



MD 1767 Y 2024.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1767** (13) **Y**
(51) Int.Cl: *A01N 43/653* (2006.01)
A01P 3/00 (2006.01)
C07D 405/06 (2006.01)
C07D 249/08 (2006.01)
C07D 317/28 (2006.01)

**(12) BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

În termen de 6 luni de la data publicării mențiunii privind hotărârea de acordare a brevetului de invenție de scurtă durată, orice persoană poate face opoziție la acordarea brevetului	
(21) Nr. depozit: s 2024 0045 (22) Data depozit: 2022.10.26 (67) Numărul cererii transformate și data transformării: a 2022 0047; 2024.05.21	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2024.08.31, BOPI nr. 8/2024
(71) Solicitant: INSTITUȚIA PUBLICĂ UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: MACAEV Fliur, MD; LUPAȘCU Galina, MD; STÂNGACI Eugenia, MD; POGREBNOI Serghei, MD; SUCMAN Natalia, MD; LUPAȘCU Lucian, MD; GAVZER Svetlana, MD; CRISTEA Nicolae, MD (73) Titular: INSTITUȚIA PUBLICĂ UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) Utilizarea bromurii de 1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-4-(4-metil-2-oxopentil)-1H-1,2,4-triazol-4-iu în calitate de compus activ contra fungilor *Fusarium avenaceum* și *Fusarium oxysporum*

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la chimie și agricultură, în special la utilizarea unui derivat cuaternar al 1,2,4-triazolului în calitate de remediu fungicid contra *Fusarium avenaceum* și *Fusarium oxysporum*.

Conform invenției, se revendică utilizarea bromurii de 1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-4-(4-metil-2-oxopentil)-1H-1,2,4-triazol-4-iu în calitate de compus activ contra ciupercilor fitopatogene din speciile *F. avenaceum* și *F. oxysporum* –

2
unii dintre agenții cauzali ai putregaiului de rădăcină.

Rezultatul tehnic constă în sporirea activității fungitoxice a compusului conform invenției în raport cu cea mai apropiată soluție cu 28...69% pentru *F. avenaceum* și cu 22...48% pentru *F. oxysporum*, în intervalul de concentrații 0,01...0,00125%.

Revendicări: 1

MD 1767 Y 2024.08.31

(54) Use of 1-((2-(2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-yl)methyl)-4-(4-methyl-2-oxopentyl)-1H-1,2,4-triazole-4-ium bromide as an active compound against *Fusarium avenaceum* and *Fusarium oxysporum* fungi

(57) Abstract:

1

The invention relates to chemistry and agriculture, in particular to the use of a quaternary derivative of 1,2,4-triazole as a fungicidal agent against *Fusarium avenaceum* and *Fusarium oxysporum*.

According to the invention, claimed is the use of 1-((2-(2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-yl)methyl)-4-(4-methyl-2-oxopentyl)-1H-1,2,4-triazole-4-ium bromide as an active compound against phytopathogenic fungi of the species *F. avenaceum* and *F.*

2

oxysporum – one of the causative agents of root rot.

The technical result consists in increasing the fungitoxic activity of the compound according to the invention relative to the closest analogue by 28...69% for *F. avenaceum* and by 22...48% for *F. oxysporum*, in the concentration range 0.01...0.00125%.

Claims: 1

(54) Применение бромиды 1-((2-(2,4-дихлорфенил)-4-пропил-1,3-диоксолан-2-ил)метил)-4-(4-метил-2-оксопентил)-1H-1,2,4-триазол-4-ий в качестве активного соединения против грибов *Fusarium avenaceum* и *Fusarium oxysporum*

(57) Реферат:

1

Изобретение относится к химии и сельскому хозяйству, в частности к применению четвертичного производного 1,2,4,-триазола в качестве фунгицидного средства против *Fusarium avenaceum* и *Fusarium oxysporum*.

Согласно изобретению, заявлено применение бромиды 1-((2-(2,4-дихлорфенил)-4-пропил-1,3-диоксолан-2-ил)метил)-4-(4-метил-2-оксопентил)-1H-1,2,4-триазол-4-ий в качестве активного соединения против фитопатогенных грибов

2

видов *F. avenaceum* и *F. oxysporum* – одни из возбудителей корневой гнили.

Технический результат заключается в повышении фунгитоксической активности соединения согласно изобретению по отношению к ближайшему аналогу на 28...69% для *F. avenaceum* и на 22...48% для *F. oxysporum*, в диапазоне концентраций 0,01...0,00125%.

П. формулы: 1

Descriere:**(Descrierea se publică în varianta redactată de solicitant)**

5 Invenția se referă la chimie și agricultură, și în special la utilizarea unui derivat cuaternar al 1,2,4-triazolului în calitate de remediu fungicid contra fungilor *Fusarium avenaceum* și *Fusarium oxysporum*.

Fungii *F. avenaceum* și *F. oxysporum* sunt agenți patogeni ai putregaiului de rădăcină la grâu și ai maladiilor spicelor la culturile păioase (Lupașcu G. Putregaiul de rădăcină la grâul comun de toamnă. Chișinău: Print-Caro, 2020, 120 p.).

10 Conform datelor recente, contaminarea crescută a culturilor de grâu și orz din Europa și Asia cu micotoxine emergente, cum ar fi eniatinele sau bovericina, produse de *F. avenaceum* sugerează că această specie ar putea fi implicată în viitoarele crize de siguranță alimentară (Ponts N., Gautier Ch., Gouzy J. et al. Evolution of *Fusarium tricinctum* and *Fusarium avenaceum* mitochondrial genomes is driven by mobility of introns and of a new type of palindromic microsatellite repeats. BMC Genomics, BioMed Central, 2020, 21(1), 358 ([10.1186/s12864-020-6770-2](https://doi.org/10.1186/s12864-020-6770-2)). Întrucât speciile *Fusarium*, ca și multe alte micromicete, ușor se adaptează la preparatele chimice utilizate în măsurile de protecție a plantelor, sunt deosebit de actuale cercetările cu privire la identificarea noilor compuși cu activitate antifungică, ceea ce a și prezentat scopul prezentelor investigații.

20 Este cunoscută utilizarea compusului (Z)-1-(2,4-diclorfenil)-5-metil-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hex-1-en-3-onă în calitate de remediu antifungic către fungii *Alternaria alternata* și *Fusarium aquaeductuum* care reprezintă agenți cauzali frecvent întâlniți la putregaiul de rădăcină [1].

Dezavantajul acestei utilizări constă în aceea că activitatea antifungică nu este la un nivel suficient de înaltă.

25 Problema rezolvată de invenție constă în extinderea gamei de utilizări a preparatelor din clasa 1,2,4-triazolilor în agricultură pentru combaterea putregaiului de rădăcină provocat de fungii *F. avenaceum* și *F. oxysporum*.

30 Esența invenției constă în aceea că se revendică utilizarea unui compus din clasa 1,2,4 triazolilor: bromura de 1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-4-(4-metil-2-oxopentil)-1H-1,2,4-triazol-4-ii, în calitate de compus activ contra ciupercilor fitopatogene din speciile *F. avenaceum* și *F. oxysporum* – unii dintre agenții cauzali ai putregaiului de rădăcină. Concentrațiile active variază în diapazonul 0,00125...0,01%.

35 Avantajele invenției constau în aceea că utilizarea compusului bromură de 1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-4-(4-metil-2-oxopentil)-1H-1,2,4-triazol-4-iiu (**1**) contribuie la sporirea activității fungitoxice pentru unii dintre agenții cauzali ai putregaiului de rădăcină – *F. avenaceum* și *F. oxysporum* în raport cu soluția cea mai apropiată.

40 Rezultatul tehnic constă în aceea că utilizarea compusului din invenție contribuie la sporirea activității fungitoxice a compusului în raport cu soluția cea mai apropiată cu 28...69% pentru fungul *F. avenaceum* și cu 22...48% pentru *F. oxysporum*, în intervalul de concentrații 0,01...0,00125%, respectiv, în ultimele zile de cultivare a fungilor.

Exemplu de realizare a invenției

45 Soluția alcătuită din părți echimolare de 1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-1,2,4-triazol (**2**) și 1-brom-4-metilpentan-2-onă (**3**) în acetonitril se fierbe timp de 1,5 ore (control periodic cu ajutorul CSS). Apoi din soluția reactantă se evaporă în vid acetonitrilul. Substanța: 1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-1,2,4-triazol (**2**) a fost procurată de la firma Aldrich.

Randamentul este de 80%, prezintă o substanță lichidă, uleioasă de culoare gălbuie.

Structura compusului (**1**) este confirmată prin rezultatele analizelor și datelor spectrale.

50 $C_{21}H_{28}BrCl_2N_3O_3$, M= 521,28; Calculat, (%): C - 48,39; H - 5,41; N - 8,06; Găsit, (%): C - 48,23; H - 5,52; N - 8,05.

Spectrul IR (ν, cm^{-1}): 3420; 3034; 2958; 2934; 2873; 1730; 1577; 1557; 1465; 1430; 1376; 1215; 1165; 1105; 2060; 1026; 993; 868; 814; 799; 679.

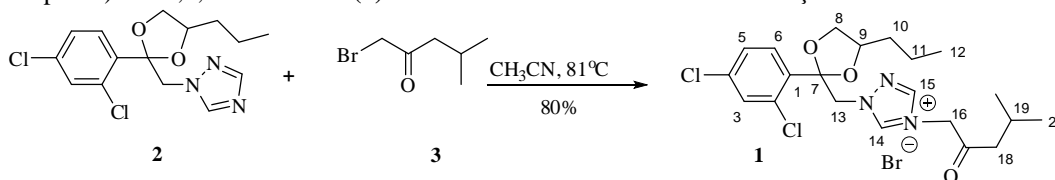
Spectrul RMN 1H (400 MHz, DMSO- d_6 , δ , ppm, J/Hz):

55 10,143 (s, 1H, H-15), 9,13 (s, 1H, H-14), 7,715 (d, J = 2,1 Hz, 1H, H-3), 7,63 (d, J = 8,6 Hz, 1H, H-6), 7,52 (dd, J = 8,5, 2,1 Hz, 1H, H-5), 5,52 (d, J = 2,1 Hz, 2H, H-16), 5,05 (s, 2H, H-13), 3,98 (dd, J = 6,4, Hz, 1H, H-8'), 3,96 – 3,83 (m, 1H, H-9), 3,27 (t, J = 7,3 Hz, 1H, H-8''), 2,54 (d, J = 6,6 Hz, 2H, H-18), 2,16-2,02 (m, 1H, H-19), 1,46 – 1,13 (m, 4H, H-10,11), 0,93 (d, J = 6,7, Hz, 6H, H-20), 0,86 (t, J = 7,1 Hz, 3H, H-12).

Spectrul RMN ¹³C (100 MHz, DMSO-d₆, δ, ppm): 14,20 (C-12), 18,88 (C-11), 22,81 (C-20), 24,14 (C-19), 36,06 (C-10), 48,06 (C-18), 56,31 (C-16), 70,22 (C-13), 76,87 (C-8), 78,37 (C-9), 105,94 (C-7), 128,02 (C-5), 130,64 (C-6), 131,23 (C-3), 132,96 (C-1), 134,80 (C-2), 135,41 (C-4), 145,26 (C-14), 145,32 (C-15), 201,32 (C-17). Compusul a fost obținut conform procedurii descris în cererea de

5 brevet: EP 0026990 A1 1981.04.15

Sinteza bromurii de 1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-4-(4-metil-2-oxopentil)-1H-1,2,4-triazol-4-ii (1) se realizează conform schemei de reacție:



10 Obținerea unui singur izomer este confirmată prin metoda RMN, în special prin prezența în spectrul RMN ¹H a dubletului la 0,93 și tripletului la 0,86 ppm, atribuiți grupelor metil C20+ C20' și respectiv C12.

15 Izolarea fungilor *F. avenaceum* și *F. oxysporum* – agenți cauzali ai putregaiului de rădăcină la grâu s-a efectuat în condiții aseptice pe mediu PDA (Potatoes Dextrosus Agar) (Методы экспериментальной микологии. Киев: Наукова думка, 1982, p. 550). Acest mediu este unul din cele mai optime medii pentru izolarea, cultivarea și cercetarea caracterelor morfologo-culturale ale patogenilor menționați. Au fost utilizate fragmente mici de țesut cu semne de putrefacție de la baza tulpinii de grâu. Fragmentele au fost aseptizate în soluție de clorură de var de 2% timp de 1-2 min, după care s-au clătit de 2-3 ori în apă distilată, presat între 2 foițe de hârtie de filtru și plasat pe mediu în preajma flăcării de gaz.

20 Identificarea patogenilor s-a efectuat în baza caracteristicilor macro- și microscopice conform determinatoarelor (Билай В.И. Фузариин. Киев: Наукова думка, 1977, 422 p., Barnett H.L., Hunter B.B. Illustrated genera of imperfect fungi, fourth edition. APS Press, 1998, 218 pp).

25 Compusul din invenție și soluția cea mai apropiată au fost suplimentați la mediul nutritiv PDA în concentrațiile, 0,01% (1); 0,005% (2); 0,0025% (3); 0,00125% (4) care s-a aseptizat prin autoclavare la presiunea de 0,5 atm timp de 30 min. Martorul indicat în tabel reprezintă mediu nutritiv PDA nesuplimentat cu preparat. Mediul aseptizat, fierbinte s-a turnat în cutii Petri, câte 10 mL în fiecare. După solidificarea mediului, fungii au fost însămânțați – câte un disc de PDA cu miceliul fungului, cu diametrul de 4 mm în centrul cutiei Petri. Cutiile cu fungii însămânțați, au fost menținute în termostat la temperatura de 24°C. Înregistrarea diametrului coloniilor (câte 2 diametre perpendiculare, media cărora a servit ca indice biometric) s-a efectuat din ziua 3-4 de la însămânțare, în dependență de viteza de creștere a fungilor. Experimentele s-au efectuat în 5 repetiții. Datele au fost prelucrate statistic în pachetul de soft STATISTICA 7.

Tabelul 1

Influența derivaților triazolici asupra creșterii fungului *F. avenaceum*

Variantă	Concentrație, %	Ziua 3		Ziua 4		Ziua 5	
		Diametrul coloniei, mm	% din martor	Diametrul coloniei, mm	% din martor	Diametrul coloniei, mm	% din martor
Martor	-	51,6±1,6	-	79,4±1,6	-	90,0±0	-
Invenția	0,01	4,9±0,8*	9,5	6,5±1,2*	8,2	11,3±2,8*	12,5
	0,005	8,4±1,7*	16,3	12,7±1,8*	16,1	18,5±2,0*	20,6
	0,0025	8,0±0,2*	15,5	13,1±1,9*	16,5	16,4±4,2*	18,2
	0,00125	11,0±0,9*	21,4	14,3±1,5*	17,9	15,8±1,8*	17,5
Soluția cea mai apropiată	0,01	15,3±1,6*	29,6	24,4±1,8*	30,7	36,1±2,5*	40,1
	0,005	20,4±0,4*	39,5	34,5±0,6*	43,5	50,4±0,2*	56,0
	0,0025	26,8±1,2*	51,9	47,3±1,1*	59,5	68,0±1,4*	75,6
	0,00125	32,8±1,6*	63,5	53,9±1,4*	67,9	77,5±1,6*	86,1

35 *- diferență de martor statistic semnificativă, p<0,05.

Conform rezultatelor prezentate, se atestă sporirea activității fungitoxice în ultima zi de cultivare a compusului din invenție în raport cu cel din cadrul soluției celei mai apropiate asupra *F. avenaceum* cu 28...69 % în intervalul de concentrații 0,01...0,00125%, respectiv.

40

Tabelul 2

Influența derivaților triazolici asupra creșterii fungului *F. oxysporum*

Variantă	Concentrație, %	Ziua 3		Ziua 4		Ziua 5	
		Diametrul coloniei, mm	% din martor	Diametrul coloniei, mm	% din martor	Diametrul coloniei, mm	% din martor
Martor	-	26,7±1,3	-	37,5±1,5	-	55,0±1,7	-
Invenția	0,01	8,5±0,6*	31,9	9,8±0,3*	26,0	12,3±0,6*	22,3
	0,005	10,5±0,8*	39,4	12,1±1,0*	32,4	13,8±1,3*	25,0
	0,0025	10,8±1,1*	40,3	13,4±1,0*	35,7	14,6±1,2*	26,6
	0,00125	12,5±0,6*	46,9	13,5±1,2*	36,0	15,5±1,4*	28,2
Soluția cea mai apropiată	0,01	9,9±1,8*	37,0	14,6±1,8*	39,0	19,5±2,3*	35,5
	0,005	13,8±0,7*	51,5	19,1±1,1*	51,0	24,8±0,8*	45,0
	0,0025	20,0±1,0*	75,0	26,4±0,2*	70,4	33,1±0,3*	60,3
	0,00125	18,1±0,4*	68,0	27,9±1,1*	74,4	35,1±0,6*	64,0

5 *- diferență de martor statistic semnificativă, $p < 0,05$.

Tabelul 2 (continuare)

Influența derivaților triazolici asupra creșterii fungului *F. oxysporum*

Variantă	Concentrație, %	Ziua 6		Ziua 7	
		Diametrul coloniei, mm	% din martor	Diametrul coloniei, mm	% din martor
Martor	-	58,9±2,0	-	66,5±2,4	-
Invenția	0,01	12,9±0,7*	21,9	13,4±0,7*	20,1
	0,005	16,8±2,3*	28,4	16,9±1,1*	25,4
	0,0025	16,3±1,4*	27,6	18,6±1,2*	25,0
	0,00125	18,6±1,3*	31,6	20,6±1,1*	31,0
Soluția cea mai apropiată	0,01	22,3±3,0*	37,8	28,3±1,6*	42,5
	0,005	32,0±1,0*	54,3	37,6±1,1*	56,6
	0,0025	40,5±0,5*	68,7	46,9±0,5*	70,5
	0,00125	44,3±0,9*	75,1	52,5±1,9*	79,0

10 *- diferență de martor statistic semnificativă, $p < 0,05$.

Conform rezultatelor prezentate, se atestă sporirea activității fungitoxice în ultima zi de cultivare a compusului din invenție în raport cu cel din cadrul soluției celei mai apropiate asupra *F. oxysporum* cu 22...48 % în intervalul de concentrații 0,01...0,00125%, respectiv.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. MD 4823 B1 2022.09.30

(57) Revendicări:

Utilizarea bromurii de 1-((2-(2,4-diclorfenil)-4-propil-1,3-dioxolan-2-il)metil)-4-(4-metil-2-oxopentil)-1H-1,2,4-triazol-4-ii în calitate de compus activ contra fungilor *Fusarium avenaceum* și *Fusarium oxysporum*.