrostu roślin. Przykładami rozważanych regulatorów wzrostu roślin są antyauksyny, auksyny, cytokininy, defolianty, modulatory etylenu, środki uwalniające etylen, gibereliny, inhibitory wzrostu, morfaktyny, retardanty wzrostu, stymulatory wzrostu i dodatkowe niesklasyfikowane regulatory wzrostu roślin.

40 **[0199]** Odpowiednimi przykładami antyauksyn stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są kwas klofibrowy lub kwas 2,3,5-tri-jodobenzoowy.

**[0200]** Odpowiednimi przykładami auksyn stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są 4-CPA, 2,4-D, 2,4-DB, 2,4-DEP, dichloroprop, fenoprop, IAA (kwas indolo-3-octowy), IBA, naftalenoacetamid, kwas alfa-naftalenoctowy, 1-naftol, kwas naftoksyoctowy, naftenian potasu, naftenian sodu lub 2,4,5-T.

50 **[0201]** Odpowiednimi przykładami cytokinin stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są 2iP, 6-benzyloaminopuryna (6-BA) (= N-6 benzyloadenina), 2,6-dimetylopirydyna (N-tlenek-2,6-lutydyny), 2,6-dimetylopirydyna,

kinetyna, lub zeatyna.

**[0202]** Odpowiednimi przykładami defoliantów stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są cyjanamid wapnia, dimetylina, endotal, merfos, metoksuron, pentachlorofenol, tidiazuron, tribufos lub fosforotritonian tributylu.

5 **[0203]** Odpowiednimi przykładami modulatorów etylenu stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są awiglicyna, 1-metylocyklopropen (1-MCP)

**[0204]** Proheksadion (proheksadion wapnia), lub trineksapak (trineksapak etylowy).

10 **[0205]** Odpowiednimi przykładami środków uwalniających etylen stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są ACC, etacelasil, etefon, lub glioksym.

**[0206]** Odpowiednimi przykładami giberelin stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są giberelina lub kwas giberelinowy.

15 **[0207]** Odpowiednimi przykładami inhibitorów wzrostu stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są kwas abscysynowy, kwas S-abscysynowy, ancymidol, butralina, karbaryl, chlorofonium, chloroprofam, dikegulak, flumetralina, fluorydamid, fosamina, glifozyna, izopiryrol, kwas jasmonowy, hydrazyd maleinowy, mepikwat (chlorek mepikwatu, pentaboran mepikwatu), piproktanyl, prohydrojasmon, profam, lub kwas 2,3,5-tri-jodobenzoesowy.

20 **[0208]** Odpowiednimi przykładami morfaktyn stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są chlorfluren, chloroflurenol, dichloroflurenol, lub flurenol

25 **[0209]** Odpowiednimi przykładami retardantów wzrostu stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są chloromekwat (chlorek chloromekwatu), daminozyd, fluoprimidol, mefluidyd, pachlobutrazol, tetyklacis, unikonazol, metkonazol.

**[0210]** Odpowiednimi przykładami stymulatorów wzrostu stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są brassinolid, forchlorfenuron, lub hymeksazol.

30 **[0211]** Odpowiednimi przykładami dodatkowych niesklasyfikowanych regulatorów wzrostu roślin stosowanych w kompozycji w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem są amidochlor, benzofluor, buminafos, karwon, chlorek choliny, ciobutyd, chlofencet, chloksyfonak, cyjanamid, cyklanilid, cykloheksymid, cyprosulfamid, epocholeon, etychlozat, etylen, fenridazon, fluprimidol, flutiacet, heptopargil, holosulf, inabenfid, karetazan, arsenian ołowiu, metasulfokarb, pidanon, sintofen, diflufenzopir lub triapentenol

35 **[0212]** W korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nityfikacji związku o wzorze I i co najmniej jednego związku wybranego z grupy obejmującej: kwas abscysynowy, amidochlor, ancymidol, 6-benzyloaminopuryna (= N-6 benzyloadenina), brassinolid, butralina, chloromekwat (chlorek chloromekwatu), chlorek choliny, cyklanilid, daminozyd, diflufenzopir, dikegulak, dimetylina, 2,6-dimetylopirydyna, etefon, flumetralina, fluoprimidol, flutiacet, forchlorfenuron, kwas giberelinowy, inabenfid, kwas indolo-3-octowy, hydrazyd maleinowy, mefluidyd, mepikwat (chlorek mepikwatu), 1-metylocyklopropen (1-MCP), kwas naltalenoctowy, N-6 benzyloadenina, pachlobutrazol, proheksadion (proheksadion wapnia),  
40 prohydrojasmon, tidiazuron, triapentenol, fosforotritonian tributylu, kwas 2,3,5-tri-jodobenzoesowy, trineksapak etylowy i unikonazol.

45 **[0213]** W korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nityfikacji związku o wzorze I i kwasu klobrowego.

50 **[0214]** W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nityfikacji związku o wzorze I i kwasu 2,3,5-tri-jodobenzoesowego.

- [0215] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 4-CPA.
- 5 [0216] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 2,4-D.
- [0217] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 2,4-DB.
- 10 [0218] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 2,4-DEP.
- [0219] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 15 dichloropropu.
- [0220] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i fenopropu.
- [0221] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 20 IAA (kwas indolo-3-octowy).
- [0222] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i IBA.
- 25 [0223] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i naftalenoacetamidu.
- [0224] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 30 kwasu alfa-naftalenooctowego.
- [0225] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 1-naftolu.
- [0226] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 35 kwasu naftoksyoctowego.
- [0227] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i naftenianu potasu.
- 40 [0228] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i naftenianu sodu.
- [0229] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 45 2,4,5-T.
- [0230] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 2iP.
- [0231] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 50 6-benzyloaminopuryny (6-BA) (= N-6 benzyloadenina).
- [0232] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym

szym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 2,6-dimetylopirydyny (N-tlenek-2,6-lutydyny).

5 [0233] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i zeatyny.

[0234] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i kinetyny.

10 [0235] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i cyjanamidu wapnia.

[0236] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i dimetyliny.

15 [0237] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i endotalu.

[0238] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i merfosu.

20 [0239] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i metoksuronu.

[0240] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i pentachlorofenolu.

[0241] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i tidiazuronu.

30 [0242] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i tribufosu.

[0243] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i fosforotritonianu tributylu.

35 [0244] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i awiglicyny.

[0245] W dodatkowej korzystnej postaci, kompozycja w zastosowaniach zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać połączenie inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i 1-metylocyklopropenu. (

[0246] Kompozycję jak tu zdefiniowano, w szczególności kompozycję zawierającą inhibitor nitryfikacji jak tu zdefiniowano i regulator wzrostu roślin jak tu zdefiniowano, można stosować w celu polepszenia zdrowia roślin.

45 [0247] Określenie „zdrowie rośliny” tu stosowane zdefiniowane jest jako stan rośliny, który jest określany za pomocą kilku wskaźników oddzielnie lub w połączeniu ze sobą. Jednym wskaźnikiem (wskaźnik 1) stanu rośliny jest plon uprawy. „Uprawa” i „owoc” należy rozumieć jako dowolny produkt roślinny, który jest dalej wykorzystywany po zbiorze, np. owoce we właściwym znaczeniu, warzywa, orzechy, ziarna, materiał siewny, drewno (np. w przypadku roślin leśnych), kwiaty (np. w przypadku roślin ogrodowych, roślin ozdobnych) itp., o jakiegokolwiek wartości ekonomicznej, który jest wytwarzany przez roślinę. Innym wskaźnikiem (wskaźnik 2) stanu rośliny jest wigor rośliny. Wigor rośliny przejawia

50

się także w kilku aspektach, niektóre z nich są widoczne, np. kolor liści, kolor i wygląd owoców, ilość martwych liści przyziemnych i/lub rozmiar blaszki liści, masa rośliny, wysokość rośliny, zasięg rośliny (wyleganie), liczba, siła i produktywność pędów, długość wiechy, rozmiar systemu korzeniowego, siła korzeni, rozmiar nodulacji, w szczególności nodulacji przez bakterie brodawkowe, punkt czasowy kiełkowania, wschodzenia, kwitnienia, dojrzewania i/lub starzenia ziarna, zawartość białka, zawartość cukru i tym podobne. Innym wskaźnikiem (wskaźnik 3) polepszenia zdrowia roślin jest zmniejszenie biotycznych lub abiotycznych czynników stresowych. Trzy powyżej wymienione wskaźniki dla stanu zdrowia rośliny mogą być współzależne i mogą z siebie wynikać. Przykładowo, zmniejszenie stresu biotycznego lub abiotycznego może prowadzić do lepszego wigoru rośliny, np. do lepszych i większych upraw, a zatem do zwiększonego plonu. Stres biotyczny, zwłaszcza przez dłuższe okresy, może mieć szkodliwy wpływ na rośliny. W rezultacie, ilość i jakość roślin poddanych stresowi, ich upraw i owoców jest obniżona. Określenie „stres biotyczny” stosowane w kontekście niniejszego wynalazku odnosi się w szczególności do stresu spowodowanego przez żywe organizmy. Jeśli chodzi o jakość, zwykle poważnie dotknięty jest rozwój reprodukcyjny ze skutkami dla upraw, które są ważne w przypadku owoców lub materiału siewnego. Wzrost może być spowolniony przez prawie wszystkie typy stresu; synteza polisacharydów, zarówno pełniących funkcje strukturalne jak i magazynowe, może być zmniejszona lub zmieniona: te efekty mogą powodować zmniejszenie biomasy i zmiany wartości odżywczych produktu. Stres abiotyczny obejmuje suszę, zimno, zwiększone promieniowanie UV, zwiększone ciepło, lub inne zmiany w środowisku rośliny, które prowadzą do suboptymalnych warunków wzrostu. Stosowane tu określenie „zwiększony plon” rośliny oznacza, że plon produktu z danej rośliny jest zwiększony o mierzalną ilość względem plonu tego samego produktu z rośliny uzyskanej w tych samych warunkach, ale bez nanoszenia kompozycji według wynalazku. Zgodnie z niniejszym wynalazkiem, korzystne jest, gdy plon zwiększa się o co najmniej 0,5%, korzystniej co najmniej 1%, nawet korzystniej o co najmniej 2%, jeszcze korzystniej co najmniej 4%. Zwiększony plon może, przykładowo, wynikać ze zmniejszenia nitrifikacji i odpowiedniej poprawy wchłaniania azotowych składników odżywczych. Stosowane tu określenie „polepszony wigor rośliny” oznacza, że pewne cechy charakterystyczne uprawy są poprawione lub poprawione o mierzalną lub zauważalną ilość względem tego samego wskaźnika dla rośliny uzyskanej w tych samych warunkach, ale bez nanoszenia kompozycji według niniejszego wynalazku. Polepszony wigor rośliny można scharakteryzować, między innymi, za pomocą następujących poprawionych właściwości rośliny:

- (a) poprawiona vitalność rośliny,
- (b) poprawiona jakość rośliny i/lub produktów rośliny, np.
- (b) zwiększona zawartość białka,
- (c) poprawiony wygląd,
- (d) opóźnione starzenie,
- (e) zwiększony wzrost korzeni i/lub bardziej rozwinięty system korzeniowy (np. określony przez suchą masę korzeni),
- (f) zwiększona nodulacja, w szczególności nodulacja przez bakterie brodawkowe,
- (g) dłuższe wiechy,
- (h) większe blaszki liści,
- (i) mniej martwych liści podstawnych,
- (j) zwiększona zawartość chlorofilu
- (k) przedłużony okres aktywny fotosyntetycznie
- (l) poprawione zaopatrzenie roślin w azot

**[0248]** Poprawa wigoru rośliny zgodnie z niniejszym wynalazkiem w szczególności oznacza, że polepszona jest poprawa jakiegokolwiek jednej lub wielu lub wszystkich z wyżej wymienionych cech roślin. Oznacza to ponadto, że jeśli nie wszystkie powyższe cechy ulegną poprawie, to te, które nie uległy poprawie, nie uległy pogorszeniu w porównaniu z

roślinami, które nie były traktowane zgodnie z wynalazkiem lub co najmniej nie uległy pogorszeniu do tego stopnia, że negatywne działanie przekracza pozytywne działanie poprawionej charakterystyki (tj. zawsze występuje ogólne pozytywne działanie, które korzystnie prowadzi do poprawionego plonu uprawy). Poprawiony wigor rośliny może, przy-

5 kładowo, wynikać ze zmniejszenia nityfikacji i, np. regulacji wzrostu rośliny.  
**[0249]** W dodatkowych postaciach, kompozycja może, oprócz powyżej wskazanych składników, w szczególności oprócz inhibitora nityfikacji związku o wzorze I, dodatkowo zawierać jeden lub większą liczbę pestycydów.

**[0250]** Pestycydem jest środek, który przez swoje działanie odstrasza, obezwładnia, zabija lub w inny sposób zniechęca szkodniki. Docelowe szkodniki mogą obejmować owady, patogeny roślin, chwasty, mięczaki, ptaki, ssaki, ryby, nicienie (glisty) i mikroby, które niszczą własność, powodują uciążliwości, rozprzestrzeniają choroby lub są nosicielami chorób. Określenie „pestycyd” obejmuje również regulatory wzrostu roślin, które zmieniają oczekiwany wzrost, kwitnienie lub tempo rozmnażania roślin; defolianty, które powodują opadanie liści lub innego listowia z rośliny, zazwyczaj w celu ułatwienia zbiorów; desykanty, które sprzyjają wysychaniu żywych tkanek, takich jak niepożądane wierzchołki roślin; aktywatory roślin, które aktywują fizjologię roślin dla obrony przed niektórymi szkodnikami; środki zabezpieczające, które zmniejszają niepożądane działanie chwastobójcze pestycydów na rośliny uprawne; i promotory wzrostu roślin, które wpływają na fizjologię roślin np. w celu zwiększenia wzrostu roślin, biomasy, plonu lub dowolnego innego parametru jakościowego możliwych do zbiorów części roślin uprawnych.

**[0251]** Zgodnie z jedną postacią, poszczególne składniki kompozycji zgodnie z wynalazkiem, takie jak części zestawu lub części dwuskładnikowej lub trójskładnikowej mieszaniny mogą być zmieszane przez samego użytkownika w zbiorniku opryskowym lub dowolnym innym rodzaju naczynia stosowanego do nanoszeń (np. bębny siewnika do nasion, maszyny do granulowania materiału siewnego, opryskiwacz plecakowy) oraz mogą być dodawane dodatkowe środki pomocnicze, jeśli to odpowiednie.

**[0252]** Tak więc, jedną postacią wynalazku stanowi zestaw do wytwarzania użytecznych kompozycji szkodnikobójczych, ten zestaw zawiera a) kompozycję zawierającą składnik 1) jak tu zdefiniowano i co najmniej jeden środek pomocniczy; i b) kompozycję zawierającą składnik 2) jak tu zdefiniowano i co najmniej jeden środek pomocniczy; i ewentualnie c) kompozycję zawierającą co najmniej jeden środek pomocniczy i ewentualnie dodatkowy składnik czynny 3) jak tu zdefiniowano.

**[0253]** Poniższa lista pestycydów I (np. substancji szkodnikobójczo-czynnych), w połączeniu z którymi można stosować związki I, jest przeznaczona do zilustrowania możliwych połączeń, ale nie ogranicza ich:

A) Inhibitory oddychania

- Inhibitory kompleksu III w miejscu  $Q_0$  (np. strobiluryny): azoksyrostrobina (A.1.1), kumetoksyrostrobina (A.1.2), kumoksyrostrobina (A.1.3), dimoksyrostrobina (A.1.4), enestroburyna (A.1.5), fenaminstrobina (A.1.6), fenoksyrostrobina/flufenoksyrostrobina (A.1.7), fluoksastrobina (A.1.8), krezoksym metyloowy (A.1.9), mandestrobina (A.1.10), metominostrobina (A.1.11), orysastrobina (A.1.12), pikoksyrostrobina (A.1.13), piraklostrobina (A.1.14), pirametostrobina (A.1.15), piraoksyrostrobina (A.1.16), trifloksystrobina (A.1.17), 2-(2-(3-(2,6-dichlorofenyl)-1-metyloallilidenoaminooksymetylo)fenyl)-2-metoksyimino-N-metyloacetamid (A.1.18), pirybenkarb (A.1.19), triklopirykarb/chlorodinkarb (A.1.20), famoksadon (A.1.21), fenamidon (A.1.21), metylo-N-[2-[(1,4-dimetylo-5-fenylpirazol-3-ilo)oksylmetylo]fenyl]-N-metoksykarbaminian (A.1.22), 1-[3-chloro-2-[[1-(4-chlorofenyl)-1H-pirazol-3-ilo]oksymetylo]fenyl]-4-metylotetrazol-5-on (A.1.23), 1-[3-bromo-2-[[1-(4-chlorofenyl)pirazol-3-ilo]oksymetylo]fenyl]-4-metylotetrazol-5-on (A.1.24), 1-[2-[[1-(4-chlorofenyl)pirazol-3-ilo]oksymetylo]-3-metylofenyl]-4-metylotetrazol-5-on (A.1.25), 1-[2-[[1-(4-chlorofenyl)pirazol-

- 3-ilo]oksymetylo]-3-fluorofenylo]-4-metylotetrazol-5-on (A.1.26), 1-[2-[[1-(2,4-dichlorofenylo)pirazol-3-ilo]oksymetylo]-3-fluorofenylo]-4-metylotetrazol-5-on (A.1.27), 1-[2-[[4-(4-chlorofenylo)tiazol-2-ilo]oksymetylo]-3-metylofenylo]-4-metylotetrazol-5-on (A.1.28), 1-[3-chloro-2-[[4-(p-tolilo)tiazol-2-ilo]oksymetylo]fenylo]-4-metylotetrazol-5-on (A.1.29), 1-[3-cyklopropylo-2-[[2-metylo-4-(1-metylopirazol-3-ilo)fenoksy]metylo]fenylo]-4-metylotetrazol-5-on (A.1.30), 1-[3-(difluorometoksy)-2-[[2-metylo-4-(1-metylopirazol-3-ilo)fenoksy]metylo]fenylo]-4-metylotetrazol-5-on (A.1.31), 1-metylo-4-[3-metylo-2-[[2-metylo-4-(1-metylopirazol-3-ilo)fenoksy]metylo]fenylo]tetrazol-5-on (A.1.32), 1-metylo-4-[3-metylo-2-[[1-[3-(trifluorometylo)fenylo]etylidenoamino]oksymetylo]fenylo]tetrazol-5-on (A.1.33), (Z,2E)-5-[1-(2,4-dichlorofenylo)pirazol-3-ilo]oksy-2-metoksyimino-N,3-dimetylopent-3-enoamid (A.1.34), (Z,2E)-5-[1-(4-chlorofenylo)pirazol-3-ilo]oksy-2-metoksyimino-N,3-dimetylopent-3-enoamid (A.1.35), (Z,2E)-5-[1-(4-chloro-2-fluorofenylo)pirazol-3-ilo]oksy-2-metoksyimino-N,3-dimetylopent-3-enoamid (A.1.36),
- inhibitory kompleksu III w miejscu Q<sub>i</sub>: cyjazofamid (A.2.1), amisulbrom (A.2.2), 2-metylopropanian [(3S,6S,7R,8R)-8-benzylo-3-[(3-acetoksy-4-metoksypirydino-2-karbonylo)amino]-6-metylo-4,9-diokso-1,5-dioksonan-7-ylu] (A.2.3), 2-metylopropanian [(3S,6S,7R,8R)-8-benzylo-3-[[3-(acetoksymetoksy)-4-metoksypirydino-2-karbonylo]amino]-6-metylo-4,9-diokso-1,5-dioksonan-7-ylu] (A.2.4), 2-metylopropanian [(3S,6S,7R,8R)-8-benzylo-3-[(3-izobutoksykarbo-nyloksy-4-metoksypirydino-2-karbonylo)amino]-6-metylo-4,9-diokso-1,5-dioksonan-7-ylu] (A.2.5), 2-metylopropanian [(3S,6S,7R,8R)-8-benzylo-3-[[3-(1,3-benzodioksol-5-ilometoksy)-4-metoksypirydino-2-karbonylo]amino]-6-metylo-4,9-diokso-1,5-dioksonan-7-ylu] (A.2.6); 2-metylopropanian (3S,6S,7R,8R)-3-[[3-(hydroksy-4-metoksy-2-pirydynylo)karbonylo]amino]-6-metylo-4,9-diokso-8-(fenylometylo)-1,5-dioksonan-7-ylu (A.2.7), izomaślan (3S,6S,7R,8R)-8-benzylo-3-[3-[(izobutyryloksy)metoksy]-4-metoksy-pikolinoamido]-6-metylo-4,9-diokso-1,5-dioksonan-7-ylu (A.2.8);
  - inhibitory kompleksu II (np. karboksyamid): benodanil (A.3.1), benzowindiflupir (A.3.2), biksafen (A.3.3), boskalid (A.3.4), karboksyna (A.3.5), fenfuram (A.3.6), fluopyram (A.3.7), flutolanil (A.3.8), fluksapyroksad (A.3.9), furametpir (A.3.10), izofetamid (A.3.11), izopirazam (A.3.12), mepronil (A.3.13), oksykarboksyna (A.3.14), penflufen (A.3.14), pentiopirad (A.3.15), sedaksan (A.3.16), techloftalam (A.3.17), tifluzamid (A.3.18), N-(4'-trifluorometylo-tiobifenyl-2-ilo)-3-difluorometylo-1-metylo-1H-pirazolo-4-karboksamid (A.3.19), N-(2-(1,3,3-trimetylobutylo)fenylo)-1,3-dimetylo-5-fluoro-1H-pirazolo-4-karboksamid (A.3.20), 3-(difluorometylo)-1-metylo-N-(1,1,3-trimetyloindan-4-ylo)pirazolo-4-karboksamid (A.3.21), 3-(trifluorometylo)-1-metylo-N-(1,1,3-trimetyloindan-4-ylo)pirazolo-4-karboksamid (A.3.22), 1,3-dimetylo-N-(1,1,3-trimetyloindan-4-ylo)pirazolo-4-karboksamid (A.3.23), 3-(trifluorometylo)-1,5-dimetylo-N-(1,1,3-trimetyloindan-4-ylo)pirazolo-4-karboksamid (A.3.24), 1,3,5-trimetylo-N-(1,1,3-trimetyloindan-4-ylo)pirazolo-4-karboksamid (A.3.25), N-(7-fluoro-1,1,3-trimetyloindan-4-ylo)-1,3-dimetylopirazolo-4-karboksamid (A.3.26), N-[2-(2,4-dichlorofenylo)-2-metoksy-1-metyloetylo]-3-(difluorometylo)-1-metylopirazolo-4-karboksamid (A.3.27);
  - inne inhibitory oddychania (np. kompleks I, związki rozszczepiające): diflumetorym (A.4.1), (5,8-difluoro-chinazolin-4-ylo)-{2-[2-fluoro-4-(4-trifluorometylopirydyn-2-yloksy)fenylo]etylo}amina (A.4.2); pochodne nitrofenylo: binapakryl (A.4.3), dinobuton (A.4.4), dinokap (A.4.5), fluazynam (A.4.6); ferimzon (A.4.7); związki metaloorganiczne: sole fentyny, takie jak octan fentyny (A.4.8), chlorek fentyny (A.4.9) lub wodorotlenek fentyny (A.4.10); ametoktradyna (A.4.11); i sil-

tiofam (A.4.12);

B) Inhibitor biosyntezy steroli (fungicydy SBI)

- inhibitory demetylazy C14 (fungicydy DMI): triazole: azakonazol (B.1.1), bitertanol (B.1.2), bromukonazol (B.1.3), cyprokonazol (B.1.4), difenokonazol (B.1.5),  
5 dinikonazol (B.1.6), dinikonazol-M (B.1.7), epoksykonazol (B.1.8), fenbukonazol (B.1.9), fluchinkonazol (B.1.10), flusilazol (B.1.11), flutriafol (B.1.12), heksakonazol (B.1.13), imibenkonazol (B.1.14), ipkonazol (B.1.15), metkonazol (B.1.17), mychlobutanil (B.1.18), okspokonazol (B.1.19), paklobutrazol (B.1.20), penkonazol (B.1.21), propikonazol (B.1.22), protiokonazol (B.1.23), simekonazol (B.1.24),  
10 tebukonazol (B.1.25), tetrakonazol (B.1.26), triadimefon (B.1.27), triadimenol (B.1.28), tritikonazol (B.1.29), unikonazol (B.1.30), 1-[*rel*-(2*S*;3*R*)-3-(2-chlorofenylo)-2-(2,4-difluorofenylo)oksyranilometylo]-5-tiocyaniano-1*H*-[1,2,4]triazol (B.1.31), 2-[*rel*-(2*S*;3*R*)-3-(2-chlorofenylo)-2-(2,4-difluorofenylo)oksyranilometylo]-2*H*-[1,2,4]triazole-3-tiol (B.1.32), 2-[2-chloro-4-(4-chlorofenoksy)fenylo]-1-(1,2,4-triazol-1-ilo)pentan-2-ol (B.1.33), 1-[4-(4-chlorofenoksy)-2-(trifluorometylo)fenylo]-1-cyklopropylo-2-(1,2,4-triazol-1-ilo)etanol (B.1.34), 2-[4-(4-chlorofenoksy)-2-(trifluorometylo)fenylo]-1-(1,2,4-triazol-1-ilo)butan-2-ol (B.1.35), 2-[2-chloro-4-(4-chlorofenoksy)fenylo]-1-(1,2,4-triazol-1-ilo)butan-2-ol (B.1.36), 2-[4-(4-chlorofenoksy)-2-(trifluorometylo)fenylo]-3-metylo-1-(1,2,4-triazol-1-ilo)butan-2-ol (B.1.37), 2-[4-(4-chlorofenoksy)-2-(trifluorometylo)fenylo]-1-(1,2,4-triazol-1-ilo)propan-2-ol (B.1.38), 2-[2-chloro-4-(4-chlorofenoksy)fenylo]-3-metylo-1-(1,2,4-triazol-1-ilo)butan-2-ol (B.1.39), 2-[4-(4-chlorofenoksy)-2-(trifluorometylo)fenylo]-1-(1,2,4-triazol-1-ilo)pentan-2-ol (B.1.40), 2-[4-(4-fluorofenoksy)-2-(trifluorometylo)fenylo]-1-(1,2,4-triazol-1-ilo)propan-2-ol (B.1.41), 2-[2-chloro-4-(4-chlorofenoksy)fenylo]-1-(1,2,4-triazol-1-ilo)pent-3-yn-2-ol (B.1.51); imidazole: imazalil (B.1.42), pefurazoat (B.1.43), prochloraz (B.1.44), triflumizol (B.1.45); pirymidyny, pirydyny i piperazyny: fenarymol (B.1.46), nuarymol (B.1.47), piryfenoks (B.1.48), triforyna (B.1.49), [3-(4-chloro-2-fluorofenylo)-5-(2,4-difluorofenylo)izoksazol-4-ilo]-(3-pirydylo)metanol (B.1.50);

- Inhibitory delta14-reduktazy: aldimorf (B.2.1), dodemorf (B.2.2), octan dodemorfu (B.2.3), fenpropimorf (B.2.4), tridemorf (B.2.5), fenpropidyna (B.2.6), piperalina (B.2.7), spiroksamina (B.2.8);

- Inhibitory 3-ketoreduktazy: fenheksamid (B.3.1);

C) Inhibitory syntezy kwasu nukleinowego

- fungicydy fenyloamidowe lub acyloaminokwasowe: benalaksyl (C.1.1), benalaksyl-M (C.1.2), kiralaksyl (C.1.3), metalaksyl (C.1.4), metalaksyl-M (mefenoksam, C.1.5), ofuras (C.1.6), oksadiksyl (C.1.7);
- inne: hymeksazol (C.2.1), oktylinon (C.2.2), kwas oksolinowy (C.2.3), bupiryamat (C.2.4), 5-fluorocytozyna (C.2.5), 5-fluoro-2-(*p*-tolilometoksy)pirymidyno-4-amina (C.2.6), 5-fluoro-2-(4-fluorofenylometoksy)pirymidyno-4-amina (C.2.7);

D) Inhibitory podziału komórkowego i cytoszkieletu

- inhibitory tubuliny, takie jak benzimidazole, tiofaniany: benomyl (D1.1), karbendazym (D1.2), fuberidazol (D1.3), tiabendazol (D1.4), tiofanat metylowy (D1.5); triazolopirymidyny: 5-chloro-7-(4-metylopiperydyn-1-ylo)-6-(2,4,6-trifluorofenylo)-[1,2,4]triazolo[1,5-*a*]pirymidyna (D1.6);
- inne inhibitory podziału komórkowego: dietofenkarb (D2.1), etaboksam (D2.2), pencykuron (D2.3), fluopikolid (D2.4), zoksamid (D2.5), metrafenon (D2.6), pyriofenon (D2.7);

E) Inhibitory syntezy aminokwasów i białek

- inhibitory syntezy metioniny (anilinopirymidyny): cyprodynil (E.1.1), mepanipiryim (E.1.2), pirymetanil (E.1.3);
- inhibitory syntezy białek: blastycydyna-S (E.2.1), kasugamycyna (E.2.2), hydrat

chlorowodorku kasugamycyny (E.2.3), mildiomycyna (E.2.4), streptomycyna (E.2.5), oksytetracyklina (E.2.6), polioksyna (E.2.7), walidamycyna A (E.2.8);

F) Inhibitory transdukcji sygnału

- inhibitory MAP / kinazy histydynowej: fluoroimid (F.1.1), iprodion (F.1.2), procymidon (F.1.3), winklozolina (F.1.4), fempiklonil (F.1.5), fludioksonil (F.1.6);
- inhibitory białka G: chinoksyfen (F.2.1);

G) Inhibitory syntezy lipidów i błony

- inhibitory biosyntezy fosfolipidów: edifenfos (G.1.1), iprobenfos (G.1.2), pirazofos (G.1.3), izoprotiolan (G.1.4);
- peroksydacja lipidów: dichloran (G.2.1), kwintocen (G.2.2), technazen (G.2.3), tolchlofos metylowy (G.2.4), bifenyl (G.2.5), chloroneb (G.2.6), etridiazol (G.2.7);
- biosynteza fosfolipidów i odkładanie ściany komórkowej: dimetomorf (G.3.1), flumorf (G.3.2), mandipropamid (G.3.3), pirymorf (G.3.4), bentiawalikarb (G.3.5), iprowalikarb (G.3.6), walifenalat (G.3.7) i ester-(4-fluorofenylo) kwasu N-(1-(1-(4-cyjanofenylo)etanosulfonylo)but-2-yl)karbaminowego (G.3.8);
- związki wpływające na przepuszczalność błony komórkowej i kwasy tłuszczowe: propamokarb (G.4.1);
- inhibitory hydrolazy amidów kwasów tłuszczowych: oksatiapiprolina (G.5.1), metanosulfonian 2-{3-[2-(1-{[3,5-bis(difluorometylo-1H-pirazol-1-ilo]acetylo}piperydyn-4-yl)-1,3-tiazol-4-ilo]-4,5-dihydro-1,2-oksazol-5-ilo}fenylu (G.5.2), metanosulfonian 2-{3-[2-(1-{[3,5-bis(difluorometylo-1H-pirazol-1-ilo]acetylo}piperydyn-4-yl) 1,3-tiazol-4-ilo]-4,5-dihydro-1,2-oksazol-5-ilo}-3-chlorofenylo (G.5.3);

H) Inhibitory o działaniu wielomiejscowym

- nieorganiczne substancje czynne: ciecz bordoska (H.1.1), octan miedzi (H.1.2), wodorotlenek miedzi (H.1.3), tlenochlorek miedzi (H.1.4), zasadowy siarczan miedzi (H.1.5), siarka (H.1.6);
- tio- i ditiokarbaminiany: ferbam (H.2.1), mankozeb (H.2.2), maneb (H.2.3), metam (H.2.4), metiram (H.2.5), propineb (H.2.6), tiuram (H.2.7), zineb (H.2.8), ziram (H.2.9);
- związki chloroorganiczne (np. ftalimidy, sulfamidy, chloronitryle): anilazyna (H.3.1), chlorotalonil (H.3.2), kaptafol (H.3.3), kaptan (H.3.4), folpet (H.3.5), dichlofluamid (H.3.6), dichlorofen (H.3.7), heksachlorobenzen (H.3.8), pentachlorofenol (H.3.9) i jego sole, ftalid (H.3.10), toliofluamid (H.3.11), N-(4-chloro-2-nitrofenylo)-N-etylo-4-metylobenzenesulfonamid (H.3.12);
- guanidyny i inne: guanidyna (H.4.1), dodyna (H.4.2), wolna zasada dodyny (H.4.3), guazatyna (H.4.4), octan guazatyny (H.4.5), iminoktadyna (H.4.6), trioctan iminoktadyny (H.4.7), tris(albesilan) iminoktadyny (H.4.8), ditianon (H.4.9), 2,6-dimetylo-1H,5H-[1,4]ditiino[2,3-c:5,6-c']dipirolo-1,3,5,7(2H,6H)-tetraon (H.4.10);

I) Inhibitory syntezy ściany komórkowej

- inhibitory syntezy glukanu: walidamycyna (I.1.1), polioksyna B (I.1.2);
- inhibitory syntezy melaniny: pirochilon (I.2.1), tricyklazol (I.2.2), karpropamid (I.2.3), dicyklomet (I.2.4), fenoksanil (I.2.5);

J) Środki indukujące ochronę roślin

- acybenzolar-S metylowy (J.1.1), probenazol (J.1.2), izotianil (J.1.3), tiadynil (J.1.4), proheksadion wapniowy (J.1.5); fosfoniany: fosetyl (J.1.6), fosetyl glinowy (J.1.7), kwas fosforowy i jego sole (J.1.8), wodorowęglan potasu lub sodu (J.1.9);

K) Nieznany sposób działania

- bronopol (K.1.1), chinometionat (K.1.2), cyflufenamid (K.1.3), cymoksanil (K.1.4), dazomet (K.1.5), debakarb (K.1.6), dichlomezyna (K.1.7), difenzokwat (K.1.8), metylosiarczan difenzokwatu (K.1.9), difenyloamina (K.1.10), fenpirazamina (K.1.11), flumetower (K.1.12), flusulfamid (K.1.13), flutianil (K.1.14), metasulfokarb (K.1.15), nitrapiryna (K.1.16), nitrotal izopropylowy (K.1.18), oksatiapiprolina

na (K.1.19), tolprokarb (K.1.20), oksyna miedziowa (K.1.21), prochinazyd (K.1.22), tebuflochina (K.1.23), techloftalam (K.1.24), triazoksyd (K.1.25), 2-butoksy-6-jodo-3-propylochromen-4-on (K.1.26), 2-[3,5-bis(difluorometylo)-1H-pirazol-1-ilo]-1-[4-(4-{5-[2-(prop-2-yn-1-yloksy)fenylo]-4,5-dihydro-1,2-oksazol-3-ilo}-1,3-tiazol-2-ilo)piperidyn-1-ylo]etanon (K.1.27), 2-[3,5-bis(difluorometylo)-1H-pirazol-1-ilo]-1-[4-(4-{5-[2-fluoro-6-(prop-2-yn-1-yloksy)fenylo]-4,5-dihydro-1,2-oksazol-3-ilo}-1,3-tiazol-2-ilo)piperidyn-1-ylo]etanon (K.1.28), 2-[3,5-bis(difluorometylo)-1H-pirazol-1-ilo]-1-[4-(4-{5-[2-chloro-6-(prop-2-yn-1-yloksy)fenylo]-4,5-dihydro-1,2-oksazol-3-ilo}-1,3-tiazol-2-ilo)piperidyn-1-ylo]etanon (K.1.29), N-(cyklopropylometoksyimino-(6-difluorometoksy-2,3-difluorofenylo)-metylo)-2-fenylacetamid (K.1.30), N'-(4-(4-chloro-3-trifluorometylofenoksy)-2,5-dimetylofenylo)-N-etylo-N-metyloformamidyna (K.1.31), N'-(4-(4-fluoro-3-trifluorometylofenoksy)-2,5-dimetylofenylo)-N-etylo-N-metyloformamidyna (K.1.32), N'-(2-metylo-5-trifluorometylo-4-(3-trimetylosilanylopropoksy)fenylo)-N-etylo-N-metyloformamidyna (K.1.33), N'-(5-difluorometylo-2-metylo-4-(3-trimetylosilanylopropoksy)fenylo)-N-etylo-N-metyloformamidyna (K.1.34), ester 6-tert-butyl-8-fluoro-2,3-dimetylocholin-4-ylowy kwasu metoksyoctowego (K.1.35), 3-[5-(4-metylofenylo)-2,3-dimetyloizoksazolidyn-3-ylo]pirydyna (K.1.36), 3-[5-(4-chlorofenylo)-2,3-dimetyloizoksazolidyn-3-ylo]pirydyna (piry-zoksazol) (K.1.37), amid kwasu N-(6-metoksyperydyn-3-ylo)cyklopropanokarboksylowego (K.1.38), 5-chloro-1-(4,6-dimetoksyperydyn-2-ylo)-2-metylo-1H-benzoimidazol (K.1.39), 2-(4-chlorofenylo)-N-[4-(3,4-dimetoksyfenylo)izoksazol-5-ilo]-2-prop-2-ynyloksyacetamid, (Z)-3-amino-2-cyano-3-fenylprop-2-enian etylu (K.1.40), pikarbutrazoks (K.1.41), N-[6-[(Z)-[(1-metylotetrazol-5-ilo)fenylo-metyleno]amino]oksymetylo]-2-pirydylo]karbaminian pentylu (K.1.42), 2-[2-[(7,8-difluoro-2-metylo-3-chinolilo)oksy]-6-fluorofenylo]propan-2-ol (K.1.43), 2-[2-fluoro-6-[(8-fluoro-2-metylo-3-chinolilo)oksy]fenylo]propan-2-ol (K.1.44), 3-(5-fluoro-3,3,4,4-tetrametylo-3,4-dihydroizochinolin-1-ylo)chinolina (K.1.45), 3-(4,4-difluoro-3,3-dimetylo-3,4-dihydroizochinolin-1-ylo)chinolina (K.1.46), 3-(4,4,5-trifluoro-3,3-dimetylo-3,4-dihydroizochinolin-1-ylo)chinolina (K.1.47), 9-fluoro-2,2-dimetylo-5-(3-chinolilo)-3H-1,4-benzoksazepina (K.1.48);

#### M) Insektycydy

M.1) Inhibitory esterazy acetylocholinyl (AChE) z klasy: M.1A karbaminianów, przykładowo aldikarb, alanikarb, bendiokarb, benfurakarb, butokarboksym, butoksykarboksym, karbaryl, karbofuran, karbosulfan, etiofenkarb, fenobukarb, formetanat, furatiokarb, izoprokarb, metiokarb, metomyl, metolkarb, oksamyl, pirymikarb, propoksur, tiodikarb, tiofanoks, trimetakarb, XMC, ksylilkarb i triazamat; lub z klasy M.1B związków fosforoorganicznych, przykładowo acefat, azametyfos, azynofos etylowy, azynofos metylowy, kadusafos, chloretoksyfos, chlorfenwinfos, chloromefos, chloropiryfos, chloropiryfos metylowy, kumafos, cyjanofos, demeton-S metylowy, diazynon, dichlorfos/ DDVP, dikrotfos, dimetoat, dimetylowinfos, disulfoton, EPN, etion, etoprofos, famfur, fenamifos, fenitroton, fention, fostiazat, heptenofos, imicyjafos, izofenfos, O-(metoksyaminotiofosforylo)salicylan izopropylu, izoksation, malation, mekarbam, metamidofos, metydation, mewinfos, monokrotfos, naleed, ometoat, oksydemeton metylowy, paration, paration metylowy, fentoat, forat, fosalon, fosmet, fosfamidon, foksym, pirymifos metylowy, profenofos, propetamfos, protiofos, pirachlofos, pirydafention, chinalfos, sulfotep, tebupiryfos, temefos, terbufos, tetrachlorwinfos, tiometon, triazofos, trichlorfon i wamidotion;

M.2) Antagoniści kanału chlorkowego bramkowanego GABA, tacy jak: M.2A cyklodienowe związki chloroorganiczne, jak przykładowo endosulfan lub chlorndan; lub M.2B fiprole (fenylopirazole), jak przykładowo etyprol, fipronil, flufiprol,

pirafluprol i piryprol;

M.3) Modulatory kanałów sodowych z klasy M.3A piretroidów, przykładowo akrynatryna, aletryna, d-cis-trans aletryna, d-trans aletryna, bifentryna, bioaletryna, bioaletryna S-cyklopentenylu, bioresmetryna, cykloprotryna, cyflutryna, beta-cyflutryna, cyhalotryna, lambda-cyhalotryna, gamma-cyhalotryna, cypermetryna, alfa-cypermetryna, beta-cypermetryna, teta-cypermetryna, zeta-cypermetryna, cyfenotryna, deltametryna, empentryna, esfenwalerat, etofenproks, fenpropatryna, fenwalerat, flucytrynat, flumetryna, tau-fluwalinat, halfenproks, heptaflutryna, imiprotryna, meperflutryna, metoflutryna, momfluorotryna, permetryna, fenotryna, praletryna, proflutryna, piretryna (piretrum), resmetryna, silafluofen, teflutryna, tetrametyloflutryna, tetrametryna, tralometryna i transflutryna; lub M.3B modulatorów kanału sodowego, takich jak DDT lub metoksychlor;

M.4) Agoniści nikotynowego receptora acetylocholin (nAChR) z klasy M.4A neonikotynoidów, przykładowo acetamipryd, chlotianidyna, cykloksapryd, dinotefuran, imidachlopyryd, nitenpiram, tiachlopyryd i tiametoksam; lub związków M.4A.2: (2E)-1-[(6-chloropirydyn-3-ylo)metylo]-N'-nitro-2-pentylidenohydrazynokarboksyimidoamid; lub M.4.A.3: 1-[(6-chloropirydyn-3-ylo)metylo]-7-metylo-8-nitro-5-propoksy-1,2,3,5,6,7-heksahydroimidazo[1,2-a]pirydyna; lub z klasy M.4B nikotyny;

M.5) Allosteryczne aktywatory nikotynowego receptora acetylocholin z klasy spinozyn, przykładowo spinosad lub spinetoram;

M.6) Aktywatory kanałów chlorkowych z klasy awermektyn i milbemecyn, przykładowo abamektyna, benzoesan emamektyny, iwermektyna, lepimektyna lub milbemektyna;

M.7) Środki naśladujące hormon juvenilny, takie jak M.7A analogi hormonu juvenilnego jak hydropren, kinopren i metopren; lub inne jak M.7B fenoksykarb lub M.7C piryproksyfen;

M.8) różne niespecyficzne (wielomiejscowe) inhibitory, przykładowo M.8A halogenki alkilu jak bromek metylu i inne halogenki alkilu, lub M.8B chloropikryna, lub M.8C fluorek siarczynu, lub M.8D boraks, lub M.8E winian potasowo-antymonowy;

M.9) Selektywne blokery żerowania pluskwiaków równoskrzydłych, przykładowo M.9B pimetrozyna, lub M.9C flonikamid;

M.10) Inhibitory rozwoju roztoczy, przykładowo M.10A chlofentezyna, heksytiazoks i diflowidazyna, lub M.10B etoksazol;

M.11) Drobnoustrojowe środki rozrywające błony środkowego jelita u owadów, przykładowo *Bacillus thuringiensis* lub *Bacillus sphaericus* i owadobójcze białka, które wytwarzają, takie jak *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus thuringiensis subsp. aizawai*, *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* and *Bacillus thuringiensis subsp. tenebrionis*, lub białka roślin użytkowych Bt: Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1Fa, Cry2Ab, mCry3A, Cry3Ab, Cry3Bb i Cry34/35Ab1;

M.12) Inhibitory syntazy mitochondrialnego ATP, przykładowo M.12A diafentiuiron, lub M.12B cynoorganiczne środki roztoczobójcze, takie jak azocyklocyna, cyheksatyna lub tlenek fenbutacyny, lub M.12C propargit, lub M.12D tetradifon;

M.13) Związki rozszczepiające fosforylację oksydacyjną przez zaburzenie gradientu protonowego, przykładowo chlorofenapir, DNOK lub sulfluramid;

M.14) Blokery kanałów nikotynowego receptora acetylocholin (nAChR), przykładowo analogi nereistoksyny jak bensultap, chlorowodorek kartapu, tiocyklam lub tiosultap sodowy;

M.15) Inhibitory biosyntezy chityny typu 0, takie jak benzoilomoczniki jak przykładowo bistrifluron, chlorfluazuron, diflubenzuron, flucykloksuron, flufenoksuron, heksaflumuron, lufenuron, nowaluron, nowiflumuron, teflubenzuron lub triflumuron;

ron;

M.16) Inhibitory biosyntezy chityny typu 1, jak przykładowo buprofezyna;

M.17) Środki zaburzające linienie u dwuskrzydłych, jak przykładowo cyromazyna;

5 M.18) Agoniści receptora ekdysonu, tacy jak diacylohydrazyny, przykładowo metoksyfenozyd, tebufenozyd, halofenozyd, fufenozyd lub chromafenozyd;

M.19) Agoniści receptora oktopaminy, jak przykładowo amitraz;

M.20) Inhibitory mitochondrialnego transportu elektronów z udziałem kompleksu III, przykładowo M.20A hydrametylnon, lub M.20B acechinocyl, lub M.20C flua-

10 kryptirym;

M.21) Inhibitory mitochondrialnego transportu elektronów z udziałem kompleksu I, przykładowo M.21A akarycydy METI i insektycydy, takie jak fenazachin, fenpiroksymat, pirymidifen, pirydaben, tebufenpirad lub tolfenpirad, lub M.21B rotenon;

15 M.22) Blokery kanałów sodowych zależne od potencjału, przykładowo M.22A indoksakarb, lub M.22B metaflumizon, lub M.22B.1: 2-[2-(4-cyjanofenylo)-1-[3-(trifluorometylo)fenylo]etylideno]-N-[4-(difluorometoksy)fenylo]hydrazynokarboksyamid lub M.22B.2: N-(3-chloro-2-metylofenylo)-2-[(4-chlorofenylo)[4-[metylo(metylosulfonylo)amino]fenylo]metyleno]hydrazynokarboksyamid;

M.23) Inhibitory karboksylazy acetylo-CoA, takie jak pochodne kwasu tetronowego i kwasu tetramowego, przykładowo spirodiklofen, spiromesifen lub spirotetra-

20 mat;

M.24) Inhibitory mitochondrialnego transportu elektronów z udziałem kompleksu IV, przykładowo M.24A fosforowódór, taki jak fosforek glinu, fosforek wapnia, fosforowódór lub fosforek cynku, lub M.24B cyjanek;

M.25) Inhibitory mitochondrialnego transportu elektronów z udziałem kompleksu II, takie jak pochodne beta-ketonitrylu, przykładowo cyenopirafen lub cyflumeto-

fen;

M.28) Modulatory receptora rianodyny z klasy diamidów, jak przykładowo flubendiamid, chlorantraniliprol (rynaxypyr®), cyjanotraniliprol (cyazypyr®), tetraniliprol, lub związki ftalamidowe M.28.1: (R)-3-chloro-N1-{2-metylo-4-[1,2,2,2-tetra-

30 fluoro-1-(trifluormetylo)etylo]fenylo}-N2-(1-metylo-2-metylosulfonyloetylo)-ftalamid i M.28.2: (S)-3-chloro-N1-{2-metylo-4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluormetylo)etylo]fenylo}-N2-(1-metylo-2-metylosulfonyloetylo)ftalamid, lub związek M.28.3: 3-bromo-N-{2-bromo-4-chloro-6-[(1-cyklopropyloetylo)karbamoilo]fenylo}-1-(3-chloropirydyn-2-ylo)-1H-pirazolo-5-karboksyamid (proponowana nazwa

35 ISO: cyklianiliprol), lub związek M.28.4: 2-[3,5-dibromo-2-({[3-bromo-1-(3-chloropirydyn-2-ylo)-1H-pirazol-5-ilo]karbonylo}amino)benzoilo]-1,2-dimetylohydrazynokarboksylo-

40 Metylu; lub związek wybrany spośród M.28.5a) do M.28.5d) i M.28.5h) do M.28.5i): M.28.5a) N-[4,6-dichloro-2-[(dietylo-lambda-4-sulfanylideno)karbamoilo]fenylo]-2-(3-chloro-2-pirydylo)-5-(trifluorometylo)pirazolo-3-karboksyamid; M.28.5b) N-[4-chloro-2-[(dietylo-lambda-4-sulfanylideno)-

40 karbamoilo]-6-metylofenylo]-2-(3-chloro-2-pirydylo)-5-(trifluorometylo)pirazolo-3-karboksyamid; M.28.5c) N-[4-chloro-2-[(di-2-propylo-lambda-4-sulfanylideno)-

45 karbamoilo]-6-metylofenylo]-2-(3-chloro-2-pirydylo)-5-(trifluorometylo)pirazolo-3-karboksyamid; M.28.5d) N-[4,6-dichloro-2-[(di-2-propylo-lambda-4-sulfanylide-

45 no)karbamoilo]fenylo]-2-(3-chloro-2-pirydylo)-5-(trifluorometylo)pirazolo-3-karboksyamid; M.28.5h) N-[4,6-dibromo-2-[(dietylo-lambda-4-sulfanylideno)-

45 karbamoilo]fenylo]-2-(3-chloro-2-pirydylo)-5-(trifluorometylo)pirazolo-3-karboksyamid; M.28.5i) N-[2-(5-amino-1,3,4-tiadiazol-2-ilo)-4-chloro-6-metylofenylo]-

50 3-bromo-1-(3-chloro-2-pirydynylo)-1H-pirazolo-5-karboksyamid; M.28.5j) 3-chloro-1-(3-chloro-2-pirydynylo)-N-[2,4-dichloro-6-[[1-(1-cyano-1-metyloetylo)amino]-

karbonylo]fenylo]-1H-pirazolo-5-karboksyamid; M.28.5k) 3-bromo-N-[2,4-dichloro-6-(metylokarbamoilo)fenylo]-1-(3,5-dichloro-2-pirydylo)-1H-pirazolo-5-karbo-

ksyamid; M.28.51) N-[4-chloro-2-[[1,1-dimetyloetylo]amino]karbonylo]-6-metylofenylo]-1-(3-chloro-2-pirydynylo)-3-(fluorometoksy)-1H-pirazolo-5-karboksyamid; lub związek wybrany spośród M.28.6: N-(2-cyjanopropan-2-ylo)-N-(2,4-dimetylofenylo)-3-jodobenzeno-1,2-dikarboksyamid; lub M.28.7: 3-chloro-N-(2-cyjanopropan-2-ylo)-N-(2,4-dimetylofenylo)benzeno-1,2-dikarboksyamid;

5 M.29) owadobójczo czynne związki o nieznanym lub niepewnym trybie działania, jak przykładowo afidopiropen, afoksolaner, azadirachtyna, amidoflumet, benzoksymat, bifenazat, broflanilid, bromopropylat, chinometionat, kriolit, dichloromezotiaz, dikofol, flufenerim, flometochina, fluensulfon, fluheksafon, fluopyram, flupiradifuron, fluralaner, metoksadiazon, piperonylobutoksyd, piflubumid, pirydalil, piryfluchinazon, sulfoksaflo, tioksazafen, triflumezopyrim, lub związki;

10 M.29.3: 11-(4-chloro-2,6-dimetylofenylo)-12-hydroksy-1,4-dioksa-9-azadispiro[4.2.4.2]tetradec-11-en-10-on, lub związek M.29.4: 3-(4'-fluoro-2,4-dimetylobifenyl-3-ilo)-4-hydroksy-8-oksa-1-azaspiro[4.5]dec-3-en-2-on, lub związek M.29.5: 1-[2-fluoro-4-metylo-5-[(2,2,2-trifluoroetylo)sulfinylo]fenylo]-3-(trifluorometylo)-1H-1,2,4-triazolo-5-amina, lub substancje czynne na bazie *bacillus firmus* (Votivo, I-1582);

15 lub związek wybrany z grupy M.29.6, przy czym związek jest wybrany spośród M.29.6a) do M.29.6k): M.29.6a) (E/Z)-N-[1-[(6-chloro-3-pirydylo)metylo]-2-pirydylideno]-2,2,2-trifluoroacetamid; M.29.6b) (E/Z)-N-[1-[(6-chloro-5-fluoro-3-pirydylo)metylo]-2-pirydylideno]-2,2,2-trifluoroacetamid; M.29.6c) (E/Z)-2,2,2-trifluoro-N-[1-[(6-fluoro-3-pirydylo)metylo]-2-pirydylideno]acetamid; M.29.6d) (E/Z)-N-[1-[(6-bromo-3-pirydylo)metylo]-2-pirydylideno]-2,2,2-trifluoroacetamid;

20 M.29.6e) (E/Z)-N-[1-[1-(6-chloro-3-pirydylo)etylo]-2-pirydylideno]-2,2,2-trifluoroacetamid; M.29.6f) (E/Z)-N-[1-[(6-chloro-3-pirydylo)metylo]-2-pirydylideno]-2,2-difluoroacetamid; M.29.6g) (E/Z)-2-chloro-N-[1-[(6-chloro-3-pirydylo)metylo]-2-pirydylideno]-2,2-difluoroacetamid; M.29.6h) (E/Z)-N-[1-[(2-chloropirymidyn-5-yl)metylo]-2-pirydylideno]-2,2,2-trifluoroacetamid; M.29.6i) (E/Z)-N-[1-[(6-chloro-3-pirydylo)metylo]-2-pirydylideno]-2,2,3,3,3-pentafluoropropanamid.);

25 M.29.6j) N-[1-[(6-chloro-3-pirydylo)metylo]-2-pirydylideno]-2,2,2-trifluorotioacetamid; lub M.29.6k) N-[1-[(6-chloro-3-pirydylo)metylo]-2-pirydylideno]-2,2,2-trifluoro-N'-izopropylacetamidyna; lub związki M.29.8: 8-chloro-N-[2-chloro-5-metoksyfenylo)sulfonylo]-6-trifluorometyloimidazo[1,2-a]pirydyno-2-karboksyamid; lub związki M.29.9.a): 4-[5-(3,5-dichlorofenylo)-5-(trifluorometylo)-4H-izoksazol-3-ilo]-2-metylo-N-(1-oksotietan-3-ylo)benzamid; lub M.29.9.b): 4-[5-(3,5-dichlorofenylo)-5-trifluorometylo-4,5-dihydroizoksazol-3-ilo]-N-[(metoksyimino)metylo]-2-metylobenzamid;

30 lub M.29.10: 5-[3-[2,6-dichloro-4-(3,3-dichloroalliloksy)fenoksy]propoksy]-1H-pirazol; lub związek wybrany z grupy M.29.11, przy czym związek jest wybrany spośród M.29.11b) do M.29.11p): M.29.11.b) 3-(benzoilometyloamino)-N-[2-bromo-4-[1,2,2,3,3,3-heksafluoro-1-(trifluorometylo)propylo]-6-(trifluorometylo)fenylo]-2-fluorobenzamid; M.29.11.c) 3-(benzoilometyloamino)-2-fluoro-N-[2-jodo-4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluorometylo)etylo]-6-(trifluorometylo)fenylo]benzamid; M.29.11.d) N-[3-[[[2-jodo-4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluorometylo)etylo]-6-(trifluorometylo)fenylo]amino]karbonylo]fenylo]-N-metylobenzamid;

35 M.29.11.e) N-[3-[[[2-bromo-4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluorometylo)etylo]-6-(trifluorometylo)fenylo]amino]karbonylo]-2-fluorofenylo]-4-fluoro-N-metylobenzamid; M.29.11.f) 4-fluoro-N-[2-fluoro-3-[[[2-jodo-4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluorometylo)etylo]-6-(trifluorometylo)fenylo]amino]karbonylo]fenylo]-N-metylobenzamid; M.29.11.g) 3-fluoro-N-[2-fluoro-3-[[[2-jodo-4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluorometylo)etylo]-6-(trifluorometylo)fenylo]amino]karbonylo]fenylo]-N-metylobenzamid; M.29.11.h) 2-chloro-N-[3-[[[2-jodo-4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-

40

45

50

(trifluorometylo)etylo]-6-(trifluorometylo)fenylo]amino]karbonylo]fenylo]-3-pirydynokarboksyamid; M.29.11.i) 4-cyjano-N-[2-cyjano-5-[[2,6-dibromo-4-[1,2,2,3,3,3-heksafluoro-1-(trifluorometylo)propylo]fenylo]karbamoilo]fenylo]-2-metylobenzamid; M.29.11.j) 4-cyjano-3-[(4-cyjano-2-metylobenzoilo)amino]-N-[2,6-dichloro-4-[1,2,2,3,3,3-heksafluoro-1-(trifluorometylo)propylo]fenylo]-2-fluorobenzamid; M.29.11.k) N-[5-[[2-chloro-6-cyjano-4-[1,2,2,3,3,3-heksafluoro-1-(trifluorometylo)propylo]fenylo]karbamoilo]-2-cyjanofenylo]-4-cyjano-2-metylobenzamid; M.29.11.l) N-[5-[[2-bromo-6-chloro-4-[2,2,2-trifluoro-1-hydroksy-1-(trifluorometylo)etylo]fenylo]karbamoilo]-2-cyjanofenylo]-4-cyjano-2-metylobenzamid; M.29.11.m) N-[5-[[2-bromo-6-chloro-4-[1,2,2,3,3,3-heksafluoro-1-(trifluorometylo)propylo]fenylo]karbamoilo]-2-cyjanofenylo]-4-cyjano-2-metylobenzamid; M.29.11.n) 4-cyjano-N-[2-cyjano-5-[[2,6-dichloro-4-[1,2,2,3,3,3-heksafluoro-1-(trifluorometylo)propylo]fenylo]karbamoilo]fenylo]-2-metylobenzamid; M.29.11.o) 4-cyjano-N-[2-cyjano-5-[[2,6-dichloro-4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluorometylo)etylo]fenylo]karbamoilo]fenylo]-2-metylobenzamid; M.29.11.p) N-[5-[[2-bromo-6-chloro-4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluorometylo)etylo]fenylo]karbamoilo]-2-cyjanofenylo]-4-cyjano-2-metylobenzamid;

lub związek wybrany z grupy M.29.12, przy czym związek jest wybrany spośród M.29.12a) do M.29.12m): M.29.12.a) 2-(1,3-dioksan-2-ylo)-6-[2-(3-pirydynylo)-5-tiazolilo]pirydyna; M.29.12.b) 2-[6-[2-(5-fluoro-3-pirydynylo)-5-tiazolilo]-2-pirydynopirymidyna; M.29.12.c) 2-[6-[2-(3-pirydynylo)-5-tiazolilo]-2-pirydynylo]pirymidyna; M.29.12.d) N-metylosulfonylo-6-[2-(3-pirydylo)tiazol-5-ilo]pirydyno-2-karboksyamid; M.29.12.e) N-metylosulfonylo-6-[2-(3-pirydylo)tiazol-5-ilo]pirydyno-2-karboksyamid; M.29.12.f) N-etylo-N-[4-metylo-2-(3-pirydylo)tiazol-5-ilo]-3-metylotiopropanoamid; M.29.12.g) N-metylo-N-[4-metylo-2-(3-pirydylo)tiazol-5-ilo]-3-metylotiopropanoamid; M.29.12.h) N,2-dimetylo-N-[4-metylo-2-(3-pirydylo)tiazol-5-ilo]-3-metylotiopropanoamid; M.29.12.i) N-etylo-2-metylo-N-[4-metylo-2-(3-pirydylo)tiazol-5-ilo]-3-metylotiopropanoamid; M.29.12.j) N-[4-chloro-2-(3-pirydylo)tiazol-5-ilo]-N-etylo-2-metylo-3-metylotiopropanoamid; M.29.12.k) N-[4-chloro-2-(3-pirydylo)tiazol-5-ilo]-N,2-dimetylo-3-metylotiopropanoamid; M.29.12.l) N-[4-chloro-2-(3-pirydylo)tiazol-5-ilo]-N-metylo-3-metylotiopropanoamid; M.29.12.m) N-[4-chloro-2-(3-pirydylo)tiazol-5-ilo]-N-etylo-3-metylotiopropanoamid;

lub związki M.29.14a) 1-[(6-chloro-3-pirydynylo)metylo]-1,2,3,5,6,7-heksahydro-5-metoksy-7-metylo-8-nitroimidazo[1,2-a]pirydyna; lub M.29.14b) 1-[(6-chloropirydyn-3-ylo)metylo]-7-metylo-8-nitro-1,2,3,5,6,7-heksahydroimidazo[1,2-a]pirydyn-5-ol;

lub związki M.29.16a) 1-izopropylo-N,5-dimetylo-N-pirydazyn-4-ylopirazolo-4-karboksyamid; lub M.29.16b) 1-(1,2-dimetylopropylo)-N-etylo-5-metylo-N-pirydazyn-4-ylopirazolo-4-karboksyamid; M.29.16c) N,5-dimetylo-N-pirydazyn-4-ylo-1-(2,2,2-trifluoro-1-metyloetylo)pirazolo-4-karboksyamid; M.29.16d) 1-[1-(1-cyjano-cyklopropylo)etylo]-N-etylo-5-metylo-N-pirydazyn-4-ylopirazolo-4-karboksyamid; M.29.16e) N-etylo-1-(2-fluoro-1-metylopropylo)-5-metylo-N-pirydazyn-4-ylopirazolo-4-karboksyamid; M.29.16f) 1-(1,2-dimetylopropylo)-N,5-dimetylo-N-pirydazyn-4-ylopirazolo-4-karboksyamid; M.29.16g) 1-[1-(1-cyjanocyklopropylo)etylo]-N,5-dimetylo-N-pirydazyn-4-ylopirazolo-4-karboksyamid; M.29.16h) N-metylo-1-(2-fluoro-1-metylopropylo)-5-metylo-N-pirydazyn-4-ylopirazolo-4-karboksyamid; M.29.16i) 1-(4,4-difluorocykloheksylo)-N-etylo-5-metylo-N-pirydazyn-4-ylopirazolo-4-karboksyamid; lub M.29.16j) 1-(4,4-difluorocykloheksylo)-N,5-dimetylo-N-pirydazyn-4-ylopirazolo-4-karboksyamid;

#### N) Herbicydy

- herbicydy z klas acetamidów, amidów, aryloksyfenoksypropionianów, benzami-

dów, benzofuranu, kwasów benzoesowych, benzotiadiazynonów, związku bipirydyliowego, karbaminianów, chloroacetamidów, kwasów chlorokarboksylowych, cykloheksanodionów, dinitroanilin, dinitrofenolu, eteru difenyłowego, glicyn, imidazolinonów, izoksazoli, izoksazolidynonów, nitryli, N-fenylftalimidów, oksadiazoli, oksazolidynodionów, oksyacetamidów, kwasów fenoksykarboksylowych, fenylkarbaminianów, fenylopirazoli, fenylopirazolin, fenylopirydazyn, kwasów fosfinowych, amidofosforanów, fosforoditionianów, ftalaminianów, pirazoli, pirydazynonów, pirydyn, kwasów pirydynokarboksylowych, pirydynokarboksamidów, pirymidynodionów, pirymidynylo(tio)benzoesanów, kwasów chinolinokarboksylowych, semikarbazonów, sulfonyloaminokarbonylotriazolinonów, sulfonylomoczników, tetrazolinonów, tiadiazoli, tiokarbaminianów, triazyn, triazynonów, triazoli, triazolinonów, triazolokarboksamidów, triazolopirymidyn, triketonów, uracyli lub moczników.

**[0254]** Niniejszy wynalazek ponadto dotyczy kompozycji agrochemicznych zawierających mieszaninę co najmniej jednego związku o wzorze I, tj. inhibitora nitryfikacji według niniejszego wynalazku (związek I lub składnik I) i co najmniej jednej dodatkowej substancji czynnej użytecznej do ochrony roślin, np. wybranej z grup A) do N) (składnik 2), w szczególności jednego dodatkowego fungicydu, np. jednego lub większej liczby fungicydów z grup A) do K), jak opisano powyżej, i w razie potrzeby jednego odpowiedniego rozpuszczalnika lub stałego nośnika. Te mieszaniny są szczególnie interesujące, ponieważ wiele z nich przy takim samym stopniu nanoszenia wykazuje wyższe skuteczności przeciw szkodliwym grzybom. Ponadto, zwalczanie szkodliwych grzybów mieszaniną związków I i co najmniej jednym fungicydem z grup A) do K), jak opisano powyżej, jest bardziej skuteczne niż zwalczanie tych grzybów poszczególnymi związkami I lub poszczególnymi fungicydami z grup A) do K).

**[0255]** Przez nanoszenie związków I razem z co najmniej jedną substancją czynną z grup A) do N) można uzyskać synergistyczny efekt dotyczący zdrowia rośliny, tj. większy niż uzyskuje się przez proste dodawanie poszczególnych efektów (mieszaniny synergistyczne).

**[0256]** Można to uzyskać przez nanoszenie związków I i co najmniej jednej dodatkowej substancji czynnej jednocześnie, albo łącznie (np. jako mieszanka zbiornikowa) lub oddzielnie, albo po kolei, przy czym wybiera się taki przedział czasowy między poszczególnymi nanoszeniami, aby zagwarantować, że nanoszona pierwsza substancja czynna wciąż występuje w miejscu działania w wystarczającej ilości w czasie nanoszenia dodatkowej(ych) substancji czynnej(ych). Kolejność nanoszenia nie jest istotna dla obróbki według niniejszego wynalazku.

**[0257]** Gdy prowadzi się nanoszenie związku I i pestycydu I kolejno, czas między oboma nanoszeniami może różnić np. między 2 godziny do 7 dni. Możliwy jest również szerszy zakres rozciągający się od 0,25 godziny do 30 dni, korzystnie od 0,5 godziny do 14 dni, szczególnie od 1 godziny do 7 dni lub od 1,5 godziny do 5 dni, jeszcze korzystniej od 2 godzin do 1 dnia. W przypadku mieszaniny zawierającej pestycyd II (wybrany spośród grupy L), korzystne jest, gdy pestycyd I nanosi się jako ostatni zabieg.

**[0258]** W dwuskładnikowych mieszaninach i kompozycjach zgodnie z wynalazkiem stosunek wagowy składnika 1) i składnika 2) ogólnie zależy od właściwości stosowanych składników czynnych, zazwyczaj mieści się on w zakresie od 1:100 do 100:1, regularnie w zakresie od 1:50 do 50:1, korzystnie w zakresie od 1:20 do 20:1, korzystniej w zakresie od 1:10 do 10:1, jeszcze korzystniej w zakresie od 1:4 do 4:1, a w szczególności w zakresie od 1:2 do 2:1.

**[0259]** Zgodnie z kolejnymi postaciami dwuskładnikowych mieszanin i kompozycji, stosunek wagowy składnika 1) i składnika 2) zazwyczaj mieści się w zakresie od 1000:1 do 1:1, często w zakresie od 100:1 do 1:1, regularnie w zakresie od 50:1 do 1:1, korzystnie w zakresie od 20:1 do 1:1, korzystniej w zakresie od 10:1 do 1:1, jeszcze korzystniej w za-

kresie od 4:1 do 1:1, a w szczególności w zakresie od 2:1 do 1:1.

5 **[0260]** Zgodnie z dodatkowymi postaciami dwuskładnikowych mieszanin i kompozycji, stosunek wagowy składnika 1) i składnika 2) zazwyczaj mieści się w zakresie od 1:1 do 1:1000, często w zakresie od 1:1 do 1:100, regularnie w zakresie od 1:1 do 1:50, korzystnie w zakresie od 1:1 do 1:20, korzystniej w zakresie od 1:1 do 1:10, jeszcze korzystniej w zakresie od 1:1 do 1:4, a w szczególności w zakresie od 1:1 do 1:2.

10 **[0261]** Zgodnie z dodatkowymi postaciami mieszanin i kompozycji, stosunek wagowy składnika 1) i składnika 2) ogólnie zależy od właściwości stosowanych składników czynnych, zazwyczaj mieści się on w zakresie od 1:10000 do 10000:1, regularnie w zakresie od 1:100 do 10000:1, korzystnie w zakresie od 1:100 do 5000:1, korzystniej w zakresie od 1:1 do 1000:1, jeszcze korzystniej w zakresie od 1:1 do 500:1, a w szczególności w zakresie od 10:1 do 300:1.

15 **[0262]** Zgodnie z dodatkowymi postaciami mieszanin i kompozycji, stosunek wagowy składnika 1) i składnika 2) zazwyczaj mieści się w zakresie od 20000:1 do 1:10, często w zakresie od 10000:1 do 1:1, regularnie w zakresie od 5000:1 do 5:1, korzystnie w zakresie od 5000:1 do 10:1, korzystniej w zakresie od 2000:1 do 30:1, jeszcze korzystniej w zakresie od 2000:1 do 100:1, a w szczególności w zakresie od 1000:1 do 100:1.

20 **[0263]** Zgodnie z dodatkowymi postaciami mieszanin i kompozycji, stosunek wagowy składnika 1) i składnika 2) zazwyczaj mieści się w zakresie od 1:20000 do 10:1, często w zakresie od 1:10000 do 1:1, regularnie w zakresie od 1:5000 do 1:5, korzystnie w zakresie od 1:5000 do 1:10, korzystniej w zakresie od 1:2000 do 1:30, jeszcze korzystniej w zakresie od 1:2000 do 1:100, a w szczególności w zakresie od 1:1000 do 1:100.

25 **[0264]** W trójskładnikowych mieszaninach, tj. kompozycjach zgodnie z wynalazkiem zawierających składnik 1) i składnik 2) i związek III (składnik 3), stosunek wagowy składnika 1) i składnika 2) zależy od właściwości stosowanych substancji czynnych, zazwyczaj mieści się on w zakresie od 1:100 do 100:1, regularnie w zakresie od 1:50 do 50:1, korzystnie w zakresie od 1:20 do 20:1, korzystniej w zakresie od 1:10 do 10:1, a w szczególności w zakresie od 1:4 do 4:1, a stosunek wagowy składnika 1) i składnika 3) zazwyczaj mieści się on w zakresie od 1:100 do 100:1, regularnie w zakresie od 1:50 do 50:1, korzystnie w zakresie od 1:20 do 20:1, korzystniej w zakresie od 1:10 do 10:1, a w szczególności w zakresie od 1:4 do 4:1.

30 **[0265]** Dowolne dodatkowe składniki czynne, w razie potrzeby, dodaje się w zakresie od 20:1 do 1:20 do składnika 1).

35 **[0266]** Te stosunki są również odpowiednie dla wynalazczych mieszanin nanoszonych przez traktowanie materiału siewnego.

40 **[0267]** Substancje czynne określone jako składnik 2, ich wytwarzanie i ich aktywność np. przeciw szkodliwym grzybom są znane (por.: <http://www.alanwood.net/pesticides/>); te substancje są dostępne w handlu. Związki opisane za pomocą nomenklatury IUPAC, ich wytwarzanie i ich aktywność szkodnikobójcza są również znane (por. Can. J. Plant Sci. 48(6), 587-94, 1968; EP-A 141 317; EP-A 152 031; EP-A 226 917; EP-A 243 970; EP-A 256 503; EP-A 428 941; EP-A 532 022; EP-A 1 028 125; EP-A 1 035 122; EP-A 1 201 648; EP-A 1 122 244, JP 2002316902; DE 19650197; DE 10021412; DE 102005009458; US 3296272; US 3325503; WO 98/46608; WO 99/14187; WO 99/24413; WO 99/27783; WO 00/29404; WO 00/46148; WO 00/65913; WO 01/54501; WO 01/56358; WO 02/22583; WO 02/40431; WO 03/10149; WO 03/11853; WO 03/14103; WO 03/16286; WO 03/53145; WO 03/61388; WO 03/66609; WO 03/74491; WO 04/49804; WO 04/83193; WO 05/120234; WO 05/123689; WO 05/123690; WO 05/63721; WO 05/87772; WO 05/87773; WO 06/15866; WO 06/87325; WO 06/87343; WO 07/82098; WO 07/90624, WO 11/028657, WO2012/168188, WO 2007/006670, WO 2011/77514; WO13/047749, WO 10/069882, WO 13/047441, WO 03/16303, WO 09/90181, WO 13/007767, WO 13/010862, WO 13/127704, WO 13/024009, WO 13/024010 i WO 13/047441, WO 13/162072, WO 13/092224, WO 11/135833).

[0268] Dostępne w handlu związki z grupy M wymienionej powyżej można znaleźć w The Pesticide Manual, 16. wydanie, C. MacBean, British Crop Protection Council (2013) spośród innych publikacji. Internetowy Pesticide Manual jest regularnie aktualizowany i jest dostępny przez <http://bcpcdata.com/pesticide-manual.html>. Inną internetową bazą danych dla pestycydów dostarczającą nazwy zwyczajowe ISO jest <http://www.alanwood.net/pesticides>. M.4 neonikotynoid cykloksapryd jest znany z WO2010/069266 i WO2011/069456, neonikotynoid M.4A.2, czasami również zwany jako guadipyr, jest znany z WO2013/003977, i neonikotynoid M.4A.3 (zatwierdzony jako paichongding w Chinach) jest znany z WO2007/101369. Analog metaflumizonu M.22B.1 jest opisany w CN10171577, a analog M.22B.2 w CN102126994. Ftalamidy M.28.1 i M.28.2 obydwa są znane z WO2007/101540. Antraniloamid M.28.3 jest opisany w WO2005/077934. Związek hydrazydowy M.28.4 jest opisany w WO2007/043677. Antraniloamidy M.28.5a) do M.28.5d) i M.28.5h) są opisane w WO 2007/006670, WO2013/024009 i WO2013/024010, antraniloamid M.28.5i) jest opisany w WO2011/085575, M.28.5j) w WO2008/134969, M.28.5k) w US2011/046186 i M.28.5l) w WO2012/034403. Związki diamidowe M.28.6 i M.28.7 można znaleźć w CN102613183. Cykliczna pochodna ketoenu podstawiona spiroketalem M.29.3 jest znana z WO2006/089633, a spirocykliczna pochodna ketoenu podstawiona bifenylem M.29.4 z WO2008/067911. Triazolofenylosulfid M.29.5 jest opisany w WO2006/043635, a środki zwalczania biologicznego na bazie *bacillus firmus* są opisane w WO2009/124707. Związki M.29.6a) do M.29.6i) wymienione pod M.29.6 są opisane w WO2012/029672, a M.29.6j) i M.29.6k) w WO2013/129688. Nematocyd M.29.8 jest znany z WO2013/055584. Izoksazolina M.29.9.a) jest opisana w WO2013/050317. Izoksazolina M.29.9.b) jest opisana w WO2014/126208. Analog typu pirydalilu M.29.10 jest znany z WO2010/060379. Karboksyamidy broflanilid oraz M.29.11.b) do M.29.11.h) są opisane w WO2010/018714, a karboksyamidy M.29.11i) do M.29.11.p) w WO2010/127926. Pirydylotiazole M.29.12.a) do M.29.12.c) są znane z WO2010/006713, M.29.12.d) i M.29.12.e) są znane z WO2012/000896, a M.29.12.f) do M.29.12.m) z WO2010/129497. Związki M.29.14a) i M.29.14b) są znane z WO2007/101369. Pirazole M.29.16.a) do M.29.16h) są opisane w WO2010/034737, WO2012/084670, i WO2012/143317, odpowiednio, a pirazole M.29.16i) i M.29.16j) są opisane w US 61/891437.

[0269] W dodatkowym aspekcie niniejszy wynalazek dotyczy mieszaniny agrochemicznej zawierającej co najmniej jeden nawóz sztuczny; i co najmniej jeden inhibitor nitrifikacji jak zdefiniowano jak tu zdefiniowano powyżej; lub co najmniej jeden nawóz sztuczny i kompozycję jak wspomniano powyżej.

[0270] W określeniach według niniejszego wynalazku „mieszanina agrochemiczna” oznacza połączenie co najmniej dwóch związków. Określenie, jednak, nie jest ograniczone do fizycznej mieszaniny zawierającej co najmniej dwa związki, ale odnosi się do dowolnej postaci preparatu co najmniej jednego związku i co najmniej jednego dodatkowego związku, zastosowanie których zależy od czasu i/lub miejsca występowania.

[0271] Mieszaniny agrochemiczne można, przykładowo, formułować oddzielnie ale nanosić w zależności czasowej, tj. jednocześnie lub kolejno, kolejne nanoszenie ma odstęp czasowy, który umożliwia połączone działanie związków.

[0272] Ponadto, poszczególne związki mieszanin agrochemicznych zgodnie z wynalazkiem, takie jak części zestawu lub części dwuskładnikowej mieszaniny mogą być zmieszane przez samego użytkownika w odpowiednim urządzeniu mieszającym. W specyficznych postaciach można dodawać dodatkowe środki pomocnicze, jeśli to odpowiednie.

[0273] Określenie „nawozy sztuczne” należy rozumieć jako związki chemiczne nanoszone w celu promowania wzrostu roślin i owoców. Nawozy sztuczne typowo nanosi się albo przez glebę (do pobierania przez korzenie roślin), przez zamiennik gleby (również do pobierania przez korzenie roślin), lub przez podawanie dolistne (do pobierania przez liście). Określenie obejmuje również mieszaniny jednego lub większej liczby różnych typów na-

wozów sztucznych jak wymieniono poniżej.

**[0274]** Określenie „nawozy sztuczne” można podzielić na kilka kategorii w tym: a) organiczne nawozy sztuczne (składające się z rozkładających się roślin/materii zwierzęcej), b) nieorganiczne nawozy sztuczne (składające się ze związków chemicznych i minerałów) i

5 c) nawozy sztuczne zawierające mocznik.

**[0275]** Organiczne nawozy sztuczne obejmują nawóz naturalny, np. gnojownicę, półpłynny nawóz naturalny, nawóz naturalny na bazie biogazu, obornik lub nawóz naturalny na bazie słomy, szlam, odchody dżdżownic, torf, nawóz z wodorostów, kompost, ścieki, i guano. Uprawy zielonego nawozu naturalnego są również regularnie uprawiane w celu

10 dodawania składników odżywczych (zwłaszcza azotu) do gleby. Wytwarzane organiczne nawozy sztuczne obejmują kompost, mączkę z krwi, mączkę kostną i nawóz z ekstraktów z wodorostów. Dodatkowymi przykładami są białka trawione przez enzym, mączka rybna, i mączka z piór. Rozkładające się pozostałości upraw z poprzednich lat są kolejnym źródłem użyczenia gleby. Ponadto, naturalnie występujące minerały, takie jak fosforyt kopalniany, siarczan potażu i wapień są również brane pod uwagę jako nieorganiczne nawozy sztuczne.

**[0276]** Nieorganiczne nawozy sztuczne są zazwyczaj wytwarzane w wyniku procesów chemicznych (takich jak proces Habera), a także z użyciem naturalnie występujących osadów, zmieniających je chemicznie (np. stężony superfosfat potrójny). Naturalnie występujące nieorganiczne nawozy sztuczne obejmują chilijski azotan sodu, fosforyt kopalniany, wapień, i nawozy sztuczne na bazie surowego potażu.

**[0277]** Nieorganiczny nawóz sztuczny może, w specyficznej postaci, stanowić nawóz sztuczny NPK. „Nawozy sztuczne NPK” stanowią nieorganiczne nawozy sztuczne formułowane w odpowiednich stężeniach i połączenia obejmujące trzy główne składniki odżywcze, azot (N), fosfor (P) i potas (K), jak również typowo S, Mg, Ca, i pierwiastki śladowe.

**[0278]** Nawozem sztuczным zawierającym mocznik może, w specyficznych postaciach, być mocznik, mocznik formaldehydowy, bezwodny związek amonowy, roztwór saletrzano-mocznikowy (RSM), mocznik z siarką, nawozy sztuczne NPK na bazie mocznika, lub siarczan mocznikowo-amonowy. Rozważa się również stosowanie mocznika jako nawozu sztucznego. W przypadku stosowania lub dostarczania nawozów sztucznych zawierających

30 mocznik lub mocznika, szczególnie korzystne jest, gdy inhibitory ureazy jak tu zdefiniowano powyżej mogą być dodawane lub dodatkowo obecne, lub być stosowane w tym samym czasie lub w połączeniu z nawozami sztuczным zawierającymi mocznik.

**[0279]** Nawozy sztuczne mogą być dostarczane w dowolnej odpowiedniej postaci, np. jako stałe powlekane lub niepowlekane granule, w postaci ciekłej lub półciekłej, jako nawóz sztuczny do rozpylania, lub przez fertygację itp.

**[0280]** Powlekane nawozy sztuczne mogą być dostarczane z użyciem szerokiego zakresu materiałów. Powłoki można, przykładowo, nanosić na granulowany lub bryłkowany azotowy (N) nawóz sztuczny lub na multidżywcze nawozy sztuczne. Typowo, jako materiał podstawowy dla większości powlekanych nawozów sztucznych stosuje się mocznik. Alternatywnie, jako materiał podstawowy dla powlekanych nawozów sztucznych stosuje się związki amonowe lub nawozy sztuczne NPK. Jednakże, niniejszy wynalazek rozważa również zastosowanie dla powlekanych nawozów sztucznych innych materiałów podstawowych, jakichkolwiek materiałów dla nawozów sztucznych tu zdefiniowanych. W pewnych postaciach, siarkę elementarną można stosować jako powłokę dla nawozu sztucznego. Powlekanie można prowadzić przez natryskiwanie stopionej S na granule mocznika, a następnie przez nanoszenie wosku szczeliwa w celu uszczelnienia pęknięć w powłoce. W dodatkowej postaci, warstwę S można pokrywać warstwą organicznych polimerów, korzystnie cienką warstwą organicznych polimerów.

50 **[0281]** Ponadto rozważane powlekane nawozy sztuczne mogą być dostarczane w wyniku reakcji polimerów na bazie żywicy na powierzchnię granuli nawozu sztucznego. Ponadto przykład dostarczania powlekanych nawozów sztucznych obejmuje zastosowanie nisko-

przepuszczalnych polimerów polietylenowych w połączeniu z wysokoprzepuszczalnymi powłokami.

5 [0282] W specyficznych postaciach skład i/lub grubość powłoki nawozu sztucznego można dostosować do kontroli, przykładowo, szybkości uwalniania składnika odżywczego dla specyficznych nanoszeń. Czas trwania uwalniania składnika odżywczego z konkretnego nawozu sztucznego może zmieniać się, np. od kilku tygodni do wielu miesięcy. Obecność inhibitorów nitryfikacji w mieszaninie z powlekanymi nawozami sztucznymi można odpowiednio dostosować. W szczególności, przewiduje się, że uwalnianie składnika odżywczego obejmuje lub towarzyszy mu uwalnianie inhibitora nitryfikacji zgodnie z niniejszym

10 wynalazkiem.  
[0283] Powlekanne nawozy sztuczne mogą być dostarczane jako nawozy sztuczne o kontrolowanym uwalnianiu (CRF). W specyficznych postaciach te nawozy sztuczne o kontrolowanym uwalnianiu są w całości powlekanne mocznikiem lub nawozami sztucznymi N-P-K, które są homogeniczne i które typowo wykazują wstępnie określoną długość uwalniania. 15 W dodatkowych postaciach, CRF mogą być dostarczane jako mieszane produkty stanowiące nawozy sztuczne o kontrolowanym uwalnianiu, które mogą zawierać składniki powlekanne, niepowlekanne i/lub o powolnym uwalnianiu. W pewnych postaciach, te powlekanne nawozy sztuczne mogą dodatkowo zawierać mikroelementy. W specyficznych postaciach te nawozy sztuczne mogą wykazywać wstępnie określoną długość uwalniania, np. w 20 przypadku nawozów sztucznych N-P-K.

[0284] Dodatkowo rozważane przykłady CRF obejmują nawozy sztuczne o różnych schematach uwalniania. Te nawozy sztuczne typowo wykazują wstępnie określone schematy uwalniania (np. szybkie/standardowe/wolne) i wstępnie określoną długość. W przykładowych postaciach całkowicie powlekanne N-P-K, Mg i mikroelementy można dostarczać w 25 sposób o różnych schematach uwalniania.

[0285] Rozpatrywane są również podejścia z podwójną powłoką lub powlekanne nawozy sztuczne o zaprogramowanym uwalnianiu.

[0286] W dodatkowych postaciach mieszanina nawozów sztucznych może być dostarczana jako, lub może obejmować lub zawierać nawóz sztuczny o powolnym uwalnianiu. Nawóz 30 sztuczny może, przykładowo, być uwalniany przez dowolny odpowiedni okres czasu, np. przez okres 1 do 5 miesięcy, korzystnie do 3 miesięcy. Typowymi przykładowymi składnikami nawozów sztucznych o powolnym uwalnianiu są IBDU (izobutyliidenodimocznik), np. zawierający około 31-32% azotu, z których 90% jest nierozpuszczalnych w wodzie; lub UF, tj. produkt mocznikowo-formaldehdowy, który zawiera około 38% azotu, z których 35 około 70% może być dostarczane w postaci azotu nierozpuszczalnego w wodzie; lub CDU (krotonylidenodimocznik) zawierający około 32% azotu; lub MU (metylenomocznik) zawierający około 38 do 40% azotu, z których 25-60% stanowi typowo azot nierozpuszczalny w zimnej wodzie; lub MDU (metylenodimocznik) zawierający około 40% azotu, z których mniej niż 25% stanowi azot nierozpuszczalny w zimnej wodzie; lub MO (metylolomocznik) zawierający około 30% azotu, który może typowo być stosowany w roz- 40 tworach; lub DMTU (dimetylenotrimocznik) zawierający około 40% azotu, z których mniej niż 25% stanowi azot nierozpuszczalny w zimnej wodzie; lub TMTU (trimetylenotetramocznik), który może być dostarczany jak składnik produktów UF; lub TMPU (trimetylenopentamocznik), który może również być dostarczany jako składnik produktów UF; lub 45 UT (roztwór mocznikowo-triazonowy), który typowo zawiera około 28% azotu. Mieszaninę nawozów sztucznych może również stanowić długodziałający nawóz sztuczny niosący azot zawierający mieszaninę acetylenodimocznika i co najmniej jednego innego organicznego nawozu sztucznego niosącego azot wybranego spośród metylenomocznika, izobutyliidenodimocznika, krotonylidenodimocznika, podstawionych triazonów, triuretu lub ich 50 mieszanin.

[0287] Dowolne powyżej wymienione nawozy sztuczne lub postacie nawozów sztucznych mogą odpowiednio być połączone. Przykładowo, nawozy sztuczne o powolnym uwalnia-

niu mogą być dostarczane jako powlekane nawozy sztuczne. Mogą one również być połączone z innymi nawozami sztucznymi lub typami nawozów sztucznych. To samo tyczy się obecności inhibitora nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, który może być dostosowany do postaci i natury chemicznej nawozu sztucznego i odpowiednio być dostarczony w taki sposób, że jego uwalnianiu towarzyszy uwalnianie nawozu sztucznego, np. uwalnia się w tym samym czasie lub z tą samą częstotliwością. Niniejszy wynalazek dodatkowo rozważa nawóz sztuczny lub postacie nawozów sztucznych jak tu zdefiniowano powyżej w połączeniu z inhibitorami nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej i dodatkowo w połączeniu z inhibitorami ureazy jak tu zdefiniowano powyżej. Takie połączenia mogą być dostarczane jako powlekane lub niepowlekane postacie i/lub jako postacie o powolnym lub szybkim uwalnianiu. Korzystne są połączenia z nawozami sztucznymi o powolnym uwalnianiu zawierającymi powłokę. W dodatkowych postaciach, rozważa się również schematy o różnych sposobach uwalniania, np. o wolniejszym lub szybszym uwalnianiu.

**[0288]** Stosowane tu określenie „fertygacja” odnosi się do nanoszenia nawozów sztucznych, ewentualnie polepszaczy gleby, i ewentualnie innych produktów rozpuszczalnych w wodzie, razem z wodą przez system irygacji na roślinę lub na miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć, lub na zamiennik gleby jak tu zdefiniowano poniżej. Przykładowo, ciekłe nawozy sztuczne lub rozpuszczone nawozy sztuczne mogą być dostarczane przez fertygację bezpośrednio na roślinę lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć. Podobnie, inhibitory nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, lub w połączeniu z dodatkowymi inhibitorami nitryfikacji, mogą być dostarczane przez fertygację na rośliny lub na miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć. Nawozy sztuczne i inhibitory nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, lub w połączeniu z dodatkowymi inhibitorami nitryfikacji, mogą być dostarczane razem, np. rozpuszczone przy tym samym ładunku lub obciążeniu materiału (typowo wody) do irygacji. W dodatkowych postaciach, nawozy sztuczne i inhibitory nitryfikacji mogą być dostarczane w różnych punktach czasowych. Przykładowo, nawóz sztuczny może być najpierw poddawany fertygacji, a następnie inhibitor nitryfikacji, lub korzystnie, inhibitor nitryfikacji może być najpierw poddawany fertygacji, a następnie nawóz sztuczny. Odstępy czasowe dla tych czynności są zgodne z przedstawionymi tu powyżej odstępami czasowymi dla nanoszenia nawozów sztucznych i inhibitorów nitryfikacji. Rozważa się również powtarzanie fertygacji nawozów sztucznych i inhibitorów nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, albo razem albo z przerwami, np. co 2 godziny, 6 godzin, 12 godzin, 24 godziny, 2 dni, 3 dni, 4 dni, 5 dni, 6 dni lub dłużej.

**[0289]** W szczególnie korzystnych postaciach, nawóz sztuczny stanowi nawóz sztuczny zawierający związek amonowy.

**[0290]** Mieszanina agrochemiczna zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać jeden nawóz sztuczny jak tu zdefiniowano powyżej i jeden inhibitor nitryfikacji o wzorze I jak tu zdefiniowano powyżej. W dodatkowych postaciach, mieszanina agrochemiczna zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać co najmniej jeden lub więcej niż jeden nawóz sztuczny jak tu zdefiniowano powyżej, np. 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 10 lub więcej różnych nawozów sztucznych (w tym nieorganicznych, organicznych i zawierających mocznik nawozów sztucznych) i co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji o wzorze I jak tu zdefiniowano powyżej, korzystnie jeden inhibitor nitryfikacji o wzorze I wybrany z Tabeli 1.

**[0291]** W innej grupie postaci, mieszanina agrochemiczna zgodnie z niniejszym wynalazkiem może zawierać co najmniej jeden lub większą liczbę niż jeden inhibitor nitryfikacji o wzorze I jak tu zdefiniowano powyżej, korzystnie więcej niż jeden inhibitor nitryfikacji o wzorze I wybrany z Tabeli 1, np. 2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 10 lub większą liczbę różnych inhibitorów nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej lub jak dostarczono w Tabeli 1 i co najmniej jeden nawóz sztuczny jak tu zdefiniowano powyżej.

**[0292]** Określenie „co najmniej jeden” jest rozumiane jako 1, 2, 3 lub większa liczba odpowiedniego związku wybranego z grupy obejmującej nawozy sztuczne jak tu zdefiniowa-

no powyżej (również określany jako związek A), i inhibitorów nitryfikacji o wzorze I jak tu zdefiniowano powyżej (również określany jako związek B).

5 [0293] Oprócz co najmniej jednego nawozu sztucznego i co najmniej jednego inhibitora nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, mieszanina agrochemiczna może zawierać dodatkowe składniki, związki, związki czynne lub kompozycje lub tym podobne. Przykładowo, mieszanina agrochemiczna może dodatkowo zawierać lub być złożona z lub być na bazie nośnika, np. agrochemicznego nośnika, korzystnie jak tu zdefiniowano. W dodatkowych postaciach, mieszanina agrochemiczna może dodatkowo zawierać co najmniej jeden związek szkodnikobójczy. Przykładowo, mieszanina agrochemiczna może dodatkowo zawierać co najmniej jeden związek chwastobójczy i/lub co najmniej jeden związek grzybobójczy i/lub co najmniej jeden związek owadobójczy.

10 [0294] W dodatkowych postaciach, mieszanina agrochemiczna może, oprócz powyżej wskazanych składników, w szczególności oprócz inhibitora nitryfikacji związku o wzorze I i nawozu sztucznego, dodatkowo zawierać alternatywne lub dodatkowe inhibitory nitryfikacji, takie jak kwas linolowy, kwas alfa-linolenowy, p-kumaran metylu, ferulan metylu, MHPP, Karanjin, brachialakton, p-benzochinon stanowiący sorgoleon, nitrapiryryna, dicyjanodiamid (DCD), pirazolofosforan 3,4-dimetylu (DMPP), chlorowodorek 4-amino-1,2,4-triazolu (ATC), 1-amido-2-tiomocznik (ASU), 2-amino-4-chloro-6-metylopirymidyna (AM), 5-etoksy-3-trichlorometylo-1,2,4-tiodiazol (terrazol), tiosiarczan amonu (ATU), 3-metylopirazol (3-MP), 3,5-dimetylopirazol (DMP), 1,2,4-triazol i tiomocznik (TU) i/lub 20 sulfatiazole (ST), N-(1H-pirazolilometylo)acetamidy takie jak N-((3(5)-metylo-1H-pirazol-1-ilo)metylo)acetamid, i/lub N-(1H-pirazolilometylo)formamidy, takie jak N-((3(5)-metylo-1H-pirazol-1-ilo)metyloformamid, N-(4-chloro-3(5)-metylopirazol-1-ilometylo)formamid, lub N-(3(5),4-dimetylopirazol-1-ilometylo)formamid.

25 [0295] Ponadto, wynalazek dotyczy sposobu zmniejszania nitryfikacji, obejmującego traktowanie rośliny rosnącej w glebie i/lub miejsca, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć co najmniej jednym inhibitorem nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitorem nitryfikacji stanowiącym związek o wzorze I, lub jego pochodną, lub kompozycją zawierającą ten inhibitor nitryfikacji.

30 [0296] Określenie „roślina” jest rozumiane jako roślina o znaczeniu gospodarczym i/lub roślina uprawiana przez ludzi. W pewnych postaciach, określenie może być również rozumiane jako rośliny, które nie mają lub nie mają znaczącego znaczenia gospodarczego. Roślina jest korzystnie wybrana spośród roślin rolniczych, leśnych i ogrodniczych (w tym ozdobnych). Określenie dotyczy również roślin modyfikowanych genetycznie.

35 [0297] Stosowane tu określenie „roślina” ponadto obejmuje wszystkie części rośliny, takie jak nasiona kiełkujące, wschodzące sadzonki, propagule roślinne, rośliny zielne, jak również określone rośliny drzewiaste, w tym wszystkie części podziemne (takie jak korzenie) i części nadziemne.

40 [0298] W kontekście sposobu zmniejszania nitryfikacji zakłada się, że roślina rośnie na glebie. W specyficznych postaciach, roślina może także rosnąć inaczej, np. w syntetycznych warunkach laboratoryjnych lub na zamiennikach gleby, lub być suplementowana środkami odżywczymi, wodą itp. za pomocą sztucznych lub technicznych środków. W takich przypadkach, wynalazek rozważa traktowanie strefy lub obszaru, gdzie środki odżywcze, wodę itp. dostarcza się na roślinę. Bierze się również pod uwagę, że roślina rośnie 45 w szklarniach lub podobnych obiektach zamkniętych.

[0299] Określenie „miejsce” jest rozumiane jako dowolny typ środowiska, gleby, zamiennika gleby, obszaru lub materiału, gdzie roślina rośnie lub ma rosnąć. Korzystnie, określenie dotyczy gleby lub zamiennika gleby, na której roślina rośnie.

50 [0300] W jednej postaci, roślina traktowana zgodnie ze sposobem według wynalazku jest rośliną rolniczą. „Roślinami rolniczymi” są rośliny, których część (np. materiał siewny) lub całość jest zbierana lub uprawiana na skalę handlową, lub które służą jako ważne źródło paszy, żywności, włókien (np. bawełna, len), materiałów palnych (np. drewno, bioeta-

nol, biodiesel, biomasa) lub innych związków chemicznych. Korzystnymi roślinami rolniczymi są przykładowo zboża, np. pszenica, żyto, jęczmień, pszenżyto, owies, kukurydza, sorgo lub ryż; buraki np. burak cukrowy lub burak pastewny; owoce, takie jak owoce ziarnkowe, owoce pestkowe lub owoce miękkie, np. jabłka, gruszki, śliwki, brzoskwinie, migdały, wiśnie, truskawki, maliny, jeżyny lub agrest; rośliny strączkowe, takie jak soczewica, groch, lucerna lub soja; rośliny oleiste, takie jak rzepak, kapusta rzepak, rzepak canola, len zwyczajny, gorczyca, oliwki, słoneczniki, orzechy kokosowe, ziarna kakao, rącznik, palmy olejowe, orzeszki ziemne lub soja; dyniowate, takie jak dynie, ogórki lub melony; rośliny włókniste, takie jak bawełna, len, konopie lub juta; owoce cytrusowe, takie jak pomarańcze, cytryny, grejpfruty lub mandarynki; warzywa, takie jak szpinak, sałata, szparagi, kapusty, marchew, cebule, pomidory, ziemniaki, dyniowate lub papryka; rośliny wawrzynowate, takie jak awokado, cynamon lub kamfora; rośliny energetyczne i surowcowe, takie jak kukurydza, soja, rzepak, rzepak canola, trzcina cukrowa lub palma olejowa; tytoń; orzechy; kawa; herbata; banany; winorośl (winogrona deserowe i winorośl na winogrona do przerobu); chmiel; darń; rośliny kauczukodajne.

**[0301]** W dodatkowej postaci, roślina traktowana zgodnie ze sposobem według wynalazku jest rośliną ogrodniczą. Określenie „rośliny ogrodnicze” należy rozumieć jako rośliny, które są powszechnie stosowane w ogrodnictwie, np. uprawa roślin ozdobnych, warzyw i/lub owoców. Przykładami roślin ozdobnych są darń, geranium, pelargonie, petunia, begonia i fuksja. Przykładami warzyw są ziemniaki, pomidory, papryka, dyniowate, ogórki, melony, arbuzy, czosnek, cebule, marchew, kapusta, fasola, groch i sałata, a korzystniej pomidory, cebula, groch i sałata. Przykładami owoców są jabłka, gruszki, wiśnie, truskawki, owoce cytrusowe, brzoskwinie, morele i borówki.

**[0302]** W dodatkowej postaci, roślina traktowana zgodnie ze sposobem według wynalazku jest rośliną ozdobną. „Roślinami ozdobnymi” są rośliny, które są powszechnie stosowane w ogrodnictwie, np. w parkach, ogrodach i na balkonach. Przykładami są darń, geranium, pelargonie, petunia, begonia i fuksja.

**[0303]** W innej postaci niniejszego wynalazku, roślina traktowana zgodnie ze sposobem według wynalazku jest rośliną leśną. Określenie „roślina leśna” należy rozumieć jako drzewa, dokładniej jako drzewa stosowane w zalesianiu lub na plantacjach przemysłowych. Plantacje przemysłowe zazwyczaj służą do komercyjnej produkcji produktów leśnych, takich jak drewno, masa celulozowa, papier, drzewo kauczukowe, choinki lub młode drzewa do celów ogrodniczych. Przykładami roślin leśnych są drzewa iglaste, jak sosny, w szczególności z rodzaju *Pinus*, jodła i świerk, eukaliptus, drzewa tropikalne, takie jak drzewo tekowe, drzewo kauczukowe, palma olejowa, wierzba (*Salix*), w szczególności z rodzaju *Salix*, topola (topola kanadyjska), w szczególności z rodzaju *Populus*, buk, w szczególności z rodzaju *Fagus*, brzoza, palma olejowa i dąb.

**[0304]** Określenie „materiał rozmnożeniowy roślin” rozumiane jest jako oznaczające wszystkie rozrodcze części rośliny, takie jak materiał siewny i wegetatywny materiał roślinny, taki jak sadzonki i bulwy (np. ziemniaki), które można stosować do rozmnażania roślin. Obejmuje to materiały siewne, ziarna, korzenie, owoce, bulwy, cebulki, kłącza, sadzonki, zarodniki, odnogi, odrośla, pędy i inne części roślin, w tym rozsady i młode rośliny, które są przeszczepiane po kiełkowaniu lub po wzejściu z gleby, tkanki merystematyczne, pojedyncze i wielokrotne komórki roślinne oraz wszelkie inne tkanki roślinne, z których można uzyskać kompletną roślinę.

**[0305]** Określenie „genetycznie modyfikowane rośliny” jest rozumiane jako rośliny, których materiał genetyczny został zmodyfikowany z użyciem technik rekombinacji DNA w taki sposób, że w naturalnych warunkach nie można ich łatwo otrzymać przez krzyżowanie, mutacje lub naturalną rekombinację. Zwykle, w celu polepszenia pewnych właściwości rośliny do materiału genetycznego genetycznie zmodyfikowanej rośliny zostaje włączony jeden lub większa liczba genów. Takie modyfikacje genetyczne obejmują również, ale bez ograniczania, docelowe modyfikacje post-translacyjne białka(-ek), oligo- lub poli-

peptydów np. drogą glikozylacji lub addycji polimerów takich jak ugrupowania prenylowane, acetylowane lub farnezylowane lub ugrupowania PEG.

[0306] Rośliny, które zostały zmodyfikowane drogą hodowli, mutagenyzy lub technik inżynierii genetycznej, np. którym nadano tolerancję na zabiegi z użyciem specyficznych klas herbicydów, takich jak herbicydy auksynowe, takie jak dikamba lub 2,4-D; herbicydy bielenia, takie jak inhibitory dioksygenazy hydroksylofenylopirogonianowej (HPPD) lub inhibitory desaturazy fitoenu (PDS); inhibitory syntazy acetomleczanowej (ALS), takie jak sulfonylomoczniki lub imidazolinony; inhibitory syntazy enolopirogronianiano-szikimowo-3-fosforanowej (EPSPS), takie jak glifosat; inhibitory syntetazy glutaminy (GS), takie jak glufosynat; inhibitory oksydazy protoporfirynogenu IX; inhibitory biosyntezy lipidów, takie jak inhibitory karboksylazy acetylo-CoA (ACCaza); lub herbicydy oksynilowe (tj. bromoksynil lub joksynil) w wyniku standardowych sposobów hodowli lub technik inżynierii genetycznej. Ponadto roślinom nadano odporność na wiele klas herbicydów drogą wielokrotnych modyfikacji genetycznych, tak jak odporność zarówno na glifosat jak i na glufosynat lub zarówno na glifosat jak i na herbicyd z innej klasy, takiej jak inhibitory ALS, inhibitory HPPD, herbicydy auksynowe lub inhibitory ACCazy. Te techniki nadające odporność na herbicydy są np. opisane w Pest Managem. Sci. 61, 2005, 246; 61, 2005, 258; 61, 2005, 277; 61, 2005, 269; 61, 2005, 286; 64, 2008, 326; 64, 2008, 332; Weed Sci. 57, 2009, 108; Austral. J. Agricult. Res. 58, 2007, 708; Science 316, 2007, 1185; i przytoczonych tam pozycjach literaturowych. Kilku roślinom uprawnym nadano tolerancję na herbicydy konwencjonalnymi sposobami hodowli (drogą mutagenyzy), np. rzepakowi jaremu Clearfield® (Canola, BASF SE, Niemcy) nadano tolerancję na imidazolinony, np. imizamoks, lub słonecznikom ExpressSun® (DuPont, USA) nadano tolerancję na sulfonylomoczniki, np. tribenuron. Metod inżynierii genetycznej użyto w celu nadania roślinom uprawnym, takim jak soja, bawełna, kukurydza, buraki i rzepak, tolerancji na herbicydy, takie jak glifosat i glufosynat, przy czym niektóre z nich są dostępne w handlu pod nazwami handlowymi RoundupReady® (o tolerancji na glifosat, Monsanto, U.S.A.), Cultivance® (o tolerancji na imidazolinony, BASF SE, Niemcy) i LibertyLink® (o tolerancji na glufosynat, Bayer CropScience, Niemcy).

[0307] Ponadto rośliny obejmują również te, które w wyniku użycia technik rekombinacji DNA są zdolne do syntezy jednego lub większej liczby białek owadobójczych, zwłaszcza tych znanych z genów bakteryjnych *Bacillus*, zwłaszcza z *Bacillus thuringiensis*, takich jak  $\delta$ -endotoksyny, np. CryIA(b), CryIA(c), CryIF, CryIF(a2), CryIIA(b), CryIIIA, CryIIIB(b1) lub Cry9c; wegetatywne białka owadobójcze (VIP), np. VIP1, VIP2, VIP3 lub VIP3A; białka owadobójcze bakterii kolonizujących nicienie, np. *Photorhabdus* spp. lub *Xenorhabdus* spp.; toksyny wytwarzane przez zwierzęta, takie jak toksyny skorpionia, toksyny pajęczaków, toksyny os lub inne specyficzne względem owadów neurotoksyny; toksyny wytwarzane przez grzyby, takie jak toksyny *Streptomyces*, lektyny roślinne, takie jak lektyny grochu lub jęczmienia; aglutyniny; inhibitory proteinazy, takie jak inhibitory trypsyny, inhibitory proteazy serynowej, inhibitory patatyny, cystatyny lub papainy; białka inaktywujące rybosomy (RIP), takie jak rycyna, RIP kukurydzy, abryna, luffina, saporyna lub bryodyna; enzymy metabolizmu steroidów, takie jak oksydaza 3-hydroksysteroidowa, IDP-glikozylotransferaza ekdysteroidu, oksydazy cholesterolowe, inhibitory ekdyzonu lub HMG-CoA-reduktaza; blokery kanałów jonowych, takie jak blokery kanałów sodowych lub wapniowych; esteraza hormonu juwenilnego; receptory hormonu diuretycznego (receptory helikokyniny); syntaza stilbenowa, syntaza bibenzylowa, chitynazy lub glukazy. W kontekście niniejszego wynalazku takie owadobójcze białka lub toksyny należy rozumieć wyraźnie również jako obejmujące pre-toksyny, białka hybrydowe, postacie skrócone lub w inny sposób zmodyfikowane białka. Białka hybrydowe charakteryzują się nowym połączeniem domen białkowych (patrz, np. WO 02/015701). Dalsze przykłady takich toksyn lub genetycznie zmodyfikowanych roślin zdolnych do syntezy takich toksyn są ujawnione, np. w EP-A 374753, WO 93/007278, WO 95/34656, EP-A 427529, EP-A 451878, WO

03/18810 i WO 03/52073.

[0308] Sposoby wytwarzania takich genetycznie zmodyfikowanych roślin są ogólnie znane specjalistom w dziedzinie i są opisane, np. w wymienionych powyżej publikacjach. Te białka owadobójcze występujące w genetycznie zmodyfikowanych roślinach nadają roślinom wytwarzającym te białka tolerancję na wyrządzające szkody szkodniki ze wszystkich grup taksonomicznych stawonogów, zwłaszcza na chrząszcze (Coeloptera), owady dwuskrzydłe (Diptera) i motyle (Lepidoptera) oraz na nicienie (Nematoda). Genetycznie zmodyfikowane rośliny zdolne do syntezy jednego lub większej liczby białek owadobójczych są np. opisane w wymienionych powyżej publikacjach i niektóre z nich są dostępne w handlu, takie jak YieldGard<sup>®</sup> (odmiany kukurydzy wytwarzające toksynę Cry1Ab), YieldGard<sup>®</sup> Plus (odmiany kukurydzy wytwarzające toksyny Cry1Ab i Cry3Bb1), Starlink<sup>®</sup> (odmiany kukurydzy wytwarzające toksynę Cry9c), Herculex<sup>®</sup> RW (odmiany kukurydzy wytwarzające Cry34Ab1, Cry35Ab1 i enzym N-acetylotransferazę fosfinotricynową [PAT]); NuCOTN<sup>®</sup> 33B (odmiany bawełny wytwarzające toksynę Cry1Ac), Bollgard<sup>®</sup> I (odmiany bawełny wytwarzające toksynę Cry1Ac), Bollgard<sup>®</sup> II (odmiany bawełny wytwarzające toksyny Cry1Ac i Cry2Ab2); VIPCOT<sup>®</sup> (odmiany bawełny wytwarzające toksynę VIP); NewLeaf<sup>®</sup> (odmiany ziemniaka wytwarzające toksynę Cry3A); Bt-Xtra<sup>®</sup>, NatureGard<sup>®</sup>, KnockOut<sup>®</sup>, BiteGard<sup>®</sup>, Protecta<sup>®</sup>, Bt11 (np. Agrisure<sup>®</sup> CB) i Bt176 z Syngenta Seeds SAS, Francja, (odmiany kukurydzy wytwarzające toksynę Cry1Ab i enzym PAT), MIR604 z Syngenta Seeds SAS, Francja (odmiany kukurydzy wytwarzające zmodyfikowaną wersję toksyny Cry3A, patrz WO 03/018810), MON 863 z Monsanto Europe S.A., Belgia (odmiany kukurydzy wytwarzające toksynę Cry3Bb1), IPC 531 z Monsanto Europe S.A., Belgia (odmiany bawełny wytwarzające zmodyfikowaną wersję toksyny Cry1Ac) i 1507 z Pioneer Overseas Corporation, Belgia (odmiany kukurydzy wytwarzające toksynę Cry1F i enzym PAT).

[0309] Ponadto rośliny obejmują również te, które w wyniku użycia technik rekombinacji DNA są zdolne do syntezy jednego lub większej liczby białek w celu zwiększenia oporności lub tolerancji tych roślin na patogeny w postaci bakterii, wirusów lub grzybów. Przykładowymi takimi białkami są tak zwane „białka związane z patogenezą” (białka PR, patrz, np. EP-A 392225), geny odporności na choroby roślin (np. odmiany ziemniaka, które eksprymują geny odporności działające przeciw *Phytophthora infestans* pochodzące z dzikiego meksykańskiego gatunku ziemniaka *Solanum bulbocastanum*) lub lizozym T4 (np. odmiany ziemniaka, które są zdolne do syntezy tych białek o zwiększonej oporności na bakterie, takie jak *Erwinia amylovora*). Sposoby wytwarzania takich genetycznie zmodyfikowanych roślin są ogólnie znane specjalistom w dziedzinie i są opisane np. w wymienionych powyżej publikacjach.

[0310] Ponadto rośliny należy rozumieć jako obejmujące także rośliny, które dzięki zastosowaniu technik rekombinacji DNA są zdolne do syntezy jednego lub większej liczby białek w celu zwiększenia produktywności (np. produkcji biomasy, wydajności ziaren, zawartości skrobi, zawartości oleju lub zawartości białka), tolerancji na suszę, zasolenie lub na inne czynniki środowiskowe ograniczające rozwój lub tolerancji na szkodniki i patogeny tych roślin, w postaci grzybów, bakterii lub wirusów.

[0311] Ponadto, rośliny należy rozumieć jako obejmujące także rośliny, które dzięki zastosowaniu technik rekombinacji DNA zawierają zmodyfikowaną ilość zawartych substancji lub nowych zawartych substancji, zwłaszcza w celu polepszania odżywiania organizmu człowieka lub zwierzęcia, np. rośliny oleiste, które wytwarzają prozdrowotne długołańcuchowe kwasy tłuszczowe omega-3 lub nienasycone kwasy tłuszczowe omega-9 (np. rzepak Nexera<sup>®</sup>, DOW Agro Sciences, Kanada).

[0312] Ponadto, rośliny należy rozumieć jako obejmujące także rośliny, które dzięki zastosowaniu technik rekombinacji DNA zawierają zmodyfikowaną ilość zawartej substancji lub nowych zawartych substancji, zwłaszcza w celu polepszania wytwarzania surowca, np. ziemniaki, które wytwarzają zwiększone ilości amylopektyny (np. ziemniak Amflora<sup>®</sup>

BASF SE, Niemcy).

5 **[0313]** Określenie „zamiennik gleby” tu stosowane odnosi się do podłoża, które umożliwia roślinie wzrost i nie zawiera użytecznych składników gleby. To podłoże jest typowo nieorganicznym podłożem, które pełni funkcję obojętnego ośrodka. Może ono, w pewnych postaciach, zawierać również organiczne składniki lub części. Zamienniki gleby można, przykładowo, stosować w uprawach hydrokultury czyli hydroponiki, tj. tam, gdzie rośliny  
10 rosną w ośrodku pozbawionym gleby i/lub środowiskach wodnych. Przykładami odpowiednich zamienników gleby, które można stosować w kontekście niniejszego wynalazku, są perlit, żwir, biowęgiel, wełna mineralna, łupina kokosowa, fyllokrzemiany, tj. minerały typu krzemianów warstwowych, typowo uformowane przez równoległe warstwy tetraedrycznego krzemianu z  $\text{Si}_2\text{O}_5$  w stosunku 2:5, lub kruszywa glinowe, w szczególności ekspandowane kruszywa glinowe o średnicy około 10 do 40 mm. Szczególnie korzystne jest stosowanie wermikulitu, tj. fyllokrzemianu o 2 tetraedrycznych warstwach na każdą obecną oktaedryczną warstwę.

15 **[0314]** Zastosowanie zamienników gleby może, w specyficznych postaciach, być połączone z fertygacją lub irygacją jak tu zdefiniowano.

**[0315]** W specyficznych postaciach, traktowanie można prowadzić w trakcie wszystkich odpowiednich stadiów wzrostu rośliny jak tu zdefiniowano. Przykładowo, traktowanie można prowadzić w trakcie zasadniczych stadiów wzrostu BBCH.

20 **[0316]** Określenie „zasadnicze stadium wzrostu BBCH” odnosi się do powiększonej skali BBCH, która jest systemem dla jednorodnego kodowania fenologicznie podobnych stadiów wzrostu wszystkich jedno- i dwuliściennych gatunków roślin, w których cały cykl rozwojowy roślin jest podzielony na wyraźnie rozpoznawalne i dostrzegalne długotrwałe fazy rozwojowe. W skali BBCH stosuje się system kodu dziesiętnego, który jest podzielony na zasadnicze i drugorzędne stadia wzrostu. Skrót BBCH pochodzi z Federal Biological  
25 Research Centre for Agriculture and Forestry (Niemcy), Bundessortenamt (Niemcy) i przemysłu chemicznego.

30 **[0317]** W jednej postaci wynalazek dotyczy sposobu zmniejszania nityfikacji obejmującego traktowanie rośliny rosnącej w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsca, w którym roślina rośnie lub ma rosnać co najmniej jednym inhibitorem nityfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitorem nityfikacji stanowiącym związek o wzorze I, lub jego pochodną w stadium wzrostu (GS) między GS 00 a GS > BBCH 99 rośliny (np. podczas nawożenia jesienią po zbiorze jabłek), a korzystnie między GS 00 a GS 65 BBCH rośliny.

35 **[0318]** W jednej postaci wynalazek dotyczy sposobu zmniejszania nityfikacji obejmującego traktowanie rośliny rosnącej w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsca, w którym roślina rośnie lub ma rosnać co najmniej jednym inhibitorem nityfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitorem nityfikacji stanowiącym związek o wzorze I, lub jego pochodną w stadium wzrostu (GS) między GS 00 do GS 45, korzystnie między GS 00 a GS 40 BBCH rośliny.

40 **[0319]** W korzystnej postaci wynalazek dotyczy sposobu zmniejszania nityfikacji obejmującego traktowanie rośliny rosnącej w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsca, w którym roślina rośnie lub ma rosnać co najmniej jednym inhibitorem nityfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitorem nityfikacji stanowiącym związek o wzorze I, lub jego pochodną we wczesnym stadium wzrostu (GS), w szczególności GS 00 do GS 05, lub GS  
45 00 do GS 10, lub GS 00 do GS 15, lub GS 00 do GS 20, lub GS 00 do GS 25 lub GS 00 do GS 33 BBCH rośliny. W szczególnie korzystnych postaciach, sposób zmniejszania nityfikacji obejmuje traktowanie rośliny rosnącej w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsca, w którym roślina rośnie lub ma rosnać co najmniej jednym inhibitorem nityfikacji jak tu zdefiniowano powyżej podczas stadium wzrostu obejmujących GS 00.

50 **[0320]** W dodatkowej, specyficznej postaci wynalazku, co najmniej jeden inhibitor nityfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitor nityfikacji stanowiący związek o wzorze I, lub jego pochodną nanosi się na roślinę rosnącą w glebie lub zamiennikach gleby i/lub

miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnać w stadium wzrostu między GS 00 a GS 55 BBCH, lub rośliny.

5 [0321] W dodatkowej postaci wynalazku, co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitor nitryfikacji stanowiący związek o wzorze I, lub jego pochodną nanosi się na roślinę rosnącą w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnać w stadium wzrostu między GS 00 a GS 47 BBCH rośliny.

10 [0322] W jednej postaci wynalazku, co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitor nitryfikacji stanowiący związek o wzorze I, lub jego pochodną nanosi się na roślinę rosnącą w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnać przed i podczas siewu, przed wzejściem i aż do zbioru (GS 00 do GS 89 BBCH), lub w stadium wzrostu (GS) między GS 00 a GS 65 BBCH rośliny.

15 [0323] W korzystnej postaci wynalazek dotyczy sposobu zmniejszania nitryfikacji obejmującego traktowanie rośliny rosnącej w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsca, w którym roślina rośnie co najmniej jednym inhibitorem nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitorem nitryfikacji stanowiącym związek o wzorze I, lub jego pochodną, przy czym do rośliny i/lub miejsca, w którym roślina rośnie lub ma rosnać dodatkowo dostarcza się co najmniej jeden nawóz sztuczny. Nawóz sztuczny może być dowolnym odpowiednim  
20 nawozem sztucznym, korzystnie nawozem sztucznym jak tu zdefiniowano powyżej. Rozważa się również nanoszenie więcej niż jednego nawozu sztucznego, np. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 nawozów sztucznych, lub różnych klas lub kategorii nawozów sztucznych.

[0324] W specyficznych postaciach wynalazku, co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitor nitryfikacji stanowiący związek o wzorze I, lub jego  
25 pochodną i co najmniej jeden nawóz sztuczny nanosi się na roślinę rosnącą w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnać w stadium wzrostu między GS 00 a GS 33 BBCH rośliny.

[0325] W specyficznych postaciach wynalazku, co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitor nitryfikacji stanowiący związek o wzorze I, lub jego  
30 pochodną i co najmniej jeden nawóz sztuczny nanosi się na roślinę rosnącą w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnać w stadium wzrostu między GS 00 a GS 55 BBCH rośliny.

[0326] W dodatkowych specyficznych postaciach wynalazku, co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitor nitryfikacji stanowiący związek o  
35 wzorze I, lub jego pochodną i co najmniej jeden nawóz sztuczny nanosi się na roślinę rosnącą w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnać podczas siewu, przed wzejściem, lub w stadium wzrostu (GS) między GS 00 a GS > BBCH 99 rośliny (np. podczas nawożenia jesienią po zbiorze jabłek), a korzystnie między GS 00 a 65 BBCH rośliny.

40 [0327] Zgodnie z korzystną postacią niniejszego wynalazku nanoszenie tego inhibitora nitryfikacji i tego nawozu sztucznego jak tu zdefiniowano powyżej prowadzi się równocześnie lub z opóźnieniem czasowym. Stosowane tu określenie „opóźnienie czasowe” oznacza, że albo inhibitor nitryfikacji nanosi się przed nawozem sztucznym na roślinę rosnącą w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnać;  
45 albo nawóz sztuczny nanosi się przed inhibitorem nitryfikacji na roślinę rosnącą w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnać. Takie opóźnienie czasowe może stanowić dowolny odpowiedni okres czasu, co nadal umożliwia uzyskanie efektu hamującego nitryfikację w kontekście stosowania nawozu sztucznego. Przykładowo, opóźnienie czasowe może stanowić okres czasu wynoszący 1 dzień, 2 dni, 3  
50 dni, 4 dni, 5 dni, 6 dni, 7 dni, 8 dni, 9 dni, 10 dni, 11 dni, 12 dni, 13 dni, 14 dni, 3 tygodnie 4 tygodnie, 5 tygodni, 6 tygodni, 7 tygodni, 8 tygodni, 9 tygodni, 10 tygodni, 11 tygodni, 12 tygodni, 4 miesiące, 5 miesięcy, 6 miesięcy, 7 miesięcy, 8 miesięcy, 9 miesięcy, 10

miesiący lub dłużej albo dowolny okres czasu między wymienionymi okresami czasu. Korzystnie, opóźnienie czasowe oznacza przerwę wynoszącą 1 dzień, 2 dni, 3 dni, 1 tydzień, 2 tygodnie lub 3 tygodnie. Opóźnienie czasowe korzystnie odnosi się do sytuacji, w której inhibitor nitryfikacji jak zdefiniowano powyżej dostarcza się 1 dzień, 2 dni, 3 dni, 4 dni, 5 dni, 6 dni, 7 dni, 8 dni, 9 dni, 10 dni, 11 dni, 12 dni, 13 dni, 14 dni, 3 tygodnie 4 tygodnie, 5 tygodni, 6 tygodni, 7 tygodni, 8 tygodni, 9 tygodni, 10 tygodni, 11 tygodni, 12 tygodni, 4 miesiące, 5 miesięcy, 6 miesięcy, 7 miesięcy, 8 miesięcy, 9 miesięcy, 10 miesięcy lub później albo w dowolnym okresie czasu między wymienionymi okresami czasu przed nanoszeniem nawozu sztucznego jak tu zdefiniowano powyżej.

5  
10 **[0328]** W innej specyficznej postaci wynalazku co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitor nitryfikacji stanowiący związek o wzorze I, lub jego pochodną nanosi się między GS 00 do GS 33 BBCH rośliny, lub między GS 00 a GS 65 BBCH rośliny, z tym, że nanoszenie co najmniej jednego nawozu sztucznego jak tu zdefiniowano powyżej prowadzi się z opóźnieniem czasowym wynoszącym co najmniej 1 dzień, np. opóźnieniem czasowym wynoszącym 1 dzień, 2 dni, 3 dni, 4 dni, 5 dni, 6 dni, 7 dni, 8 dni, 9 dni, 10 dni, 11 dni, 12 dni, 13 dni, 14 dni, 3 tygodnie 4 tygodnie, 5 tygodni, 6 tygodni, 7 tygodni, 8 tygodni, 9 tygodni, 10 tygodni, lub dłużej albo dowolny okres czasu między wymienionymi okresami czasu. Korzystne jest, gdy inhibitor nitryfikacji, który nanosi się między GS 00 do GS 33 BBCH rośliny, dostarcza się 1 dzień, 2 dni, 3 dni, 4 dni, 5 dni, 6 dni, 7 dni, 8 dni, 9 dni, 10 dni, 11 dni, 12 dni, 13 dni, 14 dni, 3 tygodnie 4 tygodnie, 5 tygodni, 6 tygodni, 7 tygodni, 8 tygodni, 9 tygodni, 10 tygodni, 11 tygodni lub 12 tygodni przed nanoszeniem nawozu sztucznego jak tu zdefiniowano powyżej.

15  
20  
25 **[0329]** W innej specyficznej postaci wynalazku, co najmniej jeden nawóz sztuczny jak tu zdefiniowano powyżej nanosi się między GS 00 do GS 33 BBCH rośliny lub między GS 00 a GS 65 BBCH rośliny, z tym, że nanoszenie co najmniej jednego inhibitora nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitora nitryfikacji stanowiącego związek o wzorze I, lub jego pochodną, prowadzi się z opóźnieniem czasowym wynoszącym co najmniej 1 dzień, np. opóźnieniem czasowym wynoszącym 1 dzień, 2 dni, 3 dni, 4 dni, 5 dni, 6 dni, 7 dni, 8 dni, 9 dni, 10 dni, 11 dni, 12 dni, 13 dni, 14 dni, 3 tygodnie 4 tygodnie, 5 tygodni, 6 tygodni, 7 tygodni, 8 tygodni, 9 tygodni, 10 tygodni lub dłużej albo dowolny okres czasu między wymienionymi okresami czasu.

30  
35 **[0330]** Zgodnie ze specyficzną postacią niniejszego wynalazku roślinę rosnącą w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć traktuje się co najmniej raz inhibitorem nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitorem nitryfikacji stanowiącym związek o wzorze I, lub jego pochodną. W dodatkowej specyficznej postaci niniejszego wynalazku roślinę rosnącą w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsce, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć traktuje się co najmniej raz inhibitorem nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, tj. inhibitorem nitryfikacji stanowiącym związek o wzorze I, lub jego pochodną, i co najmniej raz nawozem sztucznym jak tu zdefiniowano powyżej.

40  
45 **[0331]** Określenie „co najmniej raz” oznacza, że nanoszenie można prowadzić jeden raz, lub kilka razy, tj. można rozpatrywać powtarzanie zabiegu z użyciem inhibitora nitryfikacji i/lub nawozu sztucznego. Takie powtarzanie może oznaczać powtarzanie zabiegu 2 razy, 3 razy, 4 razy, 5 razy, 6 razy, 7 razy, 8 razy, 9 razy, 10 razy lub częściej, z użyciem inhibitora nitryfikacji i/lub nawozu sztucznego. Powtarzanie zabiegu z użyciem inhibitora nitryfikacji i nawozu sztucznego może ponadto być inne. Przykładowo, skoro nawóz sztuczny może być nanoszony tylko raz, inhibitor nitryfikacji można nanosić 2 razy, 3 razy, 4 razy itp. Alternatywnie, skoro inhibitor nitryfikacji może być nanoszony tylko raz, nawóz sztuczny można nanosić 2 razy, 3 razy, 4 razy itp. Ponadto rozważa się wszystkie połączenia liczbowej różnej liczby powtórzeń nanoszenia inhibitora nitryfikacji i nawozu sztucznego jak tu zdefiniowano powyżej.

50 **[0332]** Taki powtarzany zabieg można dodatkowo połączyć z opóźnieniem czasowym

między zabiegiem z użyciem inhibitora nitryfikacji a nawozu sztucznego jak opisano powyżej.

5 **[0333]** Odstęp czasowy między pierwszym nanoszeniem a drugim lub kolejnym nanoszeniem inhibitora nitryfikacji i/lub nawozu sztucznego może stanowić dowolny odpowiedni odstęp czasowy. Ten odstęp czasowy może mieścić się w zakresie od sekund do 3 miesięcy, np. od kilku sekund do 1 miesiący, lub od kilku sekund do 2 tygodni. W dodatkowych postaciach, odstęp czasowy może mieścić się w zakresie od kilku sekund do 3 dni lub od 1 sekundy do 24 godzin.

10 **[0334]** W dalszych specyficznych postaciach, sposób zmniejszania nitryfikacji jak opisano powyżej prowadzi się przez traktowanie rośliny rosnącej w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsca, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć co najmniej jedną mieszaniną agrochemiczną jak tu zdefiniowano powyżej, lub kompozycją do zmniejszania nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej.

15 **[0335]** W innej postaci wynalazku, mieszanina agrochemiczna zawierająca nawóz sztuczny zawierający związek amonowy lub mocznik i co najmniej jeden inhibitor nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej nanosi się przed i podczas siewu, przed wzejściem, i do GS > BBCH 99 rośliny (np. podczas nawożenia jesienią po zbiorze jabłek). W tym przypadku mieszaninę agrochemiczną dostarcza się jako zestaw części lub jako niefizyczną mieszaninę, może być ona nanoszona z opóźnieniem czasowym między nanoszeniem inhibitora nitryfikacji i nawozu sztucznego lub między nanoszeniem inhibitora nitryfikacji i drugorzędowego lub dalszego składnika, np. związku szkodnikobójczego jak wymieniono tu powyżej.

**[0336]** W dodatkowej postaci propagule roślin są korzystnie traktowane jednocześnie (razem lub oddzielnie) lub kolejno.

25 **[0337]** Określenie „propagule” lub „propagule roślin” należy rozumieć jako oznaczające dowolną strukturę zdolną do wytworzenia nowej rośliny, np. materiał siewny, zarodniki lub część ciała wegetatywnego zdolnego do niezależnego wzrostu w przypadku oderwania od rośliny macierzystej. W korzystnej postaci, określenie „propagule” lub „propagule roślin” oznacza materiał siewny.

30 **[0338]** W przypadku sposobu jak opisano powyżej, lub w przypadku zastosowania zgodnie z wynalazkiem, w szczególności w przypadku traktowania materiału siewnego i nanoszenia w bruzdzie, dawki nanoszenia inhibitorów nitryfikacji, tj. związku o wzorze I wynoszą między 0,01 g a 5 kg składnika czynnego na hektar, korzystnie między 1 g a 1 kg składnika czynnego na hektar, szczególnie korzystnie między 50 g a 300 g składnika czynnego na hektar zależnie od różnych parametrów, takich jak konkretny nanoszony składnik czynny i traktowane gatunki roślin. W przypadku traktowania materiału siewnego, na ogół mogą być wymagane ilości inhibitorów nitryfikacji od 0,001 g do 20 g na kg materiału siewnego, korzystnie od 0,01 g do 10 g na kg materiału siewnego, korzystniej od 0,05 do 2 g na kg materiału siewnego.

40 **[0339]** Oczywiście, jeśli stosuje się inhibitory nitryfikacji i nawozy sztuczne (lub inne składniki) lub ich mieszaniny, związki można stosować w skutecznej i niefitotoksycznej ilości. Oznacza to, że są one stosowane w ilości, która pozwala uzyskać pożądany efekt, ale która nie powoduje żadnych objawów fitotoksycznych na traktowanej roślinie lub na roślinie wyrastającej z traktowanej propaguli lub traktowanej gleby lub zamienników gleby. Do stosowania zgodnie z wynalazkiem, dawki nanoszenia nawozów sztucznych można dobrać w taki sposób, że ilość nanoszonego N wynosi między 10 kg a 1000 kg na hektar, korzystnie między 50 kg a 700 kg na hektar.

50 **[0340]** Inhibitor nitryfikacji typu związków zgodnie z wynalazkiem, np. związek I jak tu zdefiniowano powyżej, lub jego pochodna jak tu zdefiniowano powyżej mogą być obecne w różnych odmianach strukturalnych lub chemicznych, których aktywność biologiczna może się różnić. Są one również przedmiotem niniejszego wynalazku.

**[0341]** Inhibitor nitryfikacji typu związków zgodnie z wynalazkiem, ich N-tlenków i/lub

solu itp. można przeprowadzić w kompozycje zwykłego typu, np. kompozycje agrochemiczne lub rolnicze, takie jak roztwory, emulsje, zawiesiny, proszki do opylania, proszki, pasty i granule.

5 **[0342]** Typ kompozycji zależy od konkretnego zamierzonego celu; w każdym przypadku, powinien zapewniać dokładny i jednolity rozkład związku zgodnie z wynalazkiem. Przykładami typów kompozycji są zawiesiny (SC, 00, FS), koncentraty do sporządzania emulsji wodnej (EC), emulsje (EW, EO, ES), mikroemulsje (ME), pasty, pastylki, proszki do sporządzania zawiesiny wodnej lub proszki do opylania (WP, SP, SS, WS, OP, OS) lub granule (GR, FG, GG, MG), które mogą być rozpuszczalne w wodzie lub do sporządzania 10 zawiesiny wodnej, jak również preparaty żelowe do traktowania materiałów rozmnożeńiowych roślin, takich jak materiały siewne (GF). Zazwyczaj stosuje się typy kompozycji (np. SC, 00, FS, EC, WG, SG, WP, SP, SS, WS, GF) w postaci rozcieńczonej. Typy kompozycji, takie jak OP, OS, GR, FG, GG i MG zazwyczaj stosuje się w postaci nierozcieńczonej.

15 **[0343]** Kompozycje wytwarza się znanym sposobem (patrz, przykładowo, US 3060084, EP 707 445 (w przypadku ciekłych koncentratów), Browning: „Agglomeration”, Chemical Engineering, 4 grudnia 1967, 147- 48, Perry's Chemical Engineer's Handbook, wyd. 4., McGraw-Hill, New York, 1963, s. 8-57 i następne WO 91/13546, US 4172714, US 4144050, US 3920442, US 5180587, US 5232701, US 5208030, GB 2095558, US 20 3299566, Klingman: Weed Control as a Science (J. Wiley & Sons, New York, 1961), Hance i in.: Weed Control Handbook (wyd. 8., Blackwell Scientific, Oxford, 1989) oraz Mollet, H. i Grubemann, A.: Formulation technology (Wiley VCH Verlag, Weinheim, 2001). Kompozycje lub mieszaniny mogą również zawierać środki pomocnicze, które są powszechnie stosowane, przykładowo, w kompozycjach agrochemicznych. Stosowane środki 25 pomocnicze zależą od konkretnej postaci nanoszenia i substancji czynnej, odpowiednio.

**[0344]** Przykładami odpowiednich środków pomocniczych są rozpuszczalniki, stałe nośniki, środki dyspergujące lub środki emulgujące (takie jak dodatkowe solubilizatory, koloidy ochronne, środki powierzchniowo czynne i środki adhezyjne), organiczne i nieorganiczne 30 środki zagęszczające, środki bakteriobójcze, środki przeciw zamarzaniu, środki przeciwpieniące, jeśli to odpowiednie środki barwiące i lepiszcza lub środki wiążące (np. w przypadku preparatów do traktowania materiału siewnego). Odpowiednimi rozpuszczalnikami są woda, rozpuszczalniki organiczne, takie jak frakcje ropy naftowej o średniej do wysokiej temperaturze wrzenia, takie jak nafta lub olej napędowy, ponadto oleje ze smoły węglowej i oleje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, alifatyczne, cykliczne i aromatyczne 35 węglowodory, np. toluen, ksylen, parafina, tetrahydronaftalen, alkilowane naftaleny lub ich pochodne, alkohole takie jak metanol, etanol, propanol, butanol i cykloheksanol, glikole, ketony, takie jak cykloheksanon i gamma-butyrolakton, dimetyloamidy kwasów tłuszczowych, kwasy tłuszczowe i estry kwasów tłuszczowych i silnie polarne rozpuszczalniki, np. aminy, takie jak N-metylopirolidon.

40 **[0345]** Odpowiednie środki powierzchniowo czynne (środki wspomagające, środki zwilżające, lepiszcza, środki dyspergujące lub środki emulgujące) stanowią sole metali alkalicznych, sole metali ziem alkalicznych i sole amonowe/amoniowe aromatycznych kwasów sulfonowych, takich jak kwasy lignosulfonowe (typu Borresperse®, Borregard, Norwegia) kwasy fenolosulfonowe, kwasy naftalenosulfonowe (typu Morwet®, Akzo Nobel, USA), 45 kwas dibutylo-naftalenosulfonowy (typu Nekal®, BASF, Niemcy), i kwasów tłuszczowych, alkilosulfonianów i alkiloarylosulfonianów, alkilosiarczanów, lauryloeterosiarczanów, siarczanów alkoholi tłuszczowych, oraz sole siarczanowanych heksa-, hepta- i oktadekano- 50 li, eterów glikoli z siarczanowanymi alkoholami tłuszczowymi, produkty kondensacji naftalenu lub kwasu naftalenosulfonowego z fenolem i formaldehydem, eter polioksyetylenowo-oktylofenolowy, etoksylowany izooktylofenol, oktylofenol, nonylofenol, etery alkilofenyłowe poliglikolu, eter tributylfenylowy poliglikolu, eter tristearylfenylowy poliglikolu, alkiloarylopolieteroalkohole, produkty kondensacji alkohol lub kwas tłuszczo-

wy/tlenek etylenu, etoksyłowany olej rycynowy, polioksyetylenowane alkiloetery, etoksyłowany polioksypropylen, acetal eteru alkoholu lauryłowego i poliglikolu, estry sorbitolu, ligninowe ługi posiarczynowe i białka, zdenaturowane białka, polisacharydy (np. metyloceluloza), hydrofobowo modyfikowane skrobie, poli(alkohol winylowy) (typu Mowirol®, Clariant, Szwajcaria), polikarboksylany (typu Sokolan®, BASF, Niemcy), polialkoksylany, poliwiniloaminy (typu Lupasol®, BASF, Niemcy), poliwinylpiperolidon i ich kopolimery. Przykładami odpowiednich środków zagęszczających (tj. związków które wpływają na zmodyfikowane właściwości płynięcia kompozycji, tj. wysoką lepkość w stanie spoczynku i niską lepkość podczas ruchu) są polisacharydy oraz organiczne i nieorganiczne glinki, takie jak guma Xanthan (Kelzan®, CP Kelco, USA), Rhodopol® 23 (Rhodia, Francja), Veegum® (R.T. Vanderbilt, USA) lub Attaclay® (Engelhard Corp., NJ, USA).

**[0346]** W specyficznych postaciach, środki bakteriobójcze można dodawać w celu konserwowania i stabilizowania kompozycji. Przykładami odpowiednich środków bakteriobójczych są te na bazie dichlorofenu i hemiformalu alkoholu benzyłowego (Proxel® z ICI lub Acticide® RS z Thor Chemie i Kathon® MK z Rohm & Haas), a także pochodnych izotiazolinonu, takich jak alkiloizotiazolinony i benzoizotiazolinony (Acticide® MBS z Thor Chemie).

**[0347]** Przykładami odpowiednich środków przeciw zamarzaniu są glikol etylenowy, glikol propylenowy, mocznik i gliceryna. Przykładami środków przeciwpieniących są emulsje silikonowe (takie jak np. Silikon® SRE, Wacker, Niemcy lub Rhodorsil®, Rhodia, Francja), długołańcuchowe alkohole, kwasy tłuszczowe, sole kwasów tłuszczowych, związki fluoroorganiczne i ich mieszaniny.

**[0348]** Odpowiednimi środkami barwiącymi są pigmenty o małej rozpuszczalności w wodzie i barwniki rozpuszczalne w wodzie, np. rhodamin B, C. I. pigment red 112, C. I. solvent red 1, pigment blue 15:4, pigment blue 15:3, pigment blue 15:2, pigment blue 15:1, pigment blue 80, pigment yellow 1, pigment yellow 13, pigment red 112, pigment red 48:2, pigment red 48:1, pigment red 57:1, pigment red 53:1, pigment orange 43, pigment orange 34, pigment orange 5, pigment green 36, pigment green 7, pigment white 6, pigment brown 25, basic violet 10, basic violet 49, acid red 51, acid red 52, acid red 14, acid blue 9, acid yellow 23, basic red 10, basic red 108.

**[0349]** Ponadto w kompozycjach mogą być obecne substancje zapachowe jak zdefiniowano powyżej. Takie substancje zapachowe obejmują cytronelilonitryl, cytral, substancja o ang. nazwie zeretrahydro linalool, tetrahydrogeraniol, geranonitryl, beta-lonon R, rootanol, octan linalilu, morillol, i eter p-krezometyłow.

**[0350]** Przykładami lepiszczy lub środków wiążących są poliwinylpiperolidony, poliwiniloctany, poli(alkohole winylowe) i etery celulozy (Tylose®, Shin-Etsu, Japonia).

**[0351]** Proszki, materiały do rozsiewania i proszki do opylania można wytwarzać przez mieszanie lub dokładne rozdrobnienie związku o wzorze I i, jeśli to odpowiednie, dodatkowych substancji czynnych, z użyciem co najmniej jednego stałego nośnika. Granule, np. powlekane granule, impregnowane granule i jednorodne granule, można wytwarzać przez związanie substancji czynnych ze stałymi nośnikami. Przykładowymi takimi odpowiednimi stałymi nośnikami są ziemie mineralne, takie jak żele krzemionkowe, krzemiany, talk, kaolin, glinka attaclay, wapień, wapno, kreda, pulment, less, ił, dolomit, ziemia okrzemkowa, siarczan wapnia, siarczan magnezu, tlenek magnezu, zmielone syntetyczne materiały, nawozy sztuczne, takie jak, np. siarczan amonu, fosforan amonu, azotan amonu, moczniki, i produkty pochodzenia roślinnego, takie jak mączka ze zbóż, mączka z kory drzew, mączka drzewna i mączka z łupin orzechów, proszki celulozowe i inne stałe nośniki.

**[0352]** Przykładowymi typami kompozycji są:

i) Koncentraty rozpuszczalne w wodzie (SL, LS) 10 części wagowych inhibitora nityfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem rozpuszcza się w 90 częściach wagowych wody lub w rozpuszczalniku rozpuszczalnym w wodzie. Jako alternatywę, dodaje się środki zwilżające lub inne środki pomocnicze. Substancja czynna

rozpuszcza się po rozcieńczeniu wodą. Tym sposobem, otrzymuje się kompozycję o zawartości 10% wagowych substancji czynnej.

5 ii) Koncentraty dyspergujące (DC) 20 części wagowych inhibitora nitryfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem rozpuszcza się w 70 częściach wagowych cykloheksanonu z dodatkiem 10 części wagowych środka dyspergującego, np. poliwinylpirolidonu. W wyniku rozcieńczania wodą otrzymuje się dyspersję. Zawartość substancji czynnej wynosi 20% wagowych.

10 iii) Koncentraty do sporządzania emulsji wodnej (EC) 15 części wagowych inhibitora nitryfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem rozpuszcza się w 75 częściach wagowych ksylenu z dodatkiem dodecylobenzenosulfonianu wapnia i etoksylatu oleju rycynowego (w każdym przypadku 5 części wagowych). W wyniku rozcieńczania wodą otrzymuje się emulsję. Kompozycja ma zawartość substancji czynnej 15% wagowych.

15 iv) Emulsje (EW, EO, ES) 25 części wagowych inhibitora nitryfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem rozpuszcza się w 35 częściach wagowych ksylenu z dodatkiem dodecylobenzenosulfonianu wapnia i etoksylatu oleju rycynowego (w każdym przypadku 5 części wagowych). Tę mieszaninę wprowadza się do 30 części wagowych wody za pomocą urządzenia emulgującego (Ultraturrax) i wytwarza się jednorodną emulsję. W wyniku rozcieńczania wodą otrzymuje się emulsję. Kompozycja ma zawartość substancji czynnej 25% wagowych.

20 v) Zawiesiny (SC, 00, FS) W młynie kulowym z mieszadłem, 20 części wagowych inhibitora nitryfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem rozdrabnia się z dodatkiem 10 części wagowych środków dyspergujących i środków zwilżających oraz 70 części wagowych wody lub rozpuszczalnika organicznego, z otrzymaniem drobnej zawiesiny substancji czynnej. W wyniku rozcieńczania wodą otrzymuje się stabilną zawiesinę substancji czynnej. Zawartość substancji czynnej w kompozycji wynosi 20% wagowych.

30 vi) Granule do sporządzania zawiesiny wodnej i granule rozpuszczalne w wodzie (WG, SG) 50 części wagowych inhibitora nitryfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem dokładnie mieli się z dodatkiem 50 części wagowych środków dyspergujących i środków zwilżających i wytwarza jako granule do sporządzania zawiesiny wodnej lub granule rozpuszczalne w wodzie za pomocą urządzeń technicznych (np. wytlaczarki, wieży rozpyłowej, złoża fluidalnego). W wyniku rozcieńczania wodą otrzymuje się stabilną dyspersję lub roztwór substancji czynnej. Kompozycja ma zawartość substancji czynnej 50% wagowych.

40 vii) Proszki do sporządzania zawiesiny wodnej i proszki rozpuszczalne w wodzie (WP, SP, SS, WS) 75 części wagowych inhibitora nitryfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem mieli się w młynie typu rotor-stator z dodatkiem 25 części wagowych środków dyspergujących, środków zwilżających i żelu krzemionkowego. W wyniku rozcieńczania wodą otrzymuje się stabilną dyspersję lub roztwór substancji czynnej. Zawartość substancji czynnej w kompozycji wynosi 75% wagowych.

45 viii) Żel (GF) W młynie kulowym z mieszadłem, 20 części wagowych inhibitora nitryfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem rozdrabnia się z dodatkiem 10 części wagowych środków dyspergujących, 1 części wagowych środka żelującego środków zwilżających i 70 części wagowych wody lub rozpuszczalnika organicznego, z otrzymaniem drobnej zawiesiny substancji czynnej. W wyniku rozcieńczania wodą otrzymuje się stabilną zawiesinę substancji czynnej, z czego otrzymuje się kompozycję o 20% (wag./wag.) substancji czynnej. 2. Kompozycja typu do nanoszenia bez rozcieńczania

50 ix) Proszki do opylania (OP, OS) 5 części wagowych inhibitora nitryfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem dokładnie mieli się i miesza starannie z 95 częściami wagowych dokładnie rozdrobnionego kaolinu. Daje to kompozycję do opy-

lania o zawartości substancji czynnej 5% wagowych.

x) Granule (GR, FG, GG, MG) 0,5 części wagowych inhibitora nityfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem dokładnie mieli się i łączy z 99,5 części wagowych nośników. Powszechnymi sposobami są wyłaczanie, suszenie rozpyłowe lub złoża fluidalne. Daje to granule do nanoszenia bez rozcieńczania o zawartości substancji czynnej 0,5-10% wagowych, korzystnie o zawartości substancji czynnej 0,5-2% wagowych.

xi) Roztwory ULV (UL) 10 części wagowych inhibitora nityfikacji, takiego jak związek o wzorze I zgodnie z wynalazkiem rozpuszcza się w 90 częściach wagowych rozpuszczalnika organicznego, np. ksylenu. Daje to kompozycję do nanoszenia bez rozcieńczania o zawartości substancji czynnej 10% wagowych.

**[0353]** Kompozycje, np. kompozycje agrochemiczne lub rolnicze, ogólnie zawierają między 0,01 a 95%, korzystnie między 0,1 a 90%, najkorzystniej między 0,5 a 90%, wagowych substancji czynnej. Substancje czynne stosuje się o czystości od 90% do 100%, korzystnie od 95% do 100% (zgodnie z widmem NMR).

**[0354]** Koncentraty rozpuszczalne w wodzie (LS), płynne koncentraty (FS), proszki do zabiegów na sucho (OS), proszki do sporządzania zawiesiny wodnej służące do zaprawiania (WS), proszki rozpuszczalne w wodzie (SS), emulsje (ES) koncentraty do sporządzania emulsji wodnej (EC) i żele (GF) zazwyczaj stosuje się w celach traktowania materiałów rozmnożeniowych roślin, w szczególności materiałów siewnych.

**[0355]** Kompozycje te można nanosić na materiały rozmnożeniowe roślin, w szczególności materiały siewne, w postaci rozcieńczonej lub nierozcieńczonej.

**[0356]** Po dwu do dziesięciokrotnym rozcieńczeniu wspomniane kompozycje dają stężenia substancji czynnej w preparatach gotowych do stosowania wynoszące od 0,01 do 60% wagowych, korzystnie od 0,1 do 40% wagowych. Nanoszenie można przeprowadzić przed lub podczas siewu.

**[0357]** Sposoby, odpowiednio, nanoszenia lub traktowania agrochemicznymi lub rolniczymi związkami lub mieszaninami lub kompozycjami jak tu zdefiniowano, na materiał rozmnożeniowy roślin, zwłaszcza materiały siewne, roślinę i/lub miejsca, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć są znane w dziedzinie, i obejmują sposoby nanoszenia przez zaprawianie, powlekanie, granulowanie, opylanie, moczenie i nanoszenie do bruzd materiału rozmnożeniowego. W korzystnej postaci związku lub ich kompozycje nanosi się odpowiednio na materiał rozmnożeniowy roślin w taki sposób, że nie wywołuje się kiełkowania, np. przez zaprawianie materiału siewnego, granulowanie, powlekanie i opylanie.

**[0358]** W korzystnej postaci, można stosować kompozycję typu zawiesiny (FS). Typowo, kompozycja FS może zawierać 1-800 g/l substancji czynnej, 1 200 g/l środka powierzchniowo czynnego, 0 do 200 g/l środka przeciw zamarzaniu, 0 do 400 g/l środka wiążącego, 0 do 200 g/l pigmentu i do 1 litra rozpuszczalnika, korzystnie wody.

**[0359]** Substancje czynne można stosować jako takie, lub w postaci ich kompozycji, np. w postaci roztworów do bezpośredniego oprysku, proszków, zawiesin, dyspersji, emulsji, dyspersji olejowych, past, proszków do opylania, materiałów do rozsiewania, lub granul, za pomocą rozpylania, zamgławiania, opylania, rozsiewania, nanoszenia pędzlem, zanurzania lub polewania.

**[0360]** Stosowane postacie użytkowe zależą w pełni od założonych celów; przy czym powinny one w każdym przypadku zapewnić rozprowadzenie substancji czynnych zgodnie z wynalazkiem jak najcieńszą warstwą. Wodne postacie użytkowe można wytwarzać z koncentratów emulsji, past lub proszków do sporządzania zawiesiny wodnej (proszków do opryskiwania, dyspersji olejowych) przez dodanie wody.

**[0361]** Do wytworzenia emulsji, past lub dyspersji olejowych, substancje czynne jako takie lub rozpuszczone w oleju lub w rozpuszczalniku, można homogenizować w wodzie z dodatkiem środka zwilżającego, lepiszcza, środka dyspergującego lub środka emulgującego. Alternatywnie, można również wytwarzać koncentraty utworzone z substancji czynnej,

środka zwilżającego, lepiszcza, środka dyspergującego lub środka emulgującego i jeśli to odpowiednie, rozpuszczalnika lub oleju, i takie koncentraty są odpowiednie do rozcieńczenia wodą.

5 **[0362]** Stężenia substancji czynnej w gotowych do użycia preparatach mogą zmieniać się w szerokich zakresach. Na ogół, mieszczą się one od 0,0001 do 90%, tak jak od 30 do 80%, np. od 35 do 45% lub od 65 do 75% wagowych substancji czynnej. Substancje czynne można również stosować z dobrym wynikiem w procesie ultramałobjętościowym (ULV), przy czym możliwe jest nanoszenie kompozycji zawierających ponad 95% wag. substancji czynnej, a nawet nanoszenie substancji czynnej bez dodatków.

10 **[0363]** Do substancji czynnych lub zawierających je kompozycji można dodawać oleje różnych rodzajów, środki zwilżające, środki wspomagające, herbicydy, środki bakteriobójcze, inne fungicydy i/lub pestycydy, dopiero bezpośrednio przed zastosowaniem (mieszanki zbiornikowe). Środki te można zazwyczaj mieszać z kompozycjami zgodnie z wynalazkiem w stosunku wagowym 1:100 do 100:1, korzystnie 1:10 do 10:1.

15 **[0364]** Środkami wspomagającymi, które można stosować są w szczególności organiczne modyfikowane polisiloksany, takie jak Break Thru S 240®; alkoksylaty alkoholowe, takie jak Atplus 245®, Atplus MBA 1303®, Plurafac LF 300® i Lutensol ON 30®; polimery blokowe EO/PO, np. Pluronic RPE 2035® i Genapol B®; etoksylaty alkoholi, takie jak Lutensol XP 80®; i dioktylosulfobursztynian sodu, taki jak Leophen RA®.

20 **[0365]** W dodatkowym aspekcie wynalazek dotyczy sposobu traktowania nawozu sztucznego. Ten zabieg obejmuje nanoszenie inhibitora nitryfikacji, którym jest związek o wzorze I jak tu zdefiniowano powyżej na nawóz sztuczny. Traktowanie może odpowiednio skutkować obecnością tego inhibitora nitryfikacji w preparacie nawozów sztucznych lub innych kompozycji. Takie traktowanie może, przykładowo, skutkować jednorodnym roz-  
25 prowadzeniem inhibitorów nitryfikacji na lub w preparatach nawozów sztucznych. Sposoby traktowania są znane specjalistom i mogą obejmować, przykładowo, zaprawianie, powlekanie, granulowanie, opylanie lub moczenie. W specyficznej postaci, traktowanie może stanowić powlekanie inhibitorów nitryfikacji preparatami nawozów sztucznych, lub powlekanie nawozów sztucznych inhibitorami nitryfikacji. Traktowanie może być oparte na  
30 stosowaniu metod granulowania znanych specjalistom, np. granulowanie w złożu fluidalnym. Traktowanie można, w pewnych postaciach, prowadzić z użyciem kompozycji zawierającej inhibitor nitryfikacji jak tu zdefiniowano powyżej, np. zawierającej oprócz inhibitora nośnik lub pestycyd albo dowolny inny odpowiedni dodatkowy związek jak wspomniano powyżej.

35 **[0366]** W dodatkowej specyficznej postaci, niniejszy wynalazek dotyczy sposobu traktowania materiału siewnego lub materiału rozmnożeniowego roślin. Stosowane tu określenie „traktowanie materiału siewnego” odnosi się do lub obejmuje etapy odnośnie zwalczania stresu biotycznego na lub w materiale siewnym i poprawy puszczania pędów i rozwoju  
40 roślin z materiałów siewnych. W przypadku traktowania materiału siewnego oczywiste jest, że roślina cierpiąca z powodu stresu biotycznego, takiego jak atak grzybów lub owadów albo która ma trudności z uzyskaniem wystarczających odpowiednich źródeł azotu wykazuje zmniejszone kiełkowanie i wschodzenie prowadzące do gorszego przytwierdzenia do gruntu i wigoru roślin lub uprawy, a w konsekwencji, do zmniejszenia plonu w porównaniu z materiałem rozmnożeniowym roślin, które poddano zabiegowi leczniczemu lub  
45 zapobiegawczemu wobec odpowiedniego szkodnika i które mogą rosnąć bez uszkodzeń powodowanych przez biotyczny czynnik stresowy. Sposoby traktowania materiału siewnego lub materiału rozmnożeniowego roślin zgodnie z wynalazkiem prowadzą zatem, wśród innych korzyści, do polepszonych zdrowia rośliny, lepszej ochrony przed stresem biotycznym i zwiększonego plonu roślin.

50 **[0367]** Sposoby traktowania materiału siewnego w przypadku nanoszenia lub traktowania wynalazczymi mieszaninami i ich kompozycjami, np. kompozycjami lub agrochemicznymi kompozycjami jak tu zdefiniowano powyżej, a w szczególności połączeniami inhibito-

rów nityfikacji jak tu zdefiniowano powyżej i wtórnych efektorów, takich jak pestycydy, w szczególności fungicydy, insektycydy, i/lub nematocydy, materiału rozmnożeniowego roślin, zwłaszcza materiału siewnego, są znane w dziedzinie, i obejmują sposoby nanoszenia jak zaprawianie, powlekanie, powlekanie błoną, granulowanie i moczenie materiału rozmnożeniowego. Takie sposoby stosuje się również do połączeń lub kompozycji zgodnie z wynalazkiem.

**[0368]** W dodatkowych postaciach, traktowanie materiałów siewnych prowadzi się z użyciem kompozycji zawierających, oprócz inhibitora nityfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, np. kompozycji jak tu zdefiniowano powyżej, fungicyd i insektycyd, lub fungicyd i nematocyd, lub insektycyd i nematocyd, lub połączenie fungicydu, insektycydu i nematocydu, itp.

**[0369]** W korzystnej postaci, rolniczą kompozycję lub połączenie zawierające inhibitor nityfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, np. jak tu zdefiniowano powyżej, nanosi się lub traktuje materiał rozmnożeniowy roślin w taki sposób, że nie ma to negatywnego wpływu na kiełkowanie. Zatem, przykładami odpowiednich sposobów nanoszenia (lub traktowania) materiału rozmnożeniowego roślin, takiego jak materiał siewny, jest zaprawianie materiału siewnego, powlekanie materiału siewnego lub granulowanie materiału siewnego i podobne. Korzystne jest, gdy materiał rozmnożeniowy roślin stanowi materiał siewny, kawałek materiału siewnego (tj. łodyga) lub cebulka.

**[0370]** Chociaż uważa się, że niniejszy sposób może być zastosowany do materiału siewnego w dowolnym stanie fizjologicznym, korzystne jest, aby materiał siewny był w stanie wystarczająco trwałym, aby nie uległ uszkodzeniu podczas procesu traktowania. Typowo, materiałem siewnym byłyby nasiona zebrane z pola; usunięte z rośliny; i oddzielone od wszelkich kolb, łodyg, łuski zewnętrznej i otaczającej pulpy lub innego materiału roślinnego innego niż nasiona. Nasiona korzystnie byłyby także biologicznie stabilne w takim stopniu, że traktowanie nie powodowałoby biologicznego uszkodzenia nasion. Uważa się, że traktowanie może być stosowane do nasion w dowolnym momencie między zbiorem nasion a siewem nasion lub podczas procesu siewu (zastosowania ukierunkowane na nasiona). Nasiona można również zagruntować przed lub po zabiegu.

**[0371]** Równomierne rozmieszczenie składników w kompozycjach lub mieszaninach, jak tu zdefiniowano, i ich przyleganie do nasion jest pożądane podczas traktowania materiału rozmnożeniowego. Traktowanie może się zmieniać się począwszy od cienkiej błony (zaprawianie) preparatu zawierającego połączenie, przykładowo, mieszaniny składnika(ów) czynnego(ych), na materiale rozmnożeniowym rośliny, takim jak nasiona, gdzie rozpoznawalny jest oryginalny rozmiar i/lub kształt do stanu pośredniego (takiego jak powlekanie), aż do grubszej błony (takiej jak granulowanie z wieloma warstwami różnych materiałów (takich jak nośniki, przykładowo, glinki; różne preparaty, takie jak inne składniki czynne; polimery i barwniki) ) gdzie pierwotny kształt i/lub rozmiar nasion nie jest już rozpoznawalny.

**[0372]** Aspekt niniejszego wynalazku obejmuje nanoszenie kompozycji, np. rolniczej kompozycji lub połączenia zawierających inhibitor nityfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, np. jak tu zdefiniowano powyżej, na materiał rozmnożeniowy roślin w ukierunkowany sposób, obejmujący umieszczenie składników w połączeniu na całym materiale rozmnożeniowym rośliny lub tylko na jego częściach, w tym tylko na jednej stronie lub części pojedynczej strony. Specjalista w tej dziedzinie zrozumie te sposoby stosowania z opisu podanego w EP954213B1 i WO06/112700.

**[0373]** Kompozycję, np. kompozycję rolniczą lub połączenie zawierające inhibitor nityfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, np. jak tu zdefiniowano powyżej, można również stosować w postaci „pastylki” lub „granulki” lub odpowiedniego podłoża i umieszczać, lub wysiewać, traktowaną pastylkę, lub podłoże, na materiał rozmnożeniowy roślin. Takie techniki są znane w dziedzinie, w szczególności z EP1124414, WO07/67042, i WO07/67044. Nanoszenie kompozycji, np. kompozycji rolniczej, lub połączenia zawiera-

jącego inhibitor nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, np. jak tu zdefiniowano powyżej, na materiał rozmnożeniowy roślin obejmuje również zabezpieczanie traktowanego materiału rozmnożeniowego roślin za pomocą połączenia według niniejszego wynalazku przez umieszczenie jednego lub większej liczby cząstek zawierających pestycyd i inhibitor nitryfikacji (NI) na materiale siewnym traktowanego pestycydem i NI, przy czym ilość pestycydu jest taka, że materiał siewny traktowany pestycydem i cząstki zawierające pestycyd razem zawierają Skuteczną Dawkę pestycydu, a dawka pestycydu zawartego w materiale siewnym traktowanym pestycydem jest mniejsza niż lub równa Maksymalnej Niefitotoksycznej Dawce pestycydu. Takie techniki są znane w dziedzinie, w szczególności z WO2005/120226.

**[0374]** Nanoszenie połączeń na materiał siewny obejmuje również powłoki na materiałach siewnych o kontrolowanym uwalnianiu, przy czym składniki połączeń wprowadza się do materiałów, które uwalniają składniki w czasie. Przykłady technologii traktowania materiału siewnego o kontrolowanym uwalnianiu są ogólnie znane w dziedzinie i obejmują polimerowe błony, woski, lub inne powłoki materiału siewnego, przy czym składniki można wprowadzać do materiału o kontrolowanym uwalnianiu lub nanosić między warstwy materiałów, lub zarówno wprowadzać jak i nanosić.

**[0375]** Materiał siewny można traktować przez nanoszenie na niego związków obecnych w wynalazczych mieszaninach w dowolnej pożądanej kolejności lub jednocześnie.

**[0376]** Traktowanie materiału siewnego prowadzi się na niewysianym materiale siewnym i rozumie się, że określenie „niewysiany materiał siewny” ma oznaczać materiał siewny w dowolnym czasie między zbiorem materiału siewnego a wysianiem materiału siewnego do ziemi w celu kiełkowania i wzrostu roślin.

**[0377]** Traktowanie niewysianego materiału siewnego ma nie obejmować praktyk, w których składnik czynny nanosi się na glebę lub zamienniki gleby, ale obejmowałoby każdą praktykę nanoszenia, która byłaby skierowana na materiał siewny podczas procesu sadzenia.

**[0378]** Korzystnie, traktowanie prowadzi się przed wysianiem materiału siewnego w taki sposób, że wysiany materiał siewny wstępnie poddano traktowaniu z użyciem połączenia. W szczególności, korzystne jest powlekanie materiału siewnego lub granulowanie materiału siewnego w traktowaniu połączeniami zgodnie z wynalazkiem. W wyniku traktowania, składniki w każdym połączeniu przywierają do materiału siewnego, a zatem są dostępne do zwalczania szkodników.

**[0379]** Traktowane materiały siewne można przechowywać, obchodzić się z nimi, wysiewać i obrabiać w taki sam sposób jak dowolny inny materiał siewny traktowany składnikiem czynnym.

**[0380]** Roztwory do traktowania materiału siewnego (LS), suspoemulsje (SE), płynne koncentraty (FS), proszki do zabiegów na sucho (DS), proszki do sporządzania zawiesiny wodnej służące do zaprawiania (WS), proszki rozpuszczalne w wodzie (SS), emulsje (ES), koncentraty do sporządzania emulsji wodnej (EC) i żele (GF) zazwyczaj stosuje się w celach traktowania materiałów rozmnożeniowych roślin, zwłaszcza materiałów siewnych. Korzystnymi przykładami typów preparatów do traktowania materiału siewnego lub nanoszenia na glebę dla kompozycji w postaci przedmieszki są typ WS, LS, ES, FS, WG lub CS.

**[0381]** Po dwu do dziesięciokrotnym rozcieńczeniu wspomniane kompozycje dają stężenia składników czynnych w preparatach gotowych do stosowania wynoszące od 0,01 do 60% wagowych, korzystnie od 0,1 do 40% wagowych. Nanoszenie można przeprowadzić przed lub podczas siewu. Sposoby nanoszenia lub traktowania kompozycjami lub połączeniami zawierającymi inhibitor nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, np. jak tu zdefiniowano powyżej, materiału rozmnożeniowego roślin, zwłaszcza materiałów siewnych obejmują sposoby nanoszenia przez zaprawianie, powlekanie, granulowanie, opylanie, moczenie i nanoszenie do brzd materiału rozmnożeniowego. Korzystnie, kompozycje lub

połączenia zawierające inhibitor nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, np. jak tu zdefiniowano powyżej nanosi się na materiał rozmnożeniowy roślin w taki sposób, że nie wywołuje się kiełkowania, np. przez zaprawianie materiału siewnego, granulowanie, polewanie i opylanie.

5 **[0382]** Typowo, preparat w postaci przedmieszki w przypadku nanoszenia przez traktowanie materiału siewnego zawiera 0,5 do 99,9 procent, zwłaszcza 1 do 95 procent, pożądanych składników, i 99,5 do 0,1 procent, zwłaszcza 99 do 5 procent, stałego lub ciekłego środka wspomagającego (w tym, przykładowo, rozpuszczalnika, takiego jak woda), przy czym środki pomocnicze może stanowić środek powierzchniowo czynny w ilości 0 do 50  
10 procent, zwłaszcza 0,5 do 40 procent, w przeliczeniu na preparat w postaci przedmieszki. Natomiast produkty dostępne w handlu będą korzystnie formułowane w postaci koncentratów (np. kompozycja w postaci przedmieszki (preparat), końcowy użytkownik będzie zwykle stosował rozcieńczone preparaty (np. kompozycja w postaci mieszanki zbiornikowej).

15 **[0383]** W przypadku stosowania w ochronie roślin, całkowite ilości nanoszonych składników czynnych wynoszą, w zależności od rodzaju pożądanego efektu, od 0,001 do 10 kg na ha, korzystnie od 0,005 do 2 kg na ha, korzystniej od 0,05 do 0,9 kg na ha, w szczególności od 0,1 do 0,75 kg na ha. Dawki nanoszenia mogą mieścić się w zakresie od około  $1 \times 10^6$  do  $5 \times 10^{15}$  (lub więcej) CFU/ha. Korzystnie, stężenie zarodników wynosi około  $1 \times 10^7$  do  
20 około  $1 \times 10^{11}$  CFU/ha. W przypadku (entomopatogennych) nicieni jako pestycydów drobnoustrojowych (np. *Steinernema feltiae*), dawki nanoszenia korzystnie mieszczą się w zakresie od około  $1 \times 10^5$  do  $1 \times 10^{12}$  (lub więcej), korzystniej od  $1 \times 10^8$  do  $1 \times 10^{11}$ , jeszcze korzystniej od  $5 \times 10^8$  do  $1 \times 10^{10}$  osobników (np. w postaci jaj, młodych osobników lub dowolnych innych stadiów życia, korzystnie we wczesnym stadium młodych osobników)  
25 na ha.

**[0384]** W przypadku stosowania w ochronie roślin przez zaprawianie materiału siewnego, ilość kompozycji lub połączeń zawierających inhibitor nitryfikacji zgodnie z niniejszym wynalazkiem, np. jak tu zdefiniowano powyżej (w przeliczeniu na całkowitą masę składników czynnych) mieści się w zakresie od 0,01-10 kg, korzystnie od 0,1-1000 g, korzystniej od 1-100 g na 100 kilogramów materiału rozmnożeniowego roślin (korzystnie materiałów siewnych). Dawki nanoszenia w odniesieniu do materiału rozmnożeniowego roślin korzystnie mogą mieścić się w zakresie od około  $1 \times 10^6$  do  $1 \times 10^{12}$  (lub więcej) CFU/materiał siewny. Korzystnie, stężenie wynosi około  $1 \times 10^6$  do około  $1 \times 10^{11}$  CFU/materiał siewny. Alternatywnie, dawki nanoszenia w odniesieniu do materiału rozmnożeniowego roślin mogą mieścić się w zakresie od około  $1 \times 10^7$  do  $1 \times 10^{14}$  (lub więcej) CFU na 100 kg materiału siewnego, korzystnie od  $1 \times 10^9$  do około  $1 \times 10^{11}$  CFU na 100 kg materiału siewnego.  
30  
35

**[0385]** Poniższy przykład dostarcza się dla celów ilustracyjnych. Jest zatem zrozumiałe, że tego przykładu nie należy interpretować jako ograniczającego. Specjalista w dziedzinie będzie w stanie przewidzieć dalsze modyfikacje zasad tu przedstawionych.  
40

## PRZYKŁADY

### Przykład 1:

**[0386]** Związki według wynalazku badano w następujący sposób pod względem hamowania nitryfikacji:  
45

Z pola pobrano świeże próbki gleby (np. Limburgerhof), wysuszono i przesiano przez 500  $\mu\text{m}$  sito. W przybliżeniu 200 mg gleby umieszczono w każdej studzienke 48 studzienkowej płytki. Związki, lub sam DMSO, dodano w stężeniu 10 ppm, rozpuszczono w 1% DMSO. Na studzienkę dodano 6  $\mu\text{moli}$  siarczanu amonu jak również 4,8 mg  $\text{NaClO}_3$ .

**[0387]** Następnie, próbki inkubowano w temperaturze pokojowej przez okres do 72 h. Po okresie inkubacji dodano 64 mg KCl i mieszano. 25  $\mu\text{l}$  supernatantu umieszczono na świeżej płytce i dodano 260  $\mu\text{l}$  roztworu do reakcji barwnej (z Merck Nr 1.11799.0100).  
50

**[0388]** Pomiary przeprowadzono za pomocą czytnika płytek Tecan przy długości fali 540

nm.

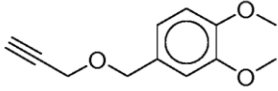
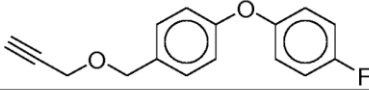
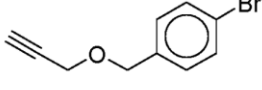
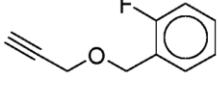
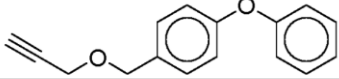
[0389] Wyniki pomiarów (przy dawce 10 ppm) były takie, że wszystkie związki 1-1 do 1-22 jak pokazano powyżej w Tabeli 1, wcześniej wykazały hamowanie  $\geq 10\%$  w porównaniu z kontrolą (tylko DMSO). Ponadto, związki 1-23 do 1-33 jak pokazano powyżej w Tabeli 1 (przy dawce  $5 \pm 1$  ppm), wcześniej wykazały hamowanie  $\geq 15\%$  w porównaniu z kontrolą (tylko DMSO).

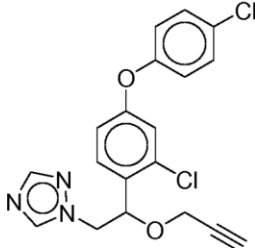
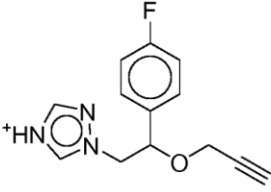
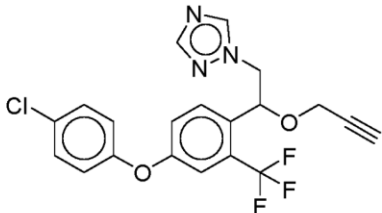
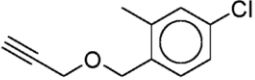
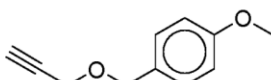
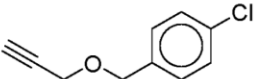
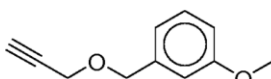
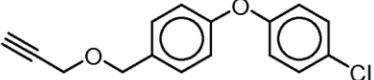
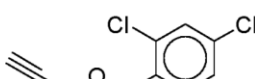
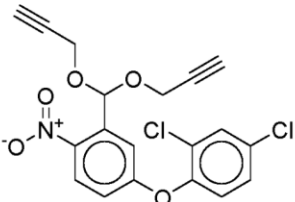
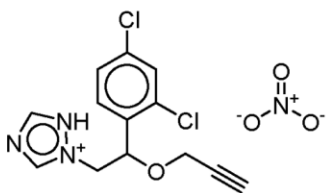
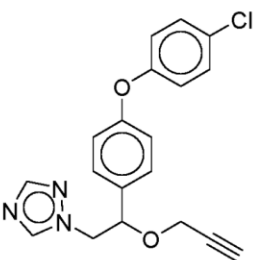
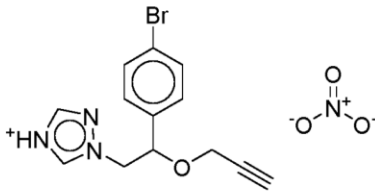
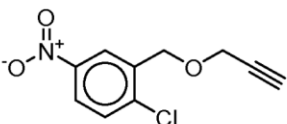
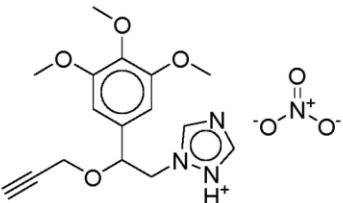
[0390] Hamowanie oblicza się jako  $x = \% \text{ aktywności}$  w porównaniu z kontrolą, i przekształca w  $100-x$  aby uzyskać wartość hamowania, a nie aktywność.

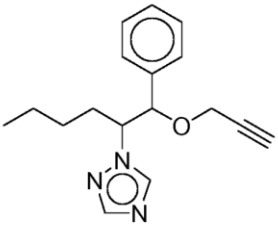
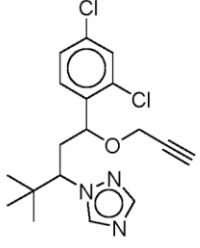
**Przykład 1.1:**

10 [0391] Wyniki dla badanych związków z użyciem dawki 10 ppm podano w poniższej Tabeli 1.1. W każdym przypadku, podano najlepszą wartość hamowania (IN) uzyskaną dla związku.

Tabela 1.1

Nr	Związek	IN	Nr	Związek	IN
1-1		15	1-4		15
1-2		48	1-5		27
1-3		11			

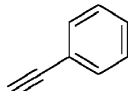
Nr	Związek	IN	Nr	Związek	IN
1-6		10	1-13		10
1-7		11	1-14		56
1-8		57	1-15		58
1-9		20	1-16		11
1-10		14	1-17		10
1-11		12	1-18		10
1-12		15	1-19		15
			1-20		10

Nr	Związek	IN	Nr	Związek	IN
1-21		20	1-22		11

**Przykład porównawczy 1.2:**

[0392] Dla celów porównawczych fenyloacetylen badano w takich samych warunkach jak przedstawiono powyżej z użyciem dawki 10 ppm. Uzyskano poniższą wartość hamowania.

Tabela 1.2

Prz. por. 1.2	Struktura	IN
Fenyloacetylen		7

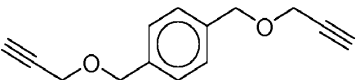
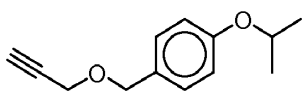
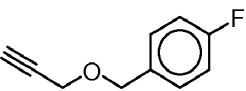
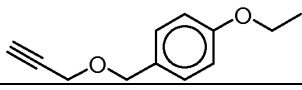
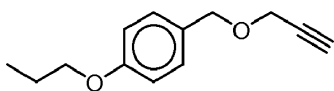
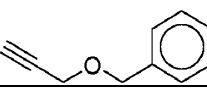
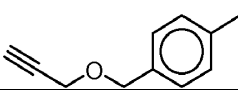
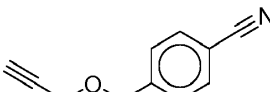
5

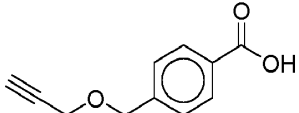
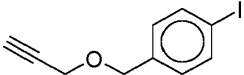
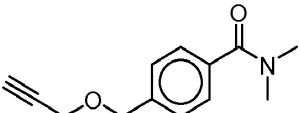
**Przykład 1.3:**

[0393] Wyniki dla związków badanych z użyciem dawki  $5 \pm 1$  ppm podano w poniższej Tabeli 1.3. W każdym przypadku, podano najlepszą wartość hamowania (IN) uzyskaną dla związku.

10

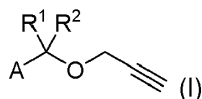
Tabela 1.3

Nr	Związek	IN
1-23		18
1-24		18
1-25		87
1-26		69
1-27		59
1-28		88
1-29		37
1-30		25

1-31		18
1-32		53
1-33		24

## Zastrzeżenia patentowe

### 1. Zastosowanie związku o wzorze I



lub jego stereoizomeru, soli lub N-tlenku,  
jako inhibitora nitryfikacji do zmniejszania nitryfikacji  
przy czym

5  $R^1$  i  $R^2$  są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoksy-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkenyloksyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyloksyl, przy czym atomy C mogą w każdym przypadku być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2 lub 3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>e</sup>; C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkil, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkenyl, heterocyklil, aryl, hetaryl, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkilo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkenylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, heterocyklilo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, arylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, fenoksyl i benzyloksyl, przy czym ugrupowania cykliczne mogą w każdym przypadku być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 identycznych lub różnych podstawników R<sup>a</sup>;

15 A oznacza fenyl, przy czym wspomniany pierścień fenylowy może być niepodstawiony lub może nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 identycznych lub różnych podstawników R<sup>A</sup>;

przy czym

20 R<sup>A</sup> jest wybrany z grupy obejmującej CN, atom fluorowca, NO<sub>2</sub>, OR<sup>b</sup>, NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, C(Y)R<sup>b</sup>, C(Y)OR<sup>b</sup>, C(Y)NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, S(Y)<sub>m</sub>R<sup>b</sup>, S(Y)<sub>m</sub>OR<sup>b</sup>,

C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkenyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyl, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksyl, grupę C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilotio, przy czym atomy C mogą w każdym przypadku być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2 lub 3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>e</sup>;

25 C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkil, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkenyl, heterocyklil, aryl, hetaryl, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkilo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-cykloalkenylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, heterocyklilo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, arylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, fenoksyl i benzyloksyl, przy czym ugrupowania cykliczne mogą być niepodstawione lub mogą nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 identycznych lub różnych podstawników R<sup>a</sup>;

30 i przy czym

R<sup>a</sup> jest wybrany spośród CN, atomu fluorowca, NO<sub>2</sub>, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkilu, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-fluorowcoalkilu i C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoksylu;

lub dwa podstawniki R<sup>a</sup> przy sąsiadujących atomach C mogą stanowić mostek wybrany spośród CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>,

- OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O, OCH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O, CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>, O(CH<sub>2</sub>)O, SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, SCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>S, SCH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>S, CH<sub>2</sub>SCH<sub>2</sub>, S(CH<sub>2</sub>)S, i tworzyć razem z atomami C, z którymi dwa R<sup>a</sup> są związane 5-członowy lub 6-członowy nasycony pierścień karbocykliczny lub heterocykliczny;
- R<sup>b</sup> jest wybrany spośród H, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilu, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkenylu, C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkinylu, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-fluorowcoalkilu, fenylu i benzylu;
- R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil i C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-fluorowcoalkil; lub
- R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> razem z atomem N, z którym są one związane tworzą 5- lub 6-członowy, nasycony lub nienasycony heterocykl, który może nieść dodatkowy heteroatom wybrany spośród O, S i N jako atom będący członem pierścienia i przy czym ten heterocykl może być niepodstawiony lub może nieść 1, 2, 3, 4 lub 5 podstawników, które są niezależnie od siebie wybrane spośród atomu fluorowca;
- R<sup>e</sup> jest wybrany spośród CN, atomu fluorowca, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkilu, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-fluorowcoalkilu, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkoksyli i C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-fluorowcoalkoksyli;
- Y oznacza O lub S; i  
m oznacza 0, 1 lub 2.
2. Zastosowanie według zastrzeżenia 1, w którym rodniki R<sup>a</sup>, R<sup>b</sup>, R<sup>c</sup>, R<sup>d</sup> i R<sup>e</sup> są zdefiniowane następująco:
- R<sup>a</sup> jest wybrany spośród atomu fluorowca, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkilu, C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>-alkoksyli, lub dwa podstawniki R<sup>a</sup> przy sąsiadujących atomach C mogą stanowić mostek OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O lub mostek O(CH<sub>2</sub>)O;
- R<sup>b</sup> jest wybrany spośród H, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilu, fenylu i benzylu;
- R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkil i C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-fluorowcoalkil; a  
R<sup>e</sup> jest wybrany spośród atomu fluorowca i C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkilu.
3. Zastosowanie według zastrzeżenia 1 albo 2, w którym we wspomnianym związku o wzorze I, R<sup>1</sup> i R<sup>2</sup> są niezależnie od siebie wybrane z grupy obejmującej H, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-alkinyloksyl, arylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil i hetarylo-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, przy czym korzystnie co najmniej jeden z R<sup>1</sup> i R<sup>2</sup> oznacza H.
4. Zastosowanie według któregośkolwiek z zastrzeżeń 1 do 3, w którym we wspomnianym związku o wzorze I, A oznacza fenyl, przy czym ten pierścień fenyłowy jest niepodstawiony lub niesie 1, 2, lub 3 identyczne lub różne podstawniki R<sup>A</sup>.
5. Zastosowanie według któregośkolwiek z zastrzeżeń 1 do 4, w którym we wspomnianym związku o wzorze I, jeśli występuje, R<sup>A</sup> jest wybrany z grupy obejmującej atom fluorowca, NO<sub>2</sub>, NR<sup>c</sup>R<sup>d</sup>, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-fluorowcoalkil, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkoksyli, grupę C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alkilotio, fenoksyli i benzyloksyli, przy czym ugrupowania cykliczne mogą być niepodstawione lub mogą nieść 1 lub 2 identyczne lub różne podstawniki R<sup>a</sup>, przy czym R<sup>a</sup> i R<sup>c</sup> i R<sup>d</sup> są takie, jak zdefiniowano w zastrzeżeniu 1 albo 2.
6. Zastosowanie według któregośkolwiek z zastrzeżeń 1 do 5, w którym co najmniej jeden związek o wzorze I jak zdefiniowano w którymśkolwiek z zastrzeżeń 1 do 5 jest obecny w kompozycji dodatkowo zawierającej co najmniej jeden nośnik.
7. Mieszanina agrochemiczna zawierająca (i) co najmniej jeden nawóz sztuczny; oraz (ii) co najmniej jeden inhibitor nityfikacji jak zdefiniowano w którymśkolwiek z zastrzeżeń 1 do 5.
8. Zastosowanie według któregośkolwiek z zastrzeżeń 1 do 5, w którym ten inhibitor nityfikacji stosuje się w połączeniu z nawozem sztucznym, ewentualnie w postaci

- mieszaniny agrochemicznej według zastrzeżenia 7.
- 5 **9.** Zastosowanie według któregośkolwiek z zastrzeżeń 1 do 5 albo 8, w którym to zmniejszenie nitryfikacji zachodzi w lub na roślinie, w strefie korzeniowej rośliny, w lub na glebie lub zamiennikach gleby i/lub w miejscu, w którym roślina rośnie lub ma rosnąć.
- 10 **10.** Sposób zmniejszania nitryfikacji, obejmujący traktowanie rośliny rosnącej w glebie lub zamiennikach gleby i/lub miejsca lub gleby lub zamienników gleby, gdzie roślina rośnie lub ma rosnąć co najmniej jednym inhibitorem nitryfikacji jak zdefiniowano w którymkolwiek z zastrzeżeń 1 do 5, lub kompozycją jak zdefiniowano w zastrzeżeniu 5.
- 11.** Sposób według zastrzeżenia 10, w którym do rośliny i/lub miejsca lub gleby lub zamienników gleby, gdzie roślina rośnie lub ma rosnąć jest dodatkowo dostarcza się nawóz sztuczny.
- 15 **12.** Sposób według zastrzeżenia 10 albo 11, w którym nanoszenie tego inhibitora nitryfikacji i tego nawozu sztucznego prowadzi się równocześnie lub z opóźnieniem czasowym, korzystnie z przerwą wynoszącą 1 dzień, 2 dni, 3 dni, 1 tydzień, 2 tygodnie lub 3 tygodnie.
- 13.** Sposób traktowania nawozu sztucznego, obejmujący nanoszenie inhibitora nitryfikacji jak zdefiniowano w którymkolwiek z zastrzeżeń 1 do 5.
- 20 **14.** Mieszanina agrochemiczna według zastrzeżenia 7, zastosowanie według zastrzeżenia 8 albo 9, lub sposób według któregośkolwiek z zastrzeżeń 11 do 13, gdzie ten nawóz sztuczny stanowi stały lub ciekły nieorganiczny nawóz sztuczny zawierający związek amonowy, taki jak nawóz sztuczny NPK, azotan amonu, azotan wapniowo-amonowy, siarczanoazotan amonu, siarczan amonu lub fosforan amonu; stały lub płynny organiczny nawóz sztuczny, taki jak gnojownica, półpłynny nawóz naturalny, nawóz naturalny na bazie biogazu, obornik i nawóz naturalny na bazie słomy, odchody dżdżownic, kompost, nawóz z wodorostów lub guano, lub nawóz sztuczny zawierający mocznik, taki jak mocznik, mocznik formaldehydowy, roztwór saletrzano-mocznikowy (RSM), mocznik z siarką, mocznik stabilizowany, nawozy sztuczne NPK na bazie mocznika, lub siarczan mocznikowo-amonowy.
- 25 **15.** Zastosowanie według zastrzeżenia 9 albo 14 lub sposób według któregośkolwiek z zastrzeżeń 10 do 12 albo 14, w którym wspomniana roślina jest rośliną rolniczą, taką jak pszenica, jęczmień, owies, żyto, soja, kukurydza, ziemniaki, rzepak, rzepak canola, słonecznik, bawełna, trzcina cukrowa, burak cukrowy, ryż, lub warzywa, takie jak szpinak, sałata, szparagi, lub kapusta; albo sorgo; rośliną leśną; rośliną ozdobną; lub rośliną ogrodową, każda w swojej naturalnej lub w genetycznie zmodyfikowanej postaci.
- 30
- 35