ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 35488 B1

(43) Date de publication :
02.10.2014

(51) Cl. internationale :
A01N 35/00; A01P 21/00; A01N 35/02

(21) N° Dépôt :
35792

(22) Date de Dépôt :
01.04.2013

(30) Données de Priorité :
02.09.2010 US 61/379,473

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/US2011/050286 02.09.2011

(71) Demandeur(s) :
WASHINGTON STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION, 1610 N.E. EASTGATE BLVD SUITE 650 PULLMAN WA 99163 (US)

(72) Inventeur(s) :
KNOWLES, Norman, R. ; KNOWLES, Lisa

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **AMÉLIORATION D'INHIBITEURS DE GERMINATION DE TUBERCULES DE POMME DE TERRE À L'AIDE DE DIVERSES COMBINAISONS D'AGENTS**

(57) Abrégé : L'invention concerne des compositions et des procédés qui permettent d'inhiber la germination de tubercules de pomme de terre. Les compositions comportent des combinaisons 1) d'aldéhydes et de cétones aliphatiques ±,²-insaturés, d'aldéhydes et de cétones aliphatiques en C3 à C14, et/ou d'alcools aliphatiques primaires et secondaires, saturés ou insaturés, en C3 à C7, et 2) d'inhibiteurs de germination classiques. L'effet des combinaisons est additif et/ou synergique, et une quantité inférieure d'inhibiteur classique est nécessaire pour atteindre les mêmes niveaux ou des niveaux améliorés d'inhibition de la germination.

تحسين مثبطات تبرعم درنة البطاطس باستخدام توليفات متنوعة من العوامل

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بتوفير تركيبات وطرق لتثبيط تبرعم درنات البطاطس.

تشتمل التركيبات على توليفات من (1) α، β- ألدهايدات أليفاتية غير مشبعة، وكيتونات، وألدهايدات أليفاتية بها ما يتراوح من 3 إلى 14 ذرة كربون وكيتونات و/أو كحولات أليفاتية أولية وثانوية مشبعة أو غير مشبعة بها ما يتراوح من 3 إلى 7 ذرات كربون؛ و(2) مثبطات تبرعم تقليدية، ويكون تأثير التوليفات إضافيًا و/أو تآزريًا، وتكون هناك حاجة للقليل من المثبط التقليدي لتحقيق نفس المستويات أو مستويات محسَّنة من تثبيط التبرعم.

مخزنة عند 9°م (48° ف) من 02/9/27 - 03/7/17 (293 يوم) Russet Burbank

شكل 2ب

MA 35488B1

02 OCT 2014

N°35792
du 01.04.2013

تحسين مثبطات تبرعم درنة البطاطس باستخدام توليفات متنوعة من العوامل

المجال التقني للاختراع

يتعلق الاختراع بصورة عامة باستخدام ألدهايدات وكيتونات أليفاتية غير مشبعة عند α، β، وC3 إلى C14 ألدهايدات وكيتونات أليفاتية، وC3 إلى C7 كحولات مشبعة وغير مشبعة أولية وثانوية أليفاتية في توليفة مع مثبطات تبرعم تقليدية لتثبيط تبرعم درنات البطاطس، وبالتالي الحد من كمية المثبط التقليدي المستخدم.

الخلفية التقنية للاختراع

عقب الحصاد، تخضع درنات البطاطس لفترة كمون طبيعية يتم خلالها تثبيط نمو التبرعم بهرمونات داخلية. بظهور الدرنات نتيجة فترة الكمون وبدء تبرعمها، يزداد التنفس ويتحول النشا إلى سكريات بالأيض الهدمي، ويزداد فقد الوزن. تكون النتيجة هي انخفاض جودة الدرنات المخصصة للعرض في أسواق المنتجات الطازجة والمصنعة. ومن ثم، فإن تثبيط التبرعم باستخدام وسائل كيميائية أو فيزيائية يحفظ الجودة ويزيد من فترة التخزين.

تشمل مثبطات التبرعم المسجلة للاستخدام مع البطاطس في الولايات المتحدة الأمريكية CIPC (يُعرَف كذلك باسم كلوربروفام، Sprout Nip®، إلخ)، ومالييك هيدرازيد (MH)، وDMN (يُعرَف كذلك باسم داي ميثيل نفثالين، و®4SIGHT, 1، و®1.4SEED، و 1 ®4SHIP,)، وDIPN (داي أيزو بروبيل نفثالين، ®Amplify)، وزيت القرنفل (Biox-C®؛ Sprout Torch™). فيما عدا MH، التي يُستخدَم قبل الحصاد على النباتات النامية بصورة نشطة، تُستخدَم جميع المثبطات بعد الحصاد عندما توجد الدرنات في حاوية التخزين.

يُعَد CIPC أكثر مثبطات تبرعم البطاطس فعالية وأكثرها شيوعًا في الاستخدام. عادة ما يُستخدم هذا العامل الكيميائي كضباب من الأيروسول الحراري في مخزون البطاطس بعد معالجة الشقوق وقبل التبرعم. في شمال غرب المحيط الهادئ، عادة ما يتم ذلك في شهر نوفمبر أو ديسمبر قبل انتهاء فترة الكمون. يتم استخدام هذه المادة الكيميائية في صورة ضباب على المخزون بالمعدل الموصى به البالغ 1 رطل من كلوربروفام/600 هندريدويت.

يقوم جالون واحد من نوع أيروسول CIPC بعلاج 4200 هندريدويت (210 طن) من البطاطس. قد يثبط CIPC التبرعم ويُطيل من فترة تخزين البطاطس للاستهلاك والتصنيع لمدة تصل إلى عام باستخدامه مرتين.

يُعد CIPC كابت تبرعم فعال تم استخدامه في الصناعات المتعلقة بالبطاطس لحوالي 40 عامًا، وتعتبره EPA مادة كيميائية من المجموعة E (غير مسرطن). لقد تم تسجيل CIPC في الأصل في الولايات المتحدة الأمريكية كمبيد أعشاب قبل وبعد ظهور العشب في عام 1962، ولقد وضعت EPA قيودًا على الكمية المتبقية من المبيد لدرنات البطاطس. بغض النظر عن سجله الأمني، فإن الاتجاه السائد حاليًا هو الحد من استخدام المبيدات الحشرية التخليقية في الزراعة من أجل الحد من الكميات التي تتبقى منها في الإمداد الغذائي على مستوى العالم. تخضع المادة الكيميائية للفحص بشكل دائم بواسطة EPA وذلك لأنها واحدة من أكثر ثلاث مبيدات حشرية تركيزًا في متوسط وجبة المواطن الأمريكي، وتشغل ما يزيد عن 90% من كمية إجمالي المواد المتبقية التخليقية في نباتات البطاطس في أمريكا (Gartrell et al., 1986). في يوليو 2008، خفضت وكالة الحماية البيئية (EPA) مستوى المبيد المتبقي على نباتات البطاطس من 50 جزء في المليون إلى 30 جزء في المليون. من بين العديد من الدول الأوروبية، يتم ضبط مستوى المادة المتبقية على نباتات البطاطس على 10 جزء في المليون. تتضح الأهمية الاقتصادية لهذه المادة الكيميائية كمثبط للتبرعم في مجال الصناعات المتعلقة بالبطاطس في أنها تسهم في الغالبية العظمى من طرق العلاج الكابتة للتبرعم في العديد من الدول، كما أن المسجلين قد خصصوا موارد كبيرة في إعادة تسجيل CIPC. على الرغم من التعرف على عوامل أخرى كابتة للتبرعم قابلة للاستخدام (مثل ألدهايدات وكحولات أروماتية، وميثيل إسترات زيت اللفت، والكارفون، وجاسمونات، وزيوت النعناع البلدي والنعناع الفلفلي)، لم تظهر أي منها فعالية مثل تلك التي يظهرها CIPC. تظل هناك حاجة مستمرة إلى توفير مثبطات تبرعم بديلة تتسم بالأمان والفعالية، خاصة مثبطات التبرعم التي تكون عبارة عن مركبات طبيعية والتي لا تشكل تهديدًا على البيئة أو على صحة الإنسان وغيره من الكائنات الحية.

يمثل 1,4SIGHT® (94.7% من DMN = 1، 4-داي ميثيل نفثالين) أحد هذه العوامل الكيميائية الطبيعية المُسجلة للتحكم في التبرعم، ولكنه أقل فعالية من CIPC. ينتج DMN

بصورة طبيعية في نباتات البطاطس. يتسم DMN بأنه أكثر تطايرًا من CIPC وبالتالي فإنه يتبدد من الدرنات بسرعة أكبر من CIPC. يتطلب الأمر استخدام DMN أكثر من مرة للاحتفاظ بتثبيط التبرعم على امتداد الموسم. يتبخر DMN ويُستخدَّم كأيروسول في عمليات التخزين الضخمة. يمكن كذلك استخدامه في أي وقت بعض وضع الدرنات في الحاوية ولكنه يُستخدَّم عادة فيما بعد في فصل الخريف أو في بداية فصل الشتاء عندما تزداد احتمالات التبرعم. يُسجَّل DMN للاستخدام بمعدل 1 رطل 500/DMN هندريدويت (= 20 جزء في المليون على DMN على أساس وزن البطاطس). نظرًا للحاجة إلى استخدام DMN لمرات متعددة للحصول على تثبيط ممتد للتبرعم، تزداد تكلفة استخدام DMN مقارنة بـ CIPC.

لقد تم التعرف على مثبطات تبرعم متطايرة طبيعية أخرى، يُتاح كارفون (المشتق من بذور الكراويا) تجاريًا للاستخدام على نباتات البطاطس في هولندا (Hartmans et al 1995. تصف براءات الاختراع الأمريكية التالية استخدام مركبات متعددة في تثبيط تكوُّن براعم البطاطس: تصف براءة الاختراع الأمريكية رقم 5,436,226 لـ Lulai (25 يوليو، 1995) وآخرين استخدام الجاسمونات؛ تصف براءة الاختراع الأمريكية رقم 5,635,452 لـ Lulai (1997) وآخرين استخدام الأحماض الأمينية؛ تصف براءة الاختراع الأمريكية رقم 6,855,669 لـ Knowles وKnowles (2005) استخدام ألدهايدات وكيتونات غير مشبعة عند α، β؛ تصف براءة الاختراع الأمريكية رقم 5,580,596 لـ Winkelmann وآخرين (3 ديسمبر، 1996) استخدام زيت بذرة اللفت وكحولات طويلة السلسلة معينة، إما كل على حدة أو في اتحاد مع بعضهما البعض؛ تصف براءة الاختراع الأمريكية رقم 5,139,562 لـ Vaughnوآخرين (16 أغسطس، 1992) استخدام مونو تيربينات (من أوكالبتوس، والنعناع الأفرنجي، والنعناع البلدي، وما إلى ذلك)؛ وتصف براءة الاختراع الأمريكية رقم 5,129,951 لـ Vaughn وآخرين (14 يوليو ، 1992) استخدام ألدهايدات وكحولات أروماتية. بالإضافة إلى ذلك، أظهر Vokou وآخرون (1993) أن الزيوت الأساسية من عدة أعشاب (مثل الميرمية وإكليل الجبل) تتسم بنشاط مثبط للتبرعم في نباتات البطاطس.

رغم أن هذه المركبات المتنوعة قد تكون مركبات واعدة، يظل CIPC أكثر مثبطات التبرعم فعالية، ولكن يثير وجود مواد كيميائية متبقية على نباتات البطاطس القلق على مستوى العالم. لذلك، كبديل عن استبدال CIPC بالكامل، يمكن خفض معدل استخدام CIPC رغم أن هذا قد يؤدي إلى تحكم ضعيف أو غير منتظم في التبرعم. في براءة الاختراع الأمريكية 5,622,912، توصف طريقة للحد من الكمية المتبقية من CIPC بالجمع بينه وبين DIPN أو DMN. أظهرت بيانات الدعم أن معدل الاستخدام البالغ 14 جزء في المليون من CIPC مع 56 جزء في المليون من DIPN أو DMN تسبب في الحصول على نسبة أكبر من الدرنات القابلة للتسويق مقارنة باستخدام 14 أو 22 جزء في المليون من CIPC وحده عقب فترة تخزين.

الكشف عن الاختراع

يوفر الاختراع تركيبات وطرق تسمح باستخدام كميات صغيرة من مثبطات تبرعم تقليدية، مع الحفاظ في الوقت نفسه على نفس مستويات أو مستويات أفضل من تثبيط التبرعم. تشمل الطرق استخدام توليفات من المثبطات، حيث يكون أحد المواد المستخدمة في التوليفة على الأقل C3 إلى C14 ألدهايد أو كيتون أليفاتي غير مشبع عند α، β، أو C3 إلى C14 ألدهايد أو كيتون أليفاتي مشبع، أو C3 إلى C7 كحول أولي أو ثانوي أليفاتي مشبع أو غير مشبع؛ وتكون المادة الثانية المستخدمة في التوليفة مثبط تبرعم تقليدي.

وفقًا للاختراع الحالي، تُستخدَم مركبات كربونيل غير مشبعة ومشبعة عند α، β، وكذلك كحولات أولية وثانوية مشبعة وغير مشبعة في توليفة مع معدلات استخدام منخفضة من مثبط تقليدي مثل CIPC للتحكم في تبرعم البطاطس على مدى طويل. أظهرت الدراسات الأولية على نحو غير متوقع أن استخدام ترانس-2-نونينال متبوعًا بـ CIPC سمح بالتحكم في التبرعم لفترة زمنية طويلة مقارنة باستخدام أي من المركبين وحده. بذلك، يوفر الاختراع الحالي طرقًا لتثبيط تبرعم درنات البطاطس، ويتم في هذه الطرق استخدام مثبط تقليدي بجرعة منخفضة (مثل CIPC) في حالة استخدام واحد أو أكثر من المركبات المثبطة للتبرعم المذكورة في أنواع متعددة من الخلائط أو في عمليات استخدام تتابعية مع المثبط التقليدي.

الوصف المختصر للرسومات

يعرض **الشكل 1** تأثيرات 3-نونين-2-أون (3N2) في توليفات متعددة مع 2-نونانون على تبرعم درنات Russet Burbank. تم استخدام المركبات كما هو مذكور في المثال 1. تمت معالجة الدرنات لمدة 24 ساعة، وإزالتها من غرف المعالجة، ووضعها عند 22°م لتتبرعم لمدة 3 أسابيع. تم التعبير عن وزن البرعم الجديد كنسبة مئوية من الدرنات المقارنة (غير المعالجة)، حيث حدث تبرعم بنسبة 100%.

يعرض **الشكل 2أ وب** المعالجة بتوليفة من T2N وCIPC. أ، نمو البرعم في درنات Russet Burbank المعالجة كما هو موضح باستخدام CIPC، أو ترانس-2-نونينال، أو ترانس-2-نونينال وCIPC على التوالي؛ وزن البراعم الجديدة (جم/الدرنة) عند النقاط الزمنية المحددة. CIPC، 20 مجم/كجم؛ T2N، 0.75 مللي مول/كجم؛ ب، صورة الدرنات.

الوصف التفصيلي لتجسيدات الاختراع المفضلة

يوفر الاختراع الحالي توليفات من فئتين من العوامل لتثبيط (كمنع، أو التحكم في، أو إبطاء، أو عكس، أو إعاقة) تبرعم درنات البطاطس. تشمل الفئة الأولى من العوامل واحدًا أو أكثر من: (1) C3 إلى C14 ألدهايد أو كيتون أليفاتي؛ و/أو (2) C3 إلى C7 كحول أولي وثانوي أليفاتي مشبع أو غير مشبع؛ و/أو (3) C3 إلى C14 ألدهايد أو كيتون غير مشبع عند α، β. تشمل الفئة الثانية من العوامل مثبطات تبرعم تقليدية. يسمح استخدام هاتين الفئتين معًا باستخدام كميات منخفضة من المثبط التقليدي مع تحقيق نفس المستويات أو مستويات أفضل من تثبيط التبرعم.

توصف C3 إلى C14 ألدهايدات أو كيتونات غير مشبعة عند α، β في براءة الاختراع الأمريكية رقم 6,855,669، والتي يتم استخدام محتوياتها بالكامل في هذه الوثيقة كمرجع. توصف C3 إلى C14 ألدهايدات وكيتونات أليفاتية مناسبة، وC3 إلى C7 كحولات أولية وثانوية أليفاتية مشبعة أو غير مشبعة (تمثل نواتج أيض C3 إلى C14 ألدهايدات أو كيتونات غير مشبعة عند α، β) في طلب براءة الاختراع الأمريكي 12/186,861الذي لم يتم البت

فيه بعد (منشور تحت رقم US 2009-0062126، ويتم تضمين محتوياته بالكامل في هذه الوثيقة كمرجع) وتوصف بالتفصيل فيما يلي. يمكن استخدام نواتج الأيض مباشرة على درنات البطاطس في صورة "مكونات أولى"، أو استخدامها بصورة غير مباشرة نتيجة استخدام مركبات C3 إلى C14 ألدهايدات أو كيتونات غير مشبعة عند α، β الأصلية، وتمثل نواتج الأيض التي تظهر على الدرنات منتجات ناتجة عن الانحلال.

قد يشار إلى الفئة الأولى من العوامل في هذه الوثيقة بالآتي، على سبيل المثال، "المركبات المذكورة في هذه الوثيقة"، أو "مثبطات التبرعم المذكورة في هذه الوثيقة"، أو العامل "الأول"، أو مثبط، أو مركب، وما إلى ذلك. قد يشار إلى الفئة الثانية من العوامل بالآتي، على سبيل المثال، مثبطات "معروفة"، أو "تقليدية"، أو "إضافية"، أو العامل أو المثبط أو المركب "الثاني"، وما إلى ذلك. تختلف الصيغة الكيميائية للمثبط الأول وخواصه عن الصيغة الكيميائية للمثبط الثاني التقليدي وخواصه.

تشمل المثبطات التقليدية التي يمكن استخدامها في تطبيق الاختراع، على سبيل المثال لا الحصر، كلوربروفام (CIPC)، وداي ميثيل نفثالين (DMN)، وداي أيزو بروبيل نفثالين (DIPN)، وكارفون، وزيت القرنفل، أو زيت النعناع، أو زيوت أساسية أخرى، وغاز إيثيلين، وما إلى ذلك. فيما يلي أمثلة على بعض توليفات عوامل الاختراع مع عوامل تقليدية، على سبيل المثال لا الحصر: ترانس-2-نونينال مع CIPC؛ و2-نونانون مع MH، و3-ديسين-2-أون مع CIPC، و3-ديسين-2-أون مع DMN، و2-ديكانون مع DIPN، و3-ديسين-2-أون مع زيت القرنفل، و3-نونين-2-أون مع CIPC، وما إلى ذلك.

يتم كذلك توفير طرق لاستخدام فئتي المثبط. تُنفَّذ هذه الطرق بصورة عامة بعد حصاد الدرنات، أي في أثناء التخزين، ولكن لا يلزم ذلك دائمًا. في بعض التجسيدات، يُستخدَّم ماليك هيدرازيد (MH) على الرغم من أنه ليس مكونًا في الخليط في حد ذاته. ويمكن استخدام MH قبل الحصاد وقبل استخدام مركب واحد أو أكثر مذكور في هذه الوثيقة بعد الحصاد، أو قبل استخدام خليط من فئتي المثبطات كما هو مذكور في هذه الوثيقة. بمعنى آخر، يمكن استخدام MH في طرق تتضمن الاستخدام التتابعي لمثبطات دون استخدامها في خلائط خزان واحد على سبيل المثال.

يمكن معالجة الدرنات بتوليفة مثبطات بأية طريقة معروفة لأصحاب المهارة في المجال. على سبيل المثال، يمكن خلط مثبط تبرعم واحد على الأقل، وفقًا لما هو مذكور في هذه الوثيقة، مع مثبط تقليدي واحد على الأقل في تركيبة واحدة لاستخدامها على الدرنات. يتم استخدم المثبطين تزامنيًا، كخليط خزان واحد على سبيل المثال. في هذا التجسيد، يتم الجمع بين مثبطات التبرعم المذكورة في هذه الوثيقة مع واحد أو أكثر من الآتي، على سبيل المثال، CIPC، وDMN، وDIPN، وكارفون، ونعناع، وقرنفل، وزيوت أساسية متعددة (باستثناء ماليك هيدرازيد) بنسبة تتراوح من حوالي 1 إلى حوالي 99% بشكل جيد قبل الاستخدام.

تشمل صيغ مثبطات التبرعم وفقًا للاختراع، على سبيل المثال لا الحصر، (1) "خلائط الاستخدام" التي يتم تحضيرها بالجمع بين مثبطين أو أكثر (منتج تجاري واحد أو أكثر على سبيل المثال) قبل الاستخدام؛ قد يكون هذا التجسيد عبارة عن خليط مؤقت أو له فترة صلاحية قصيرة يتم تحضيره فورًا عند الاستخدام، أي قبل الاستخدام مباشرة؛ و(2) "خلائط استخدام مسبق" وهي منتجات تجارية تُصاغ على وجه التحديد بحيث تحتوي على مثبطين (أو أكثر) (مثل CIPC+3D2)، ويمكن شراؤها كمنتج واحد جاهز.

على نحو بديل، تُستخدَم مستحضرات منفصلة من فئتي المثبطات، ويستخدم كل نوع منهما على الدرنات بصورة منفصلة (استخدام فردي). قد تتعرض الدرنات لمستحضرات مثبط منفصلة تزامنيًا أو تتابعيًا، يتم التعرض التزامني بإحداث ضباب تزامني من مصدرين أو أكثر (كاحتراق داخلي على البارد أو احتراق داخلي حراري-كهربي، أو إشعال غاز)؛ أو بالرش المباشر؛ أو بنظم مكونة للرذاذ أو نظم ترطيب أو غير ذلك من نظم الاستخدامات المتاحة تجاريًا؛ أو من خلال عمليات حقن مشتركة مختلطة في نفس الخزان من نظم حقن متعددة أو منفصلة في نفس وحدة أو نظام الاستخدام، وما إلى ذلك. في بعض التجسيدات، لا يكون الاستخدام متزامنًا، ولكنه يكون تتابعيًا ومن ثم يتم استخدام مثبط واحد، على سبيل المثال، ثم استخدام المثبط الثاني بعده مباشرة أو بمجرد أن يُتاح استخدامه عمليًا. في هذا التجسيد، يكون الفاصل الزمني بين الاستخدامين أدنى ما يمكن، كدقائق أو ساعات أو بضعة أيام كحد أقصى. بذلك، يتداخل تعرُّض الدرنات لفئتي المثبط لجزء على الأقل من فترة التعرُّض، ويتداخل خلال القدر الأكبر من فترة التعرُّض عادة.

على نحو بديل، يمكن استخدام مثبطين مختلفين تتابعيًا، أي استخدام مثبط واحد والانتظار حتى انقضاء فاصل زمني ثم استخدام المثبط الثاني. نمطيًا، يفصل ما يتراوح من أسبوع إلى عدة أسابيع، أو حتى شهور، ما بين الاستخدامات المنفصلة (1-3 شهور على سبيل المثال). في بعض التجسيدات، يتم التخطيط للاستخدامات بحيث يتم الاستخدام الثاني عندما تتلاشى تأثيرات الاستخدام الأول تقريبًا، أي عندما يبدأ ظهور البراعم على الدرنات. على نحو بديل، عندما تكون فترة التأثير المحتملة معروفة بالفعل، يمكن تحديد وقت الاستخدام المثبط الثاني قبل البدء الفعلي للتبرعم بفترة زمنية ما، كبضعة أيام أو أسابيع قبل التاريخ المتوقع لظهور البراعم، وذلك بناء على تجربة سابقة. في بعض تجسيدات الاستخدامات التتابعية، يستخدم مثبط تقليدي أولاً ويُستخدم مثبط مذكور في هذه الوثيقة لاحقًا. تتمثل فوائد هذه الاستراتيجية في أنه في نهاية فترة التخزين يختفي المثبط التقليدي أو لا توجد سوى كمية قليلة للغاية منه. تشمل عوامل الفئة الأولى منتجات طبيعية متعددة غير سامة نسبيًا. بذلك، حتى في حالة بقاء كمية من مثبط العامل الأول، يكون التعامل مع واستهلاك الدرنات آمنًا. ولكن، يجب عكس ترتيب الاستخدام، أي تُطبَّق المثبطات المذكورة في هذه الوثيقة أولاً، ويُطبَّق المثبط التقليدي بعدها. في كلا الحالتين، يسمح استخدام فئتين مختلفتين من المثبطات، على نحو مفيد، باستخدام كميات ضئيلة من المثبط التقليدي.

بصورة عامة، يتم استخدام المثبط مرتين إجمالاً. يستخدم تجسيد توضيحي نظام تشكيل ضباب حراري لاستخدام مثبط تقليدي مثل CIPC بمعدل منخفض (مثل 5-8 جزء في المليون) خلال بضعة أسابيع (مثل 2-8 أسابيع) بعد نقل البطاطس بعد الحصاد للتخزين. بعد فاصل زمني يتراوح من حوالي 30 إلى 45 يوم، يتم استخدام العوامل المذكورة في هذه الوثيقة باستخدام نظام تشكيل ضباب حراري. ولكن، يمكن تضمين استخدامات متكررة من فئة أو فئتي مثبط التبرعم، فيمكن استخدام مثبط تقليدي يليه استخدام مثبط واحد على الأقل وفقًا للاختراع الحالي، يليه استخدام إضافي واحد أو أكثر لمثبط واحد على الأقل وفقًا للاختراع الحالي، وما إلى ذلك.

في جميع تجسيدات الاختراع، يتضمن المكون الأول في التوليفة والمكون الثاني في التوليفة عامل واحد على الأقل، وقد يتضمان أكثر من عامل. بمعنى آخر، يمكن استخدام خليط من عوامل "أولى" كالمكون الأول في التوليفة، ويمكن استخدام خليط من عوامل

"ثانية" كالمكون الثاني. في حالة استخدام مجموعة من أي من فئتي المثبط، فإنه يمكن استخدام المجموعة كمستحضر واحد، أو استخدامها كل على حدة من مستحضرات منفصلة.

وفقًا للاختراع، عند استخدام توليفة من العوامل وفقًا لما هو مذكور في هذه الوثيقة، تكون كمية المثبط التقليدي المستخدمة للحصول على نفس المستوى الفعلي أو التقريبي لتثبيط التبرعم (أو حتى مستويات أكبر من تثبيط التبرعم) أقل من الكمية المطلوبة فيما عدا ذلك من الحالات. على سبيل المثال، تتراوح كمية CIPC المُطبقة عادة عند استخدامه وحده من حوالي 16 إلى حوالي 20-22 مجم من CIPC لكل كيلو جرام من درنات البطاطس. ولكن، باستخدام طرق الاختراع والجمع بين استخدام CIPC وبين استخدام مثبط تبرعم واحد أو أكثر كما هو مذكور في هذه الوثيقة (عند استخدام توليفة من CIPC وT2N على سبيل المثال)، يمكن تقليل (خفض) كمية CIPC إلى كمية أو مستوى يتراوح من حوالي 1 إلى حوالي 14 مجم/كجم، مع تحقيق نفس المستوى (أو مستوى أعلى) من تثبيط التبرعم إلى حد كبير. تتراوح كمية ترانس-2-نونينال، أو 3-ديسين-2-أون، أو مثبط تبرعم آخر مذكور في هذه الوثيقة مستخدم في كل توليفة بصورة عامة من حوالي 0.1 إلى حوالي 3 مللي مول/كجم من الدرنات.

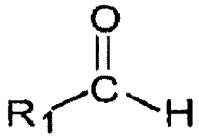
في جميع التجسيدات المذكورة في هذه الوثيقة، يمكن استخدام مواد خافضة للتوتر السطحي أو مواد مساعدة إضافية، حيث تعمل على تحسين أو تساعد في استخدام وترسيب العوامل على سطح درنات البطاطس.

في بعض تجسيدات الاختراع، يكون تأثير الجمع بين المثبطات هو تأثير إضافة. على نحو بديل، قد يكون تأثير استخدام توليفة من المثبطات تأثيرًا تآزريًا بصورة تقليدية ولا يكون تأثير إضافة؛ أي أن استخدام توليفة من المثبطات يتسبب في الحد من ظهور البراعم (أو في المقابل زيادة تثبيط تكوُّن البراعم) بنسبة أكبر من إجمالي نسب الحد من ظهوره الملحوظة عند استخدام المثبطات بصورة منفصلة. بصورة عامة، تفوق الزيادة في تثبيط التبرعم نسبة التثبيط المتوقع بما يتراوح من حوالي 5 إلى 100% على الأقل (أو أكثر)، بناء على المستوى المعروف لتثبيط التبرعم الملحوظ عند استخدام عوامل تثبيطية بصورة منفصلة.

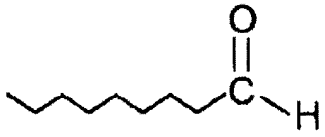
في بعض التجسيدات، يُستخدَّم عاملان، ولكن يضم الاختراع كذلك استخدام ثلاثة مثبطات أو أكثر معًا (مثل 4، أو 5، أو 6، أو 7، أو 8، أو 9، أو 10، أو أكثر).

في بعض التجسيدات، يكون عامل تثبيط التبرعم الأول ألدهايد أليفاتي غير مشبع عند α، β، أو كيتون أليفاتي غير مشبع عند α، β، وتتكون منها نواتج انحلال أيضي تعمل على تثبيط تبرعم درنات البطاطس. تشمل نواتج الانحلال الأيضي C3 إلى C14 ألدهايدات أليفاتية مشبعة، أو C3 إلى C14 كيتونات أليفاتية مشبعة، أو C3 إلى C7 كحولات أولية أليفاتية مشبعة أو غير مشبعة؛ وC3 إلى C7 كحولات ثانوية أليفاتية مشبعة أو غير مشبعة. في تجسيدات أخرى، تُستخدَم منتجات الانحلال نفسها كالعامل الأول.

تتخذ C3 إلى C14 ألدهايدات الأليفاتية التي يمكن استخدامها في تطبيق الاختراع الصيغة الكيميائية التالية بصورة عامة

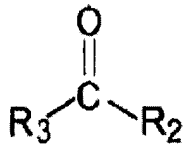


حيث أن R_1 تمثل C2 إلى CI3 ألكيل مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع، أو C2 إلى CI3 ألكنيل غير مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع. في بعض تجسيدات الاختراع، يكون الألدهايد عبارة عن نونانال



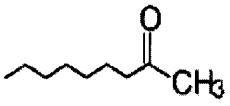
أو ديكانال،

تتخذ C3 إلى CI4 كيتونات الأليفاتية التي قد تُستخدَم في تطبيق الاختراع الصيغة الكيميائية التالية بصورة عامة

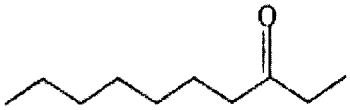


حيث أن R_2 وR_3 تمثلان C1 إلى CI2 ألكيل مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع، أو C1 إلى CI2 ألكنيل غير مشبع به استبدال أو ليس به استبدال،

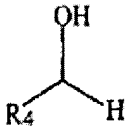
متفرع أو غير متفرع. قد يكون R_2 وR_3 متماثلين أو مختلفين. لا يتجاوز إجمالي ذرات الكربون في R_2+R_3 العدد 13. في بعض تجسيدات الاختراع، يكون الكيتون هو 2-نونانون،



أو 2-ديكانون،



تتخذ كحولات C3 إلى C7 الأولية الأليفاتية المستخدمة في تطبيق الاختراع الصيغة الكيميائية التالية بصورة عامة

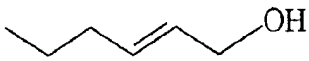


حيث أن R_4 تمثل C2 إلى C6 ألكيل مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع، أو C2 إلى C6 ألكنيل غير مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع. في تجسيدات متعددة للاختراع، يكون كحول C3 إلى C7 الأولي هو

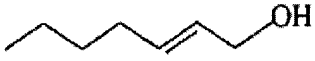
1-هكسانول،

1-هبتانول،

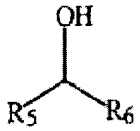
ترانس-2-هكسين-1-أول،



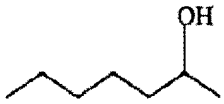
ترانس-2-هبتين-1-أول،



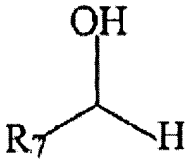
تتخذ كحولات C3 إلى C7 الثانوية الأليفاتية التي قد تُستخدم في تطبيق الاختراع الصيغة الكيميائية التالية بصورة عامة



حيث أن R_5 و R_6 تمثلان C1 إلى C5 ألكيل مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع، أو C1 إلى C5 ألكنيل غير مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع. لا يتجاوز إجمالي عدد ذرات الكربون في R_5+ R_6 العدد 6. قد تكون R_5 و R_6 متماثلتين أو مختلفتين. في أحد تجسيدات الاختراع، يكون كحول C3 إلى C7 الثانوي المشبع هو 2-هبتانول،

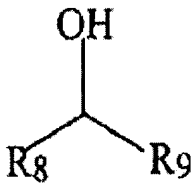


بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام كحولات C8 إلى C14 أولية وثانوية عديدة في تطبيق الاختراع. يمكن توفير هذه المركبات بصورة مباشرة أو توفيرها بانحلال ألدهايدات أليفاتية غير مشبعة عند α، β، و/أو كيتونات أليفاتية غير مشبعة عند α، β، كما هو مذكور في هذه الوثيقة. تتخذ كحولات C8 إلى C14 الأولية الصيغة العامة



حيث أن R_7 تمثل C7 إلى C13 ألكيل مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع، أو C7 إلى C13 ألكنيل غير مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع.

تتخذ كحولات C8 إلى C14 الثانوية الصيغة العامة التالية



حيث أن R_8 تمثل C1 إلى C12 ألكيل مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع، أو C1 إلى C12 ألكنيل غير مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع؛ وR_9 تمثل C1 إلى C12 ألكيل مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع، أو C1 إلى C12 ألكنيل غير مشبع به استبدال أو ليس به استبدال، متفرع أو غير متفرع. يقل مجموع R_8 وR_9 عن 7 ولا يتجاوز 13.

تضم أمثلة المركبات الإضافية التي يمكن استخدامها في تطبيق الاختراع، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

تتضمن C3 إلى C14 ألدهايدات الأليفاتية التي يمكن استخدامها في تطبيق الاختراع الحالي، على سبيل المثال لا الحصر، بروبانال، وبيوتانال، وبنتانال، وهكسانال، وهبتانال، وأوكتانال، و4-نونينال، و6-نونينال، وديكانال، وإنديكانال، ودوديكانال، وتراي ديكانال، وتترا ديكانال.

تتضمن C3 إلى C14 كيتونات الأليفاتية التي يمكن استخدامها في تطبيق الاختراع الحالي، على سبيل المثال لا الحصر، بروبانون، و2-بيوتانون، و2-بنتانون، و2-هكسانون، و2-هبتانون، و2-أوكتانون، و3-أوكتانون، و3-نونانون، و2-ديكانون، و3-ديكانون، و2-إنديكانون، و2-دوديكانون، و2-تراي ديكانون، و2-تترا ديكانون.

تتضمن كحولات C3 إلى C7 الأولية الأليفاتية التي يمكن استخدامها في تطبيق الاختراع الحالي، على سبيل المثال لا الحصر، 1-بروبانول، و1-بيوتانول، و2-بيوتين-1-أول، و1-بنتانول، و2-بنتين-1-أول، و1-هكسانون، و2-هكسين-1-أول، و1-هبتانول.

تتضمن كحولات C3 إلى C7 الثانوية الأليفاتية التي يمكن استخدامها في تطبيق الاختراع الحالي، على سبيل المثال لا الحصر، 2-بروبانول، و2-بيوتانول، و2-بنتانول، و2-هكسانول.

تتضمن كحولات C8 إلى C14 الأولية الأليفاتية التي يمكن استخدامها في تطبيق الاختراع الحالي، على سبيل المثال لا الحصر، 1-أوكتانول، و1-ديكانول، و2-نونين-1-أول.

تشمل كحولات C8 إلى C14 الثانوية الأليفاتية التي يمكن استخدامها في تطبيق الاختراع الحالي، على سبيل المثال لا الحصر، 2-أوكتانول، و2-نونانول، و2-ديكانول.

يشير المصطلح "به استبدال" إلى استبدال الهيدروجين بشق أحادي التكافؤ أو ثنائي التكافؤ. تشمل مجموعات الاستبدال المناسبة، على سبيل المثال لا الحصر، هيدروكسيل، ونيترو، وأمينو، وأيمينو، وسيانو، وهالو، وثيو، وثيو أميدو، وأميدينو، وإيميدينو، وأوكسو، وأوكساميدينو، وميثوكساميدينو، وجوانيدينو، وسلفون أميدو، وكربوكسيل، وفورميل، وألكيل أدنى، وهالو-ألكيل أدنى، وألكوكسي أدنى، وهالو-ألكوكسي أدنى، وألكوكسي ألكيل أدنى، وألكيل كربونيل، وسيكلو ألكيل، وسيكلو ألكيل غير متجانس، وألكيل ثيو، وأمينو ألكيل، وسيانو ألكيل، وما إلى ذلك.

يُعد استخدام مركبات مثبطة للتبرعم على درنات البطاطس معروفًا بصورة عامة لأصحاب المهارة في المجال. توصف معالجة درنات البطاطس، على سبيل المثال، في براءة الاختراع الأمريكية 6,855,669 (Knowles et al)، التي يتم تضمين محتوياتها الكاملة في هذه الوثيقة كمرجع. يتم الاستخدام نمطيًا على كميات كبيرة من نباتات بطاطس في حاويات تخزين، ولكن لا يقتصر الأمر على ذلك حيث يمكن استخدام المركبات على نباتات البطاطس المُخزنة أو المُفرزة بأية صورة طالما كان هناك تلامس بين المركبات ودرنات البطاطس يكفي لتثبيط التبرعم. يمكن استخدام المركبات على نباتات البطاطس بواحدة من طرق متعددة. بصورة عامة، سيتطاير المركب (المركبات)، بتشكيل ضباب على البارد على سبيل المثال أو عند درجة حرارة مرتفعة (باستخدام مصادر حرارة متعددة كالجازولين، أو بروبان، أو بيوتان، أو غاز طبيعي، أو الكهرباء، وما إلى ذلك) لإنشاء ضباب حراري، أو التحويل إلى رذاذ، ويتم إدخاله في حاويات تخزين من خلال نظام التهوية على سبيل المثال. قد يكون هذا الإدخال حدثًا فريدًا يُجرى مرة أو عدة مرات خلال فترة التخزين. على نحو بديل، يمكن استخدام آلية أو صيغة إطلاق بطيء يدخل فيها المركب مساحة التخزين تدريجيًا أو خلال فترة زمنية طويلة، بالتبخير من مصدر مُشرب بالمركب (المركبات) على سبيل المثال. يمكن كذلك استخدام المركبات على نحو ملائم بالرش أو بتشكيل رذاذ من صورة سائلة من المركب على نباتات البطاطس، أو بالغمس أو بدلاً منه تغطية نباتات البطاطس بالمركب، إما قبل أو في أثناء أو بعد تخزين نباتات البطاطس (بين التخزين والتعليب أو التعبئة لأغراض تجارية). يمكن استخدام هذه المركبات كذلك في تغليف أو تشريب حاويات استهلاكية (كعلب من الكرتون، وحقائب من الخيش، وحقائب

بلاستيكية، وما إلى ذلك) تحتفظ نمطيًا بنباتات البطاطس الواردة من سقائف أو أوعية تخزين بغرض إتاحة المادة المنتجة أو المركبات الناتجة عن الأيض لتأخير التبرعم خلال النقل وعند الوجهات النهائية (كالمنازل، ومحلات البقالة، والمطاعم، وغيرها من منشآت الأغذية). في هذه الاستخدامات، يمكن خلط المركبات بعوامل متعددة أخرى معروفة لتسهيل توصيل الغازات، أو السوائل، أو أنواع الهلام على نحو مناسب (كالمستحلبات، أو عوامل الإطلاق البطيء، أو القوالب، وما إلى ذلك). تشمل وسائل أخرى لتوصيل مثبطات التبرعم، على سبيل المثال لا الحصر، استخدام خلائط من توليفة المثبطات في خزان. يمكن استخدام أية طريقة توصيل معروفة في المجال.

قد يتم تعريض نباتات البطاطس لمركبات الاختراع قبل أو بعد خروجها من فترة الكمون. يمكن استخدام المركبات (بما في ذلك الخلائط) مرة واحدة فقط كما هو مذكور أعلاه (أي في بداية تخزين نباتات البطاطس وقبل التبرعم).

على نحو بديل، بناء على عوامل معينة كالصنف المستنبت، وزمن حصد نباتات البطاطس، ومدة تخزين نباتات البطاطس، والاستخدام المقصود لنباتات البطاطس، وما إلى ذلك، يمكن استخدام المركب لأكثر من مرة. على سبيل المثال، في حالة استخدام نباتات البطاطس كدرنات بطاطس مأكولة، يلزم الاستخدام مرة واحدة فقط حيث يكون التبرعم اللاحق لنباتات البطاطس مرغوبًا. ولكن، في حالة تخزين نباتات البطاطس لفترة طويلة (خلال فصل الشتاء لتوزيعها في الربيع أو في الصيف المقبل) ينبغي الاستخدام لأكثر من مرة. في هذه الحالة، يتم الاستخدام الأول مبكرًا في مرحلة التخزين بصورة عامة (على سبيل المثال، بعدد ما يتراوح من 4 إلى 32 أسبوع من الحصاد)، وتتم عمليات الاستخدام التالية على فواصل تتراوح من 4 إلى 12 أسبوع تقريبًا، كما هو مرغوب، حتى يتم استرجاع نباتات البطاطس لاستخدامها.

وتكون كمية المركب (المركبات) المستخدمة كافية لإنهاء، إبطاء، منع، و/أو تثبيط نمو التبرعم على درنات البطاطس. وبذلك، يمكن منع ظهور البراعم تمامًا، أو تأخير بدء التبرعم، أو قتل البراعم الموجودة، أو إبطاء ظهور البراعم مقارنة بالدرنات غير المعالجة، وما إلى ذلك. على أية حال، يتم تثبيط عملية التبرعم، بصورة عامة، بمعالجة درنات البطاطس بالمركبات المذكورة في هذه الوثيقة، أو بمركبات البدء (انظر، على سبيل المثال،

براءة الاختراع الأمريكية رقم 6,855,669 لمعرفة أمثلة على ألدهايدات وكيتونات غير مشبعة عند α، β منتجة يمكن استخدامها في تصنيع الكيتونات والألدهايدات والكحولات المستخدمة في هذا الاختراع) مقارنة بدرنات البطاطس غير المُعرضة للمركبات أو الملامسة لها بطريقة مماثلة. بصورة عامة، ينتج عن هذا التثبيط انخفاض في عدد، أو طول، أو الوزن الجديد للبراعم النامية على الدرنات، و/أو انخفاض في معدل نمو (كما هو محدد بطول، و/أو عدد، و/أو وزن) البراعم التي تنمو على الدرنات المُعالجة، مقارنة بدرنات البطاطس غير المُعرضة للمركبات أو الملامسة لها. يتراوح الانخفاض من حوالي 10 إلى 100% على الأقل، ويفضل أن يتراوح من حوالي 50 إلى 100%، والأفضل أن يتراوح من حوالي 75 إلى 100%. بذلك، تُظهر الدرنات المُعالجة انخفاضًا في نمو البرعم يبلغ حوالي 10، أو 20، أو 30، أو 40، أو 50، أو 60، أو 70، أو 80، أو 90، أو 100% مقارنة بالدرنات غير المُعالجة. تتراوح الفترة الخالية من البراعم عقب المعالجة من 21 إلى 100 يوم، وقد تمتد في بعض الحالات إلى ستة شهور.

وفقًا للاختراع الحالي، يمكن استخدام مركبات الاختراع مباشرة، أو قد تظهر بصورة غير مباشرة كنواتج أيض لاستخدام مركبات بدء كتلك المذكورة في هذه الوثيقة وفي براءة الاختراع الأمريكية 6,855,669، على سبيل المثال لا الحصر. يمكن اشتقاق مركبات الاختراع من استخدام صيغة أنواع خاملة ذات صلة كيميائيًا يتم إطلاقها كصورة نشطة بمجرد استخدامها على الدرنات. يُعد الأسيتال وهيمي أسيتال لألدهايد النشط أو كيتال وهيمي كيتال للكيتون النشط أمثلة على هذه السمة الكيميائية. يتم استخدام المركبات في توليفة مع عوامل أخرى تُستخدم في علاج نباتات البطاطس، تشمل الأمثلة عليها على سبيل المثال لا الحصر مواد أخرى تثبط التبرعم كذلك. في هذه الحالة، قد يسمح استخدام مركبات الاختراع الحالي باستخدام كمية أقل من مادة أخرى (إما أقل من حيث الجرعة أو من حيث عدد مرات الاستخدام) تكون الرغبة أقل في استخدامها (كمادة غير طبيعية، أو مرتفعة التكلفة، أو سامة، وما إلى ذلك). قد تسمح هذه التوليفات كذلك باستخدام جرعات منخفضة من مركبات الاختراع الحالي.

تُعرف طريقة تحضير المركبات المستخدمة في تطبيق الاختراع الحالي لأصحاب المهارة في هذا المجال. تتاح العديد من هذه المركبات تجاريًا، ويمكن تخليق ما عداها من

المركبات بطرق معروفة. يمكن عزل مركبات أخرى من مصادر طبيعية، من نباتات البطاطس أو نباتات أخرى تنتج فيها هذه المركبات، أو مركبات البدء، بصورة طبيعية. على نحو بديل، يمكن إنتاج المركبات في النباتات أو كائنات حية أخرى مُعالجة وراثيًا لفرط إنتاج المركبات. تتمثل إحدى فوائد طريقة الاختراع الحالي في انخفاض تكلفة شراء بعض المركبات المستخدمة في الطريقة نسبيًا، أو في ظهور هذه المركبات نتيجة تأيض مركبات كربونيل غير مشبعة عند α، β منخفضة التكلفة نسبيًا تم استخدامها على درنات البطاطس، مما يشكل ميزة مقارنة بالبدائل الأكثر تكلفة.

تعمل الأمثلة التالية غير الحصرية على توضيح كيفية تطبيق الاختراع.

الأمثلة

المثال 1. استخدام خلائط من 3-نونين-2-أون (3N2) و2-نونانون كمثبطات لتبرعم درنات البطاطس.

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد فعالية خلائط 3N2 وناتج تأيضها، 2-نونانون، على تثبيط التبرعم. تمت معالجة درنات البطاطس لمدة 24 ساعة في غرفة مغلقة. تم تبخير المواد الكيميائية من ورق ترشيح داخل الغرفة. تمت المعالجة باستخدام 0 إلى 0.75 مللي مول/كجم من 3N2 مُجمعة وفقًا للعوامل الرياضية مع 0 إلى 0.75 مللي مول/كجم من 2-نونانون. تم وضع الدرنات المُعالجة عند 22°م وقياس الأوزان الجديدة الناتجة عن التبرعم بعد 21 يوم من المعالجة. بلغ متوسط نمو البراعم من الدرنات المُعالجة بـ 0.5 و0.75 مللي مول/كجم من 2-نونانون نسبة 58% من الدرنات غير المُعالجة، مقارنة بنسبة 9% في حالة استخدام 0.75% من 3N2 وحده (الشكل 1). أدت المعالجة بـ 0.25 مللي مول/كجم من 3N2 + 0.5 مللي مول/كجم من 2-نونانون إلى تثبيط التبرعم بنفس مستوى تثبيطه عند المعالجة بـ 0.75 مللي مول/كجم من 3N2.

المثال 2. استخدام توليفات من ترانس-2-نونينال ومثبط تقليدي، CIPC

عقب ظهور درنات بطاطس Russet Burbank من فترة الكمون، تم استخدام CIPC وترانس-2-نونينال عليها إما وحده أو تتابعيًا، كما هو موضح في شكل 2أ. تم استخدام وسائل

المعالجة جميعها بعد 151 يوم من الحصاد (DAH). تم اعتبار التحكم في التبرعم منتهيًا عندما أنتج ثُلث الدرنات في العينة كتلة براعم تزيد عن 50 مجم/الدرنة، أو عندما تجاوز متوسط العينة الكُلية 1 جم/الدرنة. عند استخدام كل من CIPC وترانس-2-نونينال، امتد الفاصل الخالي من البراعم للدرنات المخزنة عند 9°م (48° فهرنهايت) إلى 181 يومًا مقارنة بـ 124 يوم (عند استخدام CIPC وحده) و155 يوم (عند استخدام ترانس-2-نونينال وحده) (الشكلان 2أ وب). في هذه الدارسة، كان استخدام CIPC غير تقليدي من حيث إجرائه عند بدء الدرنات في التبرعم، في مقابل الفترة بين معالجة الشقوق والتبرعم. وفر CIPC تحكمًا إضافيًا في التبرعم على الدرنات التي تم القضاء على براعمها نشطة النمو منذ البداية باستخدام ترانس-2-نونينال، أي عند استخدامها في توليفة مع ترانس-2-نونينال. بذلك، زاد ترانس-2-نونينال من فرصة استخدام CIPC، وبالتالي يكون هذا الاختراع مفيدًا للحد من معدل استخدام CIPC والمقادير المتبقية منه على الدرنات.

المثال 3. استخدام مركبات كربونيل أليفاتية وغير مشبعة عند α، β في توليفة مع CIPC لتحسين تثبيط تبرعم درنات البطاطس عند التخزين

تهدف هذه التجربة المذكورة أدناه إلى تحديد نظم كيميائية مقارنة للتحكم في التبرعم بفعالية تستمر طيلة الموسم، مما يسمح باستخدام معدلات استخدام CIPC أقل من المعدلات الموصي بها. استخدمت الدراسة CIPC لإطالة الفترة الزمنية الخالية من البراعم عقب استخدام 3-ديسين-2-أون أو 2-ديكانون بعد حدوث التبرعم.

البروتوكول

استخدمت هذه الدراسة، كما سبق ذكره، 3-ديسين-2-أون (3D2). تم إجراء هذه الدراسة مرتين، كما هو مذكور، باستخدام 2-ديكانون بدلاً من 3D2. تم تخزين الدرنات عند 9°م حتى ظهورها من فترة الكمون (عند بروز 75% من عينة الدرنات وبلوغ ارتفاع أطول برعم 4 مم). عندئذ، تم استخدام 3-ديسين-2-أون بمعدل 0.75، أو 0.50، أو 0.25 مللي مول/كجم من أجل "حرق" البراعم النامية. تلى كل عملية مُعالجة من هذه العمليات استخدام 1، أو 0.73، أو 0.47، أو 0.20% a.i. من CIPC EC. يصل المعدل الموصي به من CIPC EC إلى 1% a.i.، وينتج عن 10 مجم/كجم جديد بالوزن ناتج عن الاستخدام، وذلك

في حالة استخدامه كما هو موضح. تم الحصول على قياسات البراعم كل أسبوعين. تم تسجيل ارتفاع أطول برعم على كل درنة. تم تمثيل متوسط ارتفاع أطول برعم خلال الزمن بيانيا لكل توليفة من وسائل المعالجة. تم تقدير الأيام التي أُستغرِقت للوصول إلى 10 مم من خط الانحسار الخطي الثاني لكل عنصر. تضمنت طرق المعالجة المقارنة الموجبة معدلات 3D2 الثلاثة وحده، وتركيزات CIPC الأربعة وحده ما بعد التبرعم. تألفت المعالجة المقارنة القياسية من درنات غير معالجة.

الجدول 1. الأيام المستغرقة للوصول إلى متوسط طول برعم يبلغ 10 مم في " Ranger' Russet" مُعالج بـ CIPC أو 3-ديسين-2-أون وحده أو في توليفة. تم تسجيل ارتفاع أطول برعم كل أسبوعين عقب الاستخدام. كانت هناك 30 درنة لكل معالجة.

الأيام المستغرقة للوصول إلى 10 مم		الوزن الجديد (مجم كجم $^{-1}$)		
فعلي	متوقع[1]	CIPC	3D2	المعالجة
140	152	10	116	1
137	156	7.3		2
113	137	4.7		3
90	108	2.0		4
57		0		5
104	135	10	77	6
119	139	7.3		7
94	120	4.7		8
72	91	2.0		9
40		0		10
110	133	10	39	11
104	137	7.3		12
97	118	4.7		13
61	89	2.0		14
38		0		15

16	0	10		95
17		7.3		99
18		4.7		80
19		2.0		51
20		0		22

[1] الأيام النظرية المستغرقة للوصول إلى طول برعم يبلغ 10 مم، بافتراض حدوث تأثير إضافي لكل من CIPC و3-ديسين-2-أون. تمت إضافة قيم استخدام المركب وحده بالتركيزات المناسبة.

[2] تم اشتقاق البيانات من الانحسار الخطي لمنحنى نمو البرعم لكل توليفة من وسائل المعالجة.

الجدول 2. الأيام المستغرقة للوصول إلى متوسط طول برعم يبلغ 10 مم في " Ranger' Russet" مُعالج بـ CIPC أو 2-ديكانون وحده أو في توليفة. تم تسجيل ارتفاع أطول برعم كل أسبوعين عقب الاستخدام. كانت هناك 30 درنة لكل معالجة.

المعالجة	الوزن الجديد (مجم كجم $^{-1}$)		الأيام المستغرقة للوصول إلى 10 مم	
	2-ديكانون	CIPC	متوقع[1]	فعلي[2]
1	116	10	161	171
2		7.3	159	152
3		4.7	162	108
4		2.0	134	111
5		0		49
6	77	10	154	123
7		7.3	152	162
8		4.7	155	113
9		2.0	127	92

42		0		10
122	146	10	39	11
137	144	7.3		12
112	147	4.7		13
125	119	2.0		14
34		0		15
112		10	0	16
110		7.3		17
113		4.7		18
85		2.0		19
25		0		20

[1] الأيام النظرية المستغرقة للوصول إلى طول برعم يبلغ 10 مم، بافتراض حدوث تأثير إضافي لكل من CIPC و2-ديكانون. تمت إضافة قيم استخدامات المركب وحده بالتركيزات المناسبة.

[2] تم اشتقاق البيانات من الانحسار الخطي لمنحنى نمو البرعم لكل توليفة من وسائل المعالجة.

النتائج:

وفرت معدلات 116 مجم كجم$^{-1}$ من 3D2 و2-ديكانون 58 و50 يوم من التحكم على التوالي عقب الاستخدام في غياب معالجة تالية باستخدام CIPC (جدولا 1 و2).

وفر معدل 0.25 مللي مول/ كجم من 3D2 و2-ديكانون حوالي شهر من التحكم قبل إعادة حدوث التبرعم. أظهر CIPC وحده، عند معدل 1% a.i. (بما يكافئ 10 مجم/كجم من الوزن الجديد) تثبيطًا للتبرعم لفترة تتراوح من 98 إلى 117 يوم عند استخدامه بعد الكمون على الدرنات ذات البراعم نشطة النمو. أظهرت جميع عمليات المعالجة المشتركة باستخدام 3D2 أو 2-ديكانون المتبوعة مباشرة بالمعالجة بـ CIPC تحكمًا في التبرعم يفوق ذلك الذي يتحقق عند استخدام 3D2 أو 2-ديكانون وCIPC وحده. في ثلاثة نماذج، تجاوزت

توليفات 2-ديكانون وCIPC التأثير الإضافي المتوقع للعوامل المنفصلة. تُظهر هذه النتائج فعالية المعدلات شديدة الانخفاض من CIPC عند استخدامها مع معدلات متنوعة من 3D2 أو 2-ديكانون لإطالة الفترة الخالية من البراعم في درنات البطاطس.

مراجع

1. Gartrell, M.J., Craun, J.C., Podebarac, .D.S., and Gunderson E.L. 1986. Pesticides, selected elements and other chemicals in adult total diet samples. October 1980 - March 1982. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 64:146-161.

2. Hartmans, K.J., Diepenhorst, P., Bakker, W., and Gorris, L.G.M. 1995. The use of carvone in agriculture - sprout suppression of potatoes and antifungal activity against potato tuber and other plant diseases. Industrial Crops and Products 4:3-13.

3 Knowles, N.R. and Knowles, L.O. 2005. Use of α,β-unsaturated aliphatic aldehydes and ketones to inhibit potato tuber sprouting. U.S. Patent No 6,855,669.

4. Lulai, E.C., Orr, P.H., and Glynn, M.T. 1997. Suppression of sprouting in stored potatoes using aromatic acids. U.S. Patent No 5,635,452.

5. Lulai, E.C., Orr, P.H., and Glynn, M.T. 1995. Natural suppression of sprouting in stored potatoes using jasmonates. U.S. Patent No 5,436,226.

6. Riggle, B.D. and Shafer, R.K. 1997. Sprout inhibition compositions comprising chlorpropham and substituted naphthalenes and methods of using same. U.S. Patent No. 5,622,912.

7. Vaughn, S.F., Spencer, G.F., and Powell, R.G. 1992. Inhibition of potato sprouting using volatile monoterpenes. U.S. patent No. 5,139,562.

8. Vaughn, S.F., and Spencer, G.F. 1992. Aromatic aldehydes and alcohols as potato tuber sprout inhibitors. U.S. patent No 5,129,951.

على الرغم من وصف الاختراع في ضوء تجسيداته المفضلة، سيدرك أصحاب المهارة في المجال إمكانية تطبيق الاختراع مع إجراء تعديلات تندرج تحت مجال وفحوى عناصر الحماية المرفقة. وفقًا لذلك، لا ينبغي قصر الاختراع الحالي على التجسيدات المذكورة أعلاه، حيث أنه تندرج جميع التعديلات والمكافئات المتعلقة به ضمن مجال وفحوى الوصف المذكور في هذه الوثيقة.

عناصر الحماية

1- طريقة لتثبيط التبرعم في درنات البطاطس في أثناء التخزين، حيث تشتمل على الاستخدام التزامني أو التزامني إلى حد كبير لتركيبة تشتمل على ما يلي على درنات البطاطس

i) عامل تثبيط تبرعم واحد أو أكثر مختار من المجموعة المكونة من

ألدهايدات أليفاتية غير مشبعة عند α، β؛

كيتونات أليفاتية غير مشبعة عند α، β؛

C3 إلى C14 ألدهايدات أليفاتية مشبعة؛

C3 إلى C14 كيتونات أليفاتية مشبعة؛

C3 إلى C7 كحولات أولية أليفاتية مشبعة أو غير مشبعة؛

C3 إلى C7 كحولات ثانوية أليفاتية مشبعة أو غير مشبعة؛ و

(ii) مثبط تبرعم واحد أو أكثر مختار من المجموعة المكونة من كلوربروفام (CIPC)، وداي ميثيل نفثالين (DMN)، وداي أيزو بروبيل نفثالين (DIPN)، وكارفون، وزيت أساسي.

2- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تكون مثبطات التبرعم الواحدة أو الأكثر المذكورة هي CIPC ويستخدم CIPC المذكور بمعدل يتراوح من حوالي 1 إلى حوالي 14 مجم/كجم من درنات البطاطس.

3- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تُنفذ هذه الطريقة عندما تبدأ البراعم في الظهور على درنات البطاطس المذكورة.

4- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يتم استخدام C3 إلى C14 الألدهايدات الأليفاتية المشبعة المذكورة، وC3 إلى C14 الكيتونات الأليفاتية المشبعة المذكورة، وC3 إلى C7 الكحولات الأولية الأليفاتية المشبعة أو غير المشبعة المذكورة، وC3 إلى C7 الكحولات الثانوية الأليفاتية المشبعة أو غير المشبعة المذكورة بصورة غير مباشرة نتيجة لاستخدام مركب بدء.

5- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يكون الزيت الأساسي المذكور هو زيت قرنفل أو زيت نعناع.

6- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يكون عامل تثبيط التبرعم الواحد أو الأكثر المذكور هو ترانس-2-نونينال ويكون مثبط التبرعم الواحد أو الأكثر المذكور هو CIPC؛ أو يكون عامل تثبيط التبرعم الواحد أو الأكثر المذكور هو 3-ديسين-2-أون ويكون مثبط التبرعم الواحد أو الأكثر المذكور هو DMN؛ أو يكون عامل تثبيط التبرعم الواحد أو الأكثر المذكور هو 2-ديكانون ويكون مثبط التبرعم الواحد أو الأكثر المذكور هو DIPN؛ أو يكون عامل تثبيط التبرعم الواحد أو الأكثر المذكور هو 3-ديسين-2-أون ويكون مثبط التبرعم الواحد أو الأكثر المذكور هو زيت القرنفل؛ أو يكون عامل تثبيط التبرعم الواحد أو الأكثر المذكور هو 3-نونين-2-أون ويكون مثبط التبرعم الواحد أو الأكثر المذكور هو CIPC.

7- طريقة لتثبيط التبرعم في درنات البطاطس في أثناء التخزين، حيث تشتمل على

استخدام كلوربروفام (CIPC) على درنات البطاطس بعد معالجة الشقوق وقبل التبرعم بمعدل 1-14 مجم/كجم من درنات البطاطس، وعند بدء البراعم في الظهور،

استخدام عامل تثبيط تبرعم واحد أو أكثر على درنات البطاطس مختار من المجموعة المكونة من

ألدهايدات أليفاتية غير مشبعة عند α، β؛

كيتونات أليفاتية غير مشبعة عند α، β؛

C3 إلى C14 ألدهايدات أليفاتية مشبعة؛

C3 إلى C14 كيتونات أليفاتية مشبعة؛

C3 إلى C7 كحولات أولية أليفاتية مشبعة أو غير مشبعة؛

C3 إلى C7 كحولات ثانوية أليفاتية مشبعة أو غير مشبعة.

8- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 7، حيث تُنفذ خطوة استخدام CIPC بعد 2-8 أسابيع من نقل درنات البطاطس إلى التخزين.

9- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 7، حيث تُنفذ خطوة استخدام عامل تثبيط تبرعم واحد أو أكثر بعد 30-45 يوم من خطوة استخدام CIPC المذكورة.

10- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 9، حيث تشتمل أيضًا على خطوة تكرار خطوة استخدام عامل تثبيط تبرعم واحد أو أكثر عدة مرات في أثناء تخزين درنات البطاطس.

11- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 10، حيث تُنفذ خطوة التكرار على فواصل زمنية تتراوح من 4 إلى 12 أسبوع.

12- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 7، حيث تشتمل أيضًا على خطوة استخدام ماليك هيدرازيد (MH) على درنات البطاطس قبل الحصاد.

13- تركيبة لتثبيط تبرعم درنات البطاطس في أثناء التخزين، حيث تشتمل على

عامل تثبيط تبرعم واحد أو أكثر مختار من المجموعة المكونة من

ألدهايدات أليفاتية غير مشبعة عند α، β؛

كيتونات أليفاتية غير مشبعة عند α، β؛

C3 إلى C14 ألدهايدات أليفاتية مشبعة؛

C3 إلى C14 كيتونات أليفاتية مشبعة؛

C3 إلى C7 كحولات أولية أليفاتية مشبعة أو غير مشبعة؛ و

C3 إلى C7 كحولات ثانوية أليفاتية مشبعة أو غير مشبعة؛ و

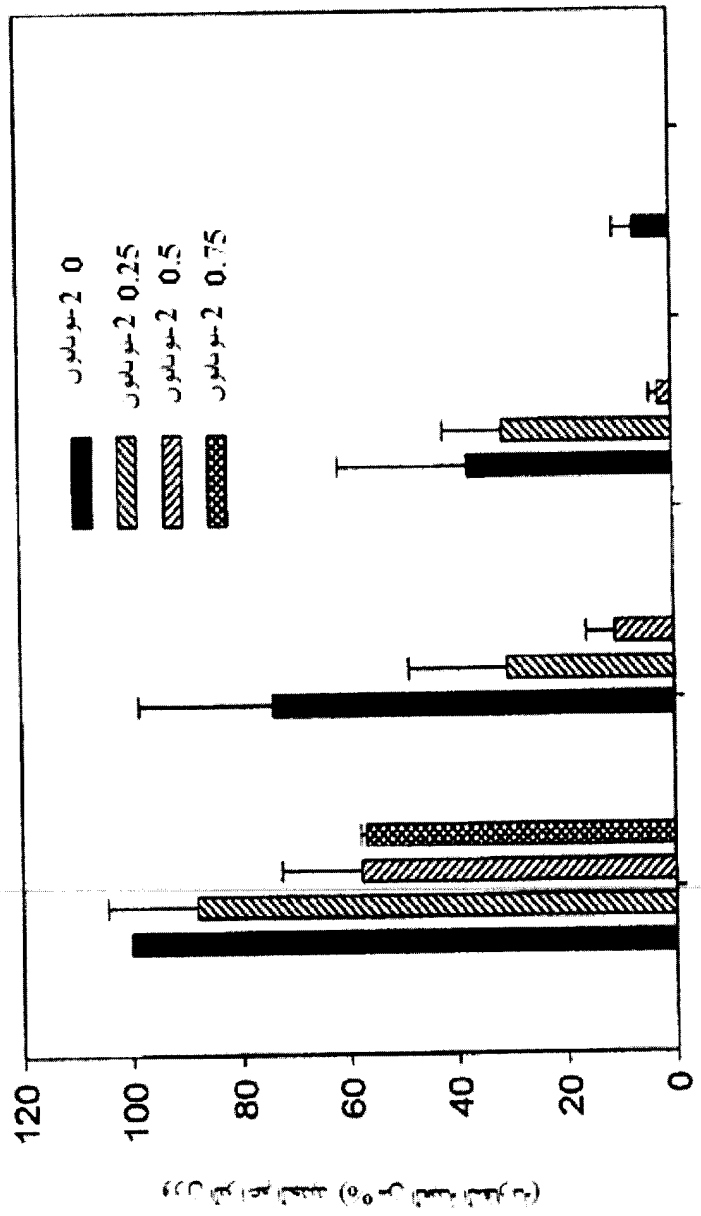
CIPC (ii).

14- التركيبة وفقًا لعنصر الحماية 13، حيث تُصاغ التركيبة المذكورة بحيث يتم استخدام CIPC، عند تطبيق هذه التركيبة، بمعدل 1-14 مجم/كجم من درنات البطاطس.

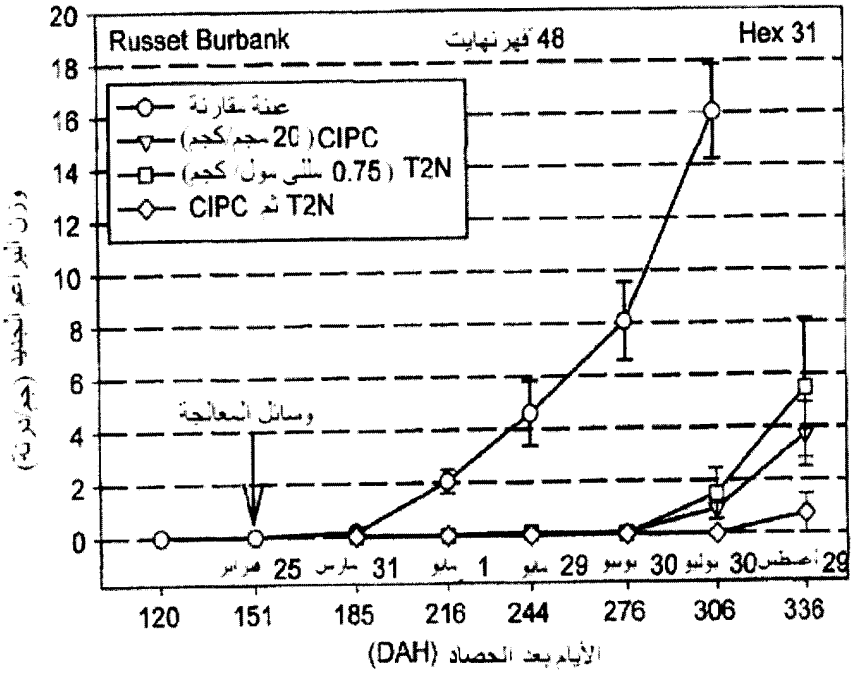
15- التركيبة وفقًا لعنصر الحماية 13، حيث تشتمل أيضًا على واحد أو أكثر من داي ميثيل نفثالين (DMN)، وداي أيزو بروبيل نفثالين (DIPN)، وكارفون، وزيت أساسي.

16- التركيبة وفقًا لعنصر الحماية 15، حيث يكون الزيت الأساسي هو زيت قرنفل أو زيت نعناع.

17- التركيبة وفقًا لعنصر الحماية 13، حيث تشتمل التركيبة المذكورة على: ترانس-2-نونينال مع CIPC؛ أو 3-ديسين-2-أون مع CIPC، أو 3-نونين-2-أون مع CIPC.


0 2-سوبلون
0.25 2-سوبلون
0.5 2-سوبلون
0.75 2-سوبلون
120
100
80
60
40
20
0
0.00
0.25
0.5
0.75
3N2 (ملي مول/كغم)

شكل 1



شكل 2 أ

Russet Burbank مخزن عند 9 م (48 ف فهرنهايت)
من 9/27/02 - 7/17/03 (293 يوم)

شكل 2 ب