

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :  
**MA 35438 B1**

(51) Cl. internationale :  
**A01N 65/40; A01N 37/40;  
A01N 59/02**

(43) Date de publication :  
**01.09.2014**

---

(21) N° Dépôt :  
**36825**

(22) Date de Dépôt :  
**13.03.2014**

(30) Données de Priorité :  
**15.08.2011 CA 2,748,993**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :  
**PCT/CA2012/000846 14.08.2012**

(71) Demandeur(s) :  
**LEAHY JR., JAMES, 864 ROUTE 202, FRANKLIN CENTRE, QUEBEC, J0S 1E0  
FRANKLIN CENTRE (CA)**

(72) Inventeur(s) :  
**LEAHY Jr James**

(74) Mandataire :  
**MOROCCO INTELLECTUAL PROPERTY SERVICES**

---

(54) Titre : **COMPOSITIONS ET MÉTHODE DE LUTTE CONTRE DES PATHGÈNES  
FOLIAIRES FONGIQUES**

(57) Abrégé : **COMPOSITIONS ET PROCÉDÉ DE LUTTE CONTRE LES PATHOGÈNES  
FOLIAIRES FONGIQUES**

**WO/2013/023286****PCT/CA2012/000846****ABRÉGÉ**

L'invention concerne l'application systématique, sur des cultures fruitières, de compositions biologiques comprenant un extrait de yucca, du soufre élémentaire  
5 et de l'acide salicylique, pour lutter contre des pathogènes comprenant la tavelure du pommier.

01 SEPT 2014

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

## COMPOSITIONS ET MÉTHODE DE LUTTE CONTRE DES PATHOGÈNES FOLIAIRES FONGIQUES

5

### DOMAINE DE L'INVENTION

[001] La présente invention concerne d'une manière générale la lutte contre des pathogènes végétaux et plus particulièrement la lutte contre des pathogènes dans des cultures fruitières, y compris la tavelure du pommier.

10

### CONTEXTE DE L'INVENTION

[002] Des compositions fongicides acceptables au plan de l'environnement sont utilisées par des cultivateurs biologiques pour lutter contre la tavelure du pommier et d'autres pathogènes. Comme exemples, on cite le soufre élémentaire, tel que le produit KUMULUS™. D'autres fongicides comprennent un extrait de yucca, tels que ceux qui sont divulgués dans WO/2007/139382 délivré à Bengtsson et al.

15

[003] Toutefois, les compositions comprenant comme matières actives du soufre élémentaire ou un extrait de yucca, seuls ou en combinaison, n'inhibent pas les pathogènes dans une mesure telle que pratiquement tous les pathogènes soient inhibés ou éliminés. On a encore besoin d'une composition et d'une méthode de lutte biologiques contre des pathogènes foliaires fongiques dans des cultures telles que la tavelure du pommier.

20  
25

### RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[004] Les compositions décrites ci-dessous comprennent un extrait de yucca, du soufre élémentaire et de l'acide salicylique en diverses quantités, appliquées sur des cultures de pommiers par pulvérisation. Le résultat observé suite à une pulvérisation systématique, par comparaison avec un groupe témoin constitué d'un champ adjacent peuplé de pommiers qui n'avait pas été pulvérisé, a été remarquable. La totalité ou la quasi-totalité

30

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

des incidents de tavelure du pommier ont été inhibés ou éliminés dans les cultures pulvérisées, tandis que la culture témoin adjacente non traitée a été détruite par la tavelure du pommier. En outre, une deuxième culture adjacente ayant reçu une pulvérisation réduite au minimum a présenté une tavelure du pommier significative, quoique largement inférieure au groupe témoin. Les trois matières actives ont été mélangées dans les plages

5 suivantes, dans une solution aqueuse, par hectare (ha) de cultures.

Yucca : 4 l/ha - 8 l/ha

10 Soufre : 2 kg/ha - 4 kg/ha

Acide salicylique : 185 g/ha - 370 g/ha

[005] La présente invention a pour objectif d'apporter des compositions pour la lutte contre des pathogènes foliaires fongiques, y compris la tavelure du pommier, les compositions comprenant du soufre élémentaire, de l'acide salicylique, et du yucca. Les compositions peuvent être sous forme aqueuse pour faciliter l'application. Si des compositions aqueuses sont utilisées, un agent antimoissant convenant à cette fin est mélangé avec la composition pour tenir compte des propriétés moussantes du yucca.

15

[006] La présente invention a pour autre objectif d'apporter des compositions comprenant du soufre dans une quantité de 2 kg à 4 kg, de l'acide salicylique dans une quantité de 185 g à 370 g, du yucca dans une quantité de 4 l à 8 l et de l'eau dans une quantité de 750 l à 1 000 l.

20

[007] La présente invention a pour autre objectif d'apporter une méthode d'application des compositions selon la présente invention sur des cultures, y compris des pommiers et des vignes. Les compositions peuvent être appliquées par pulvérisation foliaire. Pour maintenir la lutte contre les pathogènes pendant toute la saison, plusieurs applications sont réalisées.

25

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

[008] La présente invention a pour autre objectif d'apporter des compositions biologiques à teneur réduite en soufre pour la lutte contre la tavelure du pommier.

5 [009] La présente invention a pour autre objectif d'apporter des pulvérisations foliaires à des cultures en combinaison avec des compositions comprenant un extrait de yucca, du soufre élémentaire et de l'acide salicylique en diverses quantités.

### DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

10 [0010] Divers cultivars de pommiers présentent différentes sensibilités à la tavelure du pommier. Par exemple, les pommiers McIntosh et Spartan sont très sensibles à la tavelure du pommier, par comparaison avec les pommiers Cortland. Les compositions et méthodes selon la présente invention ont été  
15 soumises à des essais pour les cultivars McIntosh, Spartan, Cortland et Ida Red, avec d'excellents résultats.

[0011] Bien que les cultures soumises aux essais aient été les cultivars de pommiers spécifiques, les compositions selon la présente invention et les méthodes décrites dans le présent document inhiberont aussi des  
20 pathogènes foliaires fongiques dans d'autres cultivars de pommiers, et dans d'autres cultures fruitières, y compris la vigne, mais avec différentes quantités relatives. L'homme de l'art consultant le présent descriptif optimisera les quantités de chaque matière active en fonction de la culture à traiter.

[0012] Les cultures évaluées avec les compositions et méthodes selon la présente  
25 invention comprennent quatre cultivars de pommiers, cultivés dans la région du Québec au Canada. Il a été déterminé que le moment d'une première application des compositions selon la présente invention se situe au début de la saison de croissance, entre fin avril et fin juin, pour coïncider avec la saison primaire de la tavelure du pommier. Le moment d'une deuxième

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

application des compositions selon la présente invention se situe durant la saison secondaire de la tavelure du pommier, à partir de la fin juin jusqu'au mois d'août dans la région où les essais ont eu lieu.

5 [0013] Les matières actives présentes dans les compositions selon la présente invention sont le soufre élémentaire, l'acide salicylique et l'extrait de yucca. Les quantités de chaque matière active ont varié selon le moment de l'application et ont été optimisées pour les cultivars soumis aux essais. D'autres quantités sont envisagées, en fonction du cultivar de pommier. En  
10 outre, des matières actives provenant d'autres sources sont aussi envisagées.

[0014] Le soufre soumis aux essais était le produit KUMULUS DF™ obtenu auprès de BASF Canada Inc., Toronto, Ontario, Canada, qui est commercialisé en tant que produit fongicide et acaricide dispersible dans l'eau en granulés. Le produit est garanti 80 % pur par le fabricant.

15 [0015] L'acide salicylique soumis aux essais était de l'extrait de saule à 25 % obtenu auprès de Stryka Botanics, Hillsborough, New Jersey, États-Unis. Le produit est une poudre brune qui est partiellement soluble dans l'eau. Le produit est garanti 25 % pur par le fabricant.

20 [0016] Le yucca soumis au x essais était le produit BIOSOIL™ obtenu auprès d'Agroindustrias El Alamo S.A. de C.V., Basse-Californie, Mexique. Le produit est un liquide qui contient 97,0 % d'extrait botanique dérivé de la plante *Yucca schidigera*, 1,0 % d'acide humique et 2,0 % d'acide citrique. Il est commercialisé en tant qu'agent mouillant naturel, conditionneur de sol et promoteur de croissance végétale.

25 [0017] Une matière non active antimoussante a aussi été utilisée durant le processus de mélange, en raison des propriétés moussantes de l'extrait de yucca. Une émulsion de polydiméthylsiloxane de marque Antifoam OR-10™ a été obtenue auprès de Momentive Performance Materials, Friendly,

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

Virginie Occidentale, États-Unis. Le produit est un liquide et contient 10-30 % de polydiméthylsiloxane comportant une charge de silice, 60-90 % d'eau, 1-5 % d'éthoxylate d'acide gras, 1-5 % d'ester d'acide gras et 1-5 % d'épaississant cellulosique.

- 5 [0018] Diverses compositions ont été mélangées dans 1 500 l d'eau dans une citerne de pulvérisation avant l'application sur des pommiers, par hectare, conformément aux méthodes énoncées ci-dessous. Quatre réalisations sont présentées dans le Tableau 1 ci-dessous.

**Tableau 1 : Mélanges des compositions**

	1	2	3	4	5	6
Lutte contre l'infection fongique	Primaire	Primaire	Primaire	Secondaire	Secondaire	Secondaire
Feuilles entièrement ouvertes	Non*	Oui	Non*	Oui	Oui	Oui
Soufre élémentaire (kg)	4	4	4	2	2	4
Acide salicylique (kg)	0,370	0,370	0,350	0,185	0,185	0,330
Yucca (l)	8	8	8	4	4	8
Agent antimoissant (l)	0,075	0,100	0,075	0,075	0,100	0,100
Eau (l)	750	1 000	750	750	1 000	1 000

- 10 \* Les feuilles n'étaient pas encore présentes, ou n'étaient pas entièrement ouvertes

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

- [0019] Comme on peut le voir, les compositions des quatrième et cinquième réalisations comprenaient la moitié des matières actives des compositions des première et deuxième réalisations, respectivement. Les quatrième ou cinquième réalisations sont appliquées sur les cultures si l'on a établi l'absence d'infection primaire après une application correcte des première ou deuxième réalisations, respectivement. L'infection primaire peut se produire malgré l'application des première ou deuxième réalisations pour un certain nombre de raisons indépendantes de l'invention, y compris une erreur de manipulation durant l'application ou des pluies excessives.
- 5
- [0020] Les compositions des troisième et sixième réalisations, comprenant 0,350 kg et 0,330 kg d'acide salicylique, respectivement, ont aussi été mélangées avec 4 kg de soufre élémentaire et 8 l de yucca, puis appliquées sur les cultures, et elles ont produit d'excellents résultats pour les cultivars soumis aux essais.
- 10
- [0021] Une autre composition, qui ne figure pas dans le Tableau 1, comprenait 0,300 kg d'acide salicylique mélangé avec 4 kg de soufre élémentaire et 8 l de yucca. Cette composition a été appliquée sur trois champs de cultures (8 pulvérisations dans une quantité de 75 0 l/ha) après 4 pulvérisations initiales d'une composition connue, avec des résultats passables. À partir de cet essai, il a été décidé d'évaluer seulement les compositions selon la présente invention.
- 15
- 20
- [0022] Toutes les compositions ont été appliquées sur diverses cultures de pommiers durant le cycle d'infection de la tavelure du pommier. Contrairement aux traitements par le soufre élémentaire utilisé seul, qui sont sensibles aux précipitations légères, les compositions selon la présente invention n'ont pas été emportées avec moins d'un pouce de précipitation.
- 25



WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

**Application :**

[0023] Les compositions ont été appliquées par pulvérisation foliaire sur la surface des cultures. Pour une pulvérisation préventive, les pulvérisations sont appliquées dans un nombre tel que le feuillage exposé, après sa croissance, soit recouvert sans interruption durant la saison d'infection primaire de la tavelure du pommier. L'homme de l'art comprendra que le protocole d'application pourrait atteindre une fréquence correspondant à chaque pouce de pluie, en cas de poussée de croissance intense, tous les sept jours, etc.

10 **Tableau 2 : Exemple 1 sur trois champs : Compositions 1 et 4**

Composition	1	4
Application (l/ha)	750	1 000
Première pulvérisation (T <sub>0</sub> )	1 <sup>er</sup> mai	s/o
Pulvérisations suivantes à partir de T <sub>0</sub> (j)	4, 12, 23, 34, 37	47, 57, 73, 80
Applications totales	6	4
Intervalle moyen entre les pulvérisations (j)	7,4	10,8

**Tableau 3 : Exemple 2 sur trois champs : Compositions 3 et 6**

Composition	3	6
Application (l/ha)	750	1 000
Première pulvérisation (T <sub>0</sub> )	12 mai	s/o
Pulvérisations suivantes à partir de T <sub>0</sub> (j)	6, 14, 20, 27, 37	51, 62, 69
Applications totales	6	3
Intervalle moyen entre les pulvérisations (j)	7,4	10,7

**Tableau 4 : Exemple 3 sur un champ : Compositions 1 et 5**

Composition	1	5
Application (l/ha)	750	1 000
Première pulvérisation (T <sub>0</sub> )	1 <sup>er</sup> mai	s/o
Pulvérisations suivantes à partir de T <sub>0</sub> (j)	4, 12, 23, 34, 37	47, 57, 73
Applications totales	6	3
Intervalle moyen entre les pulvérisations (j)	7,4	12,0

**Tableau 5 : Exemple 4 sur un champ : Composition 3**

Composition	3
Application (l/ha)	750
Première pulvérisation (T <sub>0</sub> )	12 mai
Pulvérisations suivantes à partir de T <sub>0</sub> (j)	6, 14, 20, 27, 37, 51, 62
Applications totales	8
Intervalle moyen entre les pulvérisations (j)	8,9

5

[0024] Chez les pommiers traités par les compositions et méthodes selon la présente invention, on a constaté que la tavelure du pommier était totalement ou quasi-totalement inhibée au moment de la récolte.

10 [0025] Dans les Exemples 2 et 3 (Tableaux 3 et 4, respectivement), des compositions contenant moins d'eau ont été pulvérisées durant la saison d'infection primaire pour les cinq premières applications, car les arbres

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

possédaient peu de feuilles ou étaient dépourvus de feuilles. Des compositions contenant de plus grandes quantités d'eau ont ensuite été pulvérisées pour le reste des applications, au fur et à mesure de la croissance du feuillage, de telle sorte que les feuilles puissent être recouvertes de manière adéquate durant l'application. Comme le changement des compositions coïncidait avec la fin de la saison d'infection primaire, les compositions pulvérisées durant la saison secondaire ou la saison d'été ont été efficaces.

[0026] Comme on le voit dans les tableaux, 6-8 pulvérisations ont été nécessaires durant la saison. Un plus grand nombre d'applications peut être nécessaire durant la saison primaire. Quand on a constaté l'absence d'infection primaire ou la présence d'une infection primaire minime, un maximum de 4 applications a été utilisé durant la saison secondaire ou la saison d'été. La fréquence de pulvérisation a été tous les 7-12 jours pour les vergers soumis aux essais. Si l'infection primaire par la tavelure est maîtrisée durant la saison primaire par l'application des compositions selon la présente invention, il se peut qu'aucune application ne soit nécessaire durant la saison d'été, car il n'y aura pas d'infection secondaire.

**Comparaison avec un groupe témoin et des cultures traitées moins souvent :**

[0027] Dans deux champs, des échantillons ont été évalués visuellement pour détecter la présence d'une infection primaire et secondaire par la tavelure du pommier, une pourriture sclérotique du pommier et une fumagine dans un verger de pommiers de culture biologique comprenant trois cultivars.

[0028] Dans un premier échantillon, 800 pommiers de cultivars McIntosh, Spartan et Cortland ont été traités, 400 pommiers du champ de l'Exemple 3 (Compositions 1 et 2) et 400 pommiers d'un des trois champs de l'Exemple 1 (Compositions 1 et 4). Dans un deuxième échantillon provenant d'un seul

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

champ, 100 pommiers Cortland situés dans un verger adjacent au premier échantillon ont été soumis aux essais.

5 [0029] Les pommiers du deuxième échantillon ont été traités seulement au début de la saison de croissance. On a utilisé un groupe témoin comprenant 30 pommiers Cortland non traités situés dans un verger adjacent aux champs comprenant les pommiers traités. En raison de leur proximité, les pommiers évalués ont été exposés aux mêmes conditions météorologiques.

10 [0030] Les pommiers ont été évalués après le cycle d'infection de la tavelure du pommier (fin avril à fin juin pour la zone où les essais ont eu lieu). Dans le premier échantillon, on a observé une tavelure secondaire sur un seul des 800 pommiers de cultivar Spartan (0,1 %). On n'a observé aucune tavelure sur les pommiers Cortland ou McIntosh du premier échantillon. Dans le deuxième échantillon, on a observé une tavelure primaire ou secondaire sur 28 des 100 pommiers (28 %). Dans le groupe témoin, 26 des 30 pommiers 15 (87 %) présentaient une tavelure primaire ou secondaire.

[0031] Les pommiers traités par les compositions et méthodes selon la présente invention n'ont pratiquement pas été abîmés par la tavelure, par comparaison avec les pommiers non traités et les pommiers ayant reçu un traitement réduit.

20 [0032] On a constaté qu'avec les compositions selon la présente invention, un cultivateur biologique utilise jusqu'à six fois moins de soufre élémentaire par hectare de cultures traitées qu'avec les protocoles de lutte contre les pathogènes disponibles dans l'état de la technique utilisant seulement le soufre. De plus, les compositions et méthodes selon la présente invention 25 se sont avérées aussi efficaces que les alternatives non biologiques, y compris le produit Manzate Pro-Stick™. En tant que telles, les compositions selon la présente invention conviennent pour une application visant à lutter contre des pathogènes foliaires fongiques dans des cultures biologiques ainsi que dans des cultures conventionnelles, non biologiques.

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

[0033] Les résultats obtenus indiquent que les trois matières actives présentes dans les compositions selon la présente invention agissent ensemble pour prévenir efficacement ou quasi-éradiquer les pathogènes foliaires fongiques dans les cultures, par comparaison avec les applications disponibles dans l'état de la technique utilisant le soufre seul, l'extrait de yucca seul, ou des mélanges d'extrait de yucca et de soufre.

[0034] Bien que la description ci-dessus contienne de nombreuses informations spécifiques, celles-ci devraient être considérées non pas comme limitant la portée des réalisations, mais plutôt comme des informations illustrant simplement certaines des réalisations actuellement préférées. Il s'ensuit que la portée des réalisations sera déterminée par les revendications ci-jointes et leurs équivalents légaux, plutôt que par les exemples présentés.

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

**Revendications :**

1. Composition destinée à la prévention ou à la quasi-éradication de pathogènes foliaires fongiques responsables de la tavelure dans des cultures fruitières, constituée essentiellement de soufre élémentaire, d'acide salicylique, et d'extrait de *Yucca schidigera*.  
5
2. Composition selon la revendication 1, sous forme aqueuse.
3. Composition selon la revendication 1 ou 2, comprenant en outre un agent antimoussant.
- 10 4. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, lesdits pathogènes comprenant la tavelure du pommier.
5. Composition selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, destinée à des applications sur des cultures fruitières dans une quantité de 750 l/ha à 1 000 l/ha, comprenant 2 kg à 4 kg de soufre élémentaire, 185 g à 370 g d'acide salicylique et 4 l à 8 l d'extrait de *Yucca schidigera* et comprenant  
15 en outre 750 l à 1 000 l d'eau.
6. Composition selon la revendication 5, comprenant en outre 0,075 l à 0,100 l d'agent antimoussant.
7. Méthode destinée à la prévention ou à la quasi-éradication de pathogènes foliaires fongiques responsables de la tavelure dans des cultures fruitières par application sur lesdites cultures fruitières d'une composition aqueuse de soufre élémentaire, d'acide salicylique et d'extrait de *Yucca schidigera*.  
20
8. Méthode selon la revendication 7, dans laquelle ladite composition comprend en outre un agent antimoussant.

25

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

9. Méthode selon la revendication 7 ou 8, dans laquelle ladite étape d'application est par pulvérisation foliaire.
10. Méthode selon la revendication 9, dans laquelle ladite pulvérisation est répétée au moins une fois durant la saison d'infection primaire des pathogènes.
11. Méthode selon la revendication 10, dans laquelle ladite pulvérisation est répétée une pluralité de fois.
12. Méthode selon la revendication 11, dans laquelle ladite pulvérisation est répétée tous les 7 à 12 jours.
- 10 13. Méthode selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, dans laquelle lesdites cultures fruitières sont sélectionnées dans le groupe constitué de pommiers, d'autres arbres fruitiers et de vignes.
14. Méthode selon la revendication 13, dans laquelle lesdites cultures fruitières sont des cultures biologiques.
- 15 15. Méthode selon la revendication 13, dans laquelle lesdites cultures fruitières sont des cultures non biologiques.
16. Méthode selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, dans laquelle ledit soufre élémentaire est utilisé dans une quantité de 2 kg à 4 kg par hectare de cultures fruitières.
- 20 17. Méthode selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, dans laquelle ledit acide salicylique est utilisé dans une quantité de 185 g à 370 g par hectare de cultures fruitières.

WO/2013/023286

PCT/CA2012/000846

18. Méthode selon l'une quelconque des revendications 13 à 17, dans laquelle ledit extrait de *Yucca schidigera* est utilisé dans une quantité de 4 l à 8 l par hectare de cultures fruitières.
19. Composition selon la revendication 1, destinée à une utilisation comme pulvérisation foliaire.
20. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle un ou plusieurs du soufre élémentaire, de l'acide salicylique et de l'extrait de *Yucca schidigera* proviennent de sources naturelles.